

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 [18].

Объектами мониторинга атмосферного воздуха являются атмосферный воздух, атмосферные осадки и снежный покров.

В 2024 г. мониторинг атмосферного воздуха проводился в 19 промышленных городах республики, включая областные центры и города Полоцк, Новополоцк, Орша, Бобруйск, Мозырь, Речица, Светлогорск, Пинск, Жлобин, Лида, Солигорск, Барановичи и Борисов, а также в районе д. Пеньки (Мозырский район) и на СФМ в Березинском заповеднике. В 4 городах ускоренного социально-экономического развития: гг. Сморгонь, Молодечно, Береза и Добруш установлены новые пункты наблюдений – газоанализаторы с набором сенсорных устройств общим количеством 10 единиц. На протяжении 2024 г. оборудование работало в тестовом режиме, производилась наладка приборов и программного обеспечения, в связи с чем в данном издании информация о состоянии атмосферного воздуха в гг. Сморгонь, Молодечно, Береза и Добруш не представлена.

В 2024 г. сеть мониторинга атмосферного воздуха Республики Беларусь включала 77 пунктов наблюдений. В Минск функционировало 12 пунктов наблюдений; в Могилеве – 6, в Гомеле и Витебске – по 5, в Бресте, Гродно – по 4 пункта наблюдений; в остальных промышленных центрах – по 1-3 пункта наблюдений. В гг. Минск, Витебск, Могилев, Гродно, Брест, Гомель, Полоцк, Новополоцк, Солигорск, в районе д. Пеньки (Мозырский район) и на СФМ в Березинском заповеднике работали 16 автоматических станций, позволяющих получать информацию о содержании в воздухе приоритетных загрязняющих веществ в режиме реального времени.

В воздухе городов определялись концентрации основных загрязняющих веществ (твердые частицы (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль), углерода оксид, азота диоксид, серы диоксид), а также концентрации приоритетных специфических загрязняющих веществ (формальдегид, аммиак, фенол, сероводород, сероуглерод). В 19 населенных пунктах определялось содержание в воздухе свинца, кадмия и бенз(а)пирена, в 10 – летучих органических соединений. На автоматических станциях измерялись концентрации ТЧ10 и приземного озона, в городах Жлобин и Минск – ТЧ2,5.

В 2024 г. в период максимального накопления влагозапаса в снежном покрове в 11 пунктах наблюдений проведена снегомерная съемка с определением водородного показателя, компонентов основного солевого состава и содержания тяжелых металлов (общее число пунктов наблюдений за состоянием снежного покрова составляет 22).

Оценка дальнего атмосферного переноса загрязняющих веществ (ЕМЕП) проводилась в трансграничном пункте наблюдений в г. Высокое (западная граница республики). Дополнительно в рамках данной программы работ проводились наблюдения за атмосферными осадками в пунктах наблюдений в г. Мстиславль (восточная граница республики) и г. Браслав (северная граница республики). На СФМ в Березинском заповеднике проводились наблюдения за состоянием воздуха и атмосферных осадков по программе Глобальной Службы Атмосферы.

Для оценки состояния атмосферного воздуха использовались максимальные разовые, среднесуточные и среднегодовые ПДК загрязняющих веществ, установленные гигиеническими нормативами [27] (таблица 4.1), а также сравнение с результатами наблюдений на СФМ в Березинском заповеднике. Нормативы для оценки уровня загрязнения атмосферных осадков и снежного покрова в Республике Беларусь не установлены.

Таблица 4.1– ПДК 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
ТЧ10	150	50	40
ТЧ2,5	65	25	15
Сера диоксид	500	200	50
Углерод 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
Гидрофторид	20	5	1
Свинец	1,0	0,3	0,1
Аммиак	200	-	-
Формальдегид	30	12	3
Ацетон	350	150	35
Бензол	100	40	10
Метанол	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
Озон	160 - 1ч.	120 – 8 ч.	90 – 24 ч.

Средние за год концентрации загрязняющих веществ по данным наблюдений на автоматических станциях с непрерывным режимом работы и на пунктах наблюдений 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 максимальными 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 максимальных разовых ПДК.

При подготовке информации также использован подход, основанный на расчете ИКАВ в соответствии с экологическими нормами и правилами [20], а также статистическая обработка данных расчетов ИКАВ (расчет процента распределения ИКАВ по градациям).

Основной посыл и выводы

Результаты мониторинга атмосферного воздуха позволили определить проблемные районы в городах республики. Так, по данным наблюдений в 2024 г. выделены 6 проблемных районов в 4 городах (гг. Гомель, Могилев, Жлобин и Брест).

Проблемы с качеством атмосферного воздуха в 2024 г., как и в предыдущие годы, в отдельных районах городов были вызваны повышенными концентрациями ТЧ10, ТЧ2,5, азота диоксида, формальдегида и приземного озона. Превышения нормативов ПДК по другим загрязняющим веществам носили эпизодический характер и фиксировались в основном при неблагоприятных метеорологических условиях.

Следует отметить, что уровень загрязнения воздуха бенз(а)пиреном, летучими органическими соединениями, свинцом и кадмием на протяжении многих лет в большинстве городов сохраняется стабильно низким.

Анализ данных по содержанию в воздухе углерод оксида и азота диоксида показал, что за пятилетний период в гг. Бобруйск, Брест, Борисов и Светлогорск наблюдалось снижение углерод оксида, в гг. Витебск и Светлогорск наблюдалось снижение содержания азота диоксида. По сравнению с 2020 г. отмечено увеличение содержания азота диоксида в воздухе гг. Борисов, Жлобин, Лида и Полоцк, отмечен некоторый рост концентраций углерод оксида в воздухе гг. Гродно, Новополоцк и Речица.

В 2024 г. минерализация (показатель содержания растворенных в осадках веществ) атмосферных осадков в г. Орша незначительно увеличилась. В других пунктах наблюдений наблюдалось снижение минерализации осадков. В ионном составе преобладали гидрокарбонаты. Для большинства пунктов наблюдений характерны выпадения нейтральных осадков. Выпадения кислых осадков не отмечены ни в одном из пунктов наблюдений. Осадки со слабокислой средой выпадали на СФМ в Березинском заповеднике, в гг. Мстиславль, Мозырь и Могилев. Самая высокая повторяемость выпадений слабощелочных осадков (17 %) наблюдалась в г. Гомель.

Результаты наблюдений и оценка

Влияние метеорологических элементов на формирование уровня загрязнения атмосферного воздуха в городах и промышленных центрах Республики Беларусь в 2024 г.

Метеорологические условия, сложившиеся в течение 2024 г., были, в основном, благоприятными для рассеивания загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы. Нестабильная экологическая обстановка отмечалась в отдельные периоды года.

Увеличение уровня загрязнения воздуха ТЧ2,5, ТЧ10 и твердыми частицами (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль) наблюдалось преимущественно в весенние и летние месяцы и связано в основном с отсутствием осадков в течение длительного периода. Наибольшее количество превышений норматива ПДК по ТЧ10 наблюдалось в г. Гомель. В весенний период ситуация с дефицитом осадков усугубилась наличием трансграничного переноса загрязняющих веществ на дальние расстояния.

В конце марта-начале апреля наблюдался очень мощный трансграничный перенос пыли Сахары, который был обусловлен сильным южным ветром. По информации Института физики им. Б.И. Степанова Национальной академии наук Беларуси, полученной в результате проведения скоординированных дистанционных спутниковых и наземных измерений и моделирования переноса атмосферных примесей с использованием многоволнового поляризационного лидара, в Беларуси перенос пыли Сахары начался 29 марта 2024 г., что стало причиной увеличения содержания пыли в воздухе многих городов республики.

Увеличение уровня загрязнения воздуха приземным озоном наблюдалось в весенние и летние месяцы. Рост содержания приземного озона в весенний период имеет природный характер и связан с его притоком из стратосферы. В летний период приземный озон является вторичным загрязняющим веществом, образованию которого в воздухе способствуют фотохимические реакции, в которых участвуют азота оксиды, летучие органические соединения и другие вещества (прекурсоры).

В летние месяцы, как и в предыдущие годы, в некоторых городах наблюдалась проблема загрязнения воздуха формальдегидом. Большая часть формальдегида, также, как

и приземного озона, образуется в результате фотохимических реакций при взаимодействии в атмосферном воздухе различных загрязняющих веществ (прекурсоров). Наибольшее количество превышений норматива качества по формальдегиду фиксировалось при повышенном температурном режиме воздуха.

Превышения нормативов ПДК по твердым частицам фиксируются в основном в периоды с дефицитом осадков, по газообразным загрязняющим веществам – при метеорологических условиях, способствующих накоплению загрязняющих веществ в приземном слое воздуха, но благодаря частой смене синоптической обстановки такие периоды обычно непродолжительны.

Состояние атмосферного воздуха городов

Результаты наблюдений на сети мониторинга атмосферного воздуха в 2024 г. позволяют сделать вывод, что общая картина состояния атмосферного воздуха большинства промышленных центров республики достаточно благополучна: согласно рассчитанным значениям ИКАВ, состояние воздуха в населенных пунктах, где расположены автоматические станции непрерывного измерения содержания приоритетных загрязняющих веществ, оценивалось в основном как очень хорошее, хорошее и умеренное, доля периодов с удовлетворительным, плохим и опасным качеством атмосферного воздуха была незначительна.

В 2024 г. в список «проблемных» районов включены 6 районов в 4 городах (гг. Гомель (1 район), Могилев (3 района), Жлобин (1 район), Брест (1 район)).

В воздухе г. Могилев проблемы с качеством воздуха наблюдались в 3 районах: в районе дома № 10 по улице Первомайской, в районах ул. Каштановая, 5 и ул. Мовчанского, 4 среднегодовые концентрации азота диоксида превышали норматив ПДК в 1,8, 1,2 и 1,04 раза соответственно. В г. Гомель в районе ул. Барыкина, 319 наблюдался высокий уровень загрязнения воздуха ТЧ10: среднегодовая концентрация ТЧ10 превышала норматив ПДК в 1,1 раза, также в 32,1 % измерений фиксировались превышения норматива ПДК по ТЧ10. В воздухе г. Жлобин в районе ул. Пригородная, д. 12 среднегодовые концентрации ТЧ2,5 и азота диоксида превышали норматив ПДК в 1,4 раза. В г. Брест в районе ул. Северная, д. 75 в 11,8 % измерений фиксировались превышения норматива ПДК по ТЧ10.

В июне-августе 2024 г. наиболее высокое среднее содержание формальдегида отмечено в воздухе гг. Пинск и Бобруйск. В других городах уровень загрязнения атмосферного воздуха формальдегидом был ниже. Превышения нормативов ПДК по формальдегиду зафиксированы в воздухе 11 городов.

г. Барановичи

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

Общая оценка состояния атмосферного воздуха. По результатам наблюдений, состояние атмосферного воздуха в 2024 г. оценивалось как стабильно хорошее.

Концентрации основных загрязняющих веществ. В течение 2024 г. концентрации твердых частиц (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль) были ниже предела обнаружения. Содержание в воздухе углерод оксида по сравнению с 2023 г. существенно не изменилось. В годовом ходе увеличение содержания в воздухе углерод оксида отмечено в июне-июле, самый низкий уровень наблюдался в декабре. Максимальная из разовых концентраций углерод оксида была существенно ниже норматива ПДК и составляла 0,1 ПДК. Также данные наблюдений свидетельствуют о том, что уровень загрязнения воздуха углерод оксидом в районе ул. Баранова, д. 55А по-прежнему несколько выше, чем в микрорайоне Тексер, 2 Б.

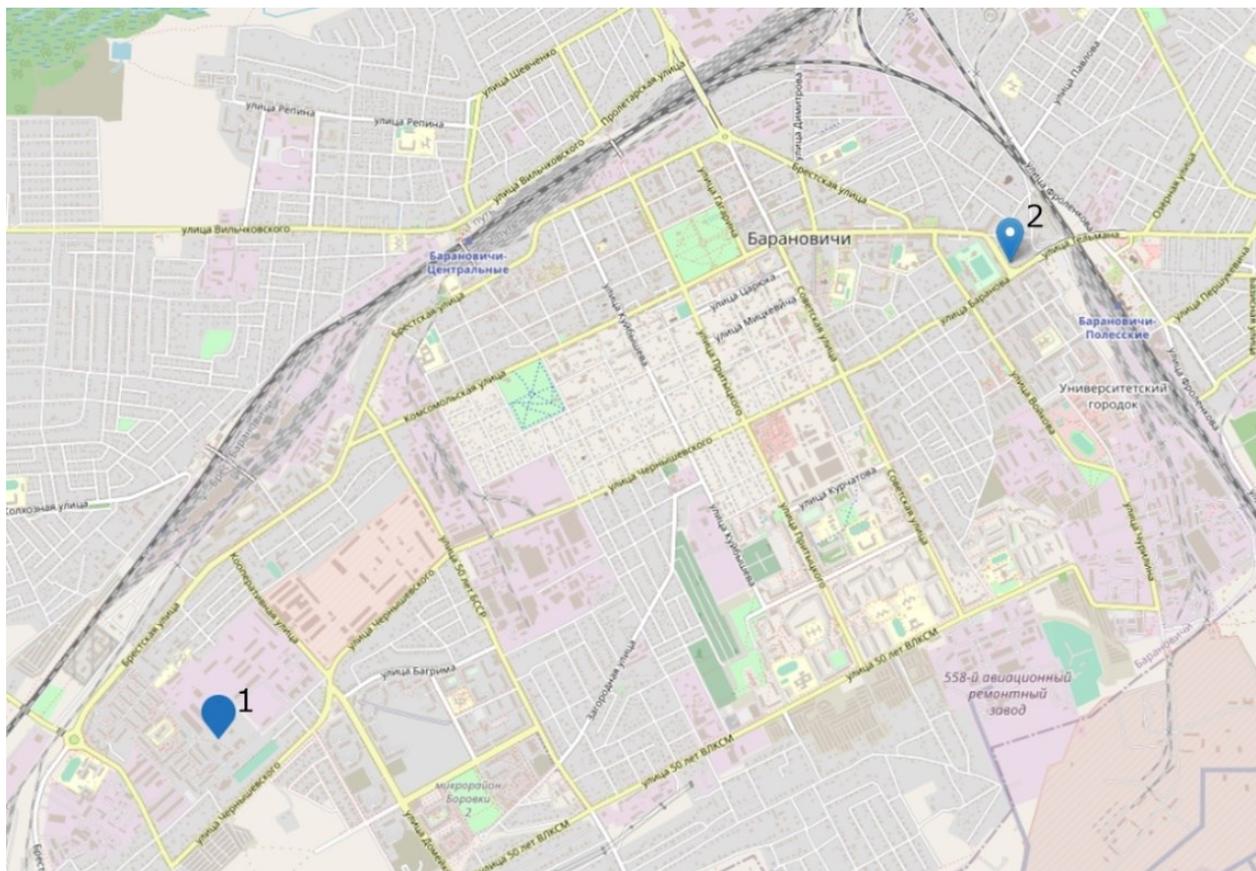


Рисунок 4.1 – Местоположение пунктов наблюдений мониторинга атмосферного воздуха в г. Барановичи

Концентрации тяжелых металлов и бенз(а)пирена. Концентрации в воздухе кадмия были ниже предела обнаружения. Средняя концентрация свинца составляла $0,016 \text{ мкг/м}^3$, максимальная концентрация зафиксирована в мае ($0,041 \text{ мкг/м}^3$). Концентрации бенз(а)пирена в основном были ниже предела обнаружения.

Тенденции за период 2020 – 2024 гг. С 2020 г. по 2024 г. динамика изменения содержания в воздухе углерод оксида достаточно стабильна, резкие колебания отсутствуют. Уровень загрязнения воздуха твердыми частицами (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль) по сравнению с 2020 г. существенно не изменился.

г. Бобруйск

Мониторинг атмосферного воздуха г. Бобруйск проводили на двух пунктах наблюдений с дискретным режимом отбора проб (рисунок 4.2).

Общая оценка состояния атмосферного воздуха. В 2024 г. по сравнению с 2023 г. отмечено снижение содержания в воздухе углерод оксида, аммиака и фенола, содержание в воздухе азота диоксида существенно не изменилось. Ухудшение качества воздуха в летний период было связано с повышенным содержанием формальдегида.

Концентрации основных загрязняющих веществ. По сравнению с 2023 г. содержание углерод оксида снизилось на 13 %, азота диоксида – существенно не изменилось. Максимальные из разовых концентраций углерод оксида и азота диоксида составляли 0,2 ПДК. В годовом ходе самый высокий уровень содержания в воздухе углерод оксида отмечен в январе, азота диоксида – в июне. Концентрации твердых частиц (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль) были ниже предела обнаружения. Наблюдения за содержанием серы диоксида проводились в периоды январь-май и сентябрь-декабрь. Концентрации серы диоксида были ниже предела обнаружения.

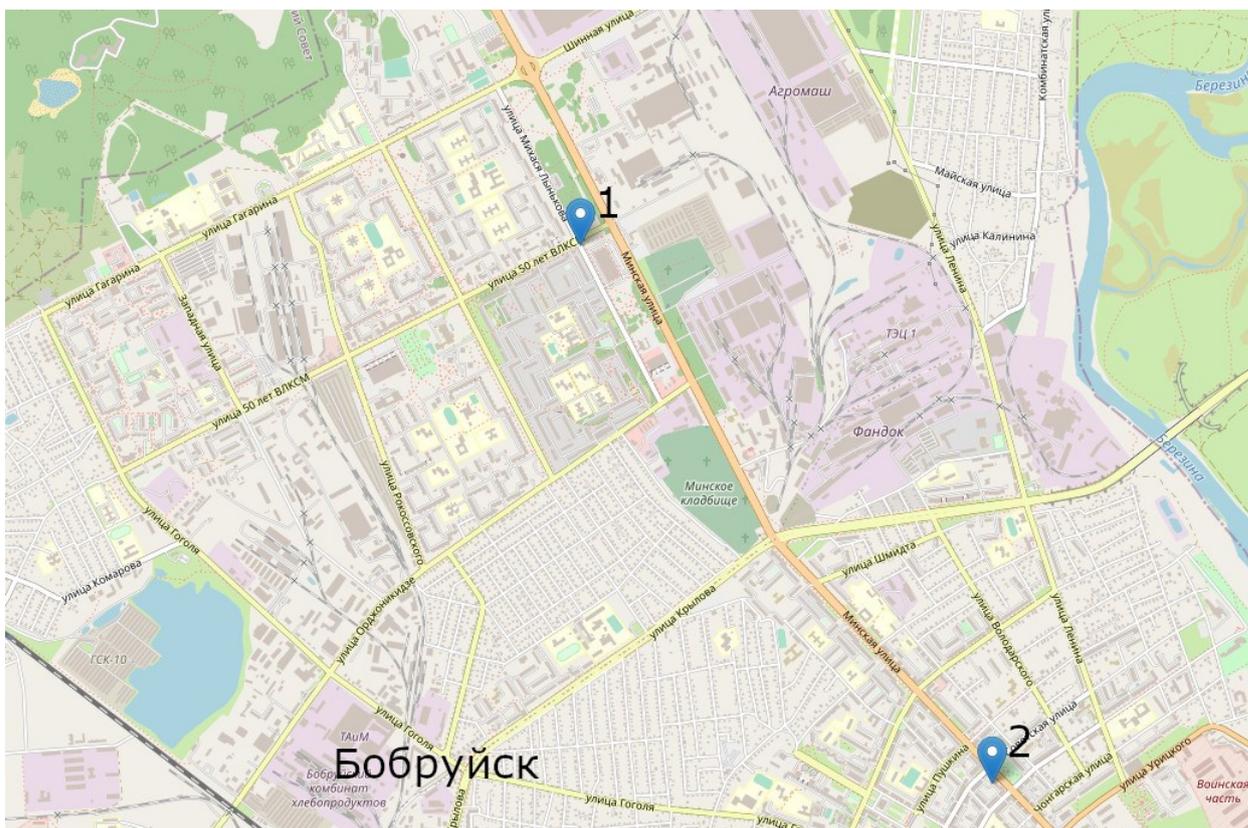


Рисунок 4.2 – Местоположение пунктов наблюдений мониторинга атмосферного воздуха в г. Бобруйск

Концентрации специфических загрязняющих веществ. По сравнению с 2023 г. содержание в воздухе аммиака в 2024 г. снизилось на 14 %, фенола – снизилось в 2 раза. Максимальная из разовых концентраций бензола составляла 0,7 ПДК, этилбензола – 0,6 ПДК, ксилолов и фенола – 0,5 ПДК, аммиака – 0,3 ПДК, стирола – 0,2 ПДК, толуола – 0,1 ПДК.

Содержание в воздухе формальдегида определяли в июне-августе. По сравнению с 2023 г. уровень загрязнения воздуха формальдегидом в летний период 2024 г. был выше на 12 %. Средние за летний период 2024 г. концентрации формальдегида в городах Республики Беларусь отображены на рисунке 4.3, из которого видно, что г. Бобруйск входит в перечень городов с наиболее высоким средним содержанием формальдегида. Следует отметить, что содержание в воздухе формальдегида в районах ул. Михася Лынькова, 12А и ул. Минская, 9А находилось на одинаковом уровне.

В годовом ходе увеличение содержания в воздухе аммиака наблюдалось в июне-августе. Увеличение уровня загрязнения воздуха бензолом отмечено в апреле, ксилолом и толуолом – в августе-сентябре, этилбензолом – в июле. Самый низкий уровень загрязнения аммиаком отмечен в ноябре-декабре, ксилолом – в июле, толуолом – в июле и ноябре-декабре.

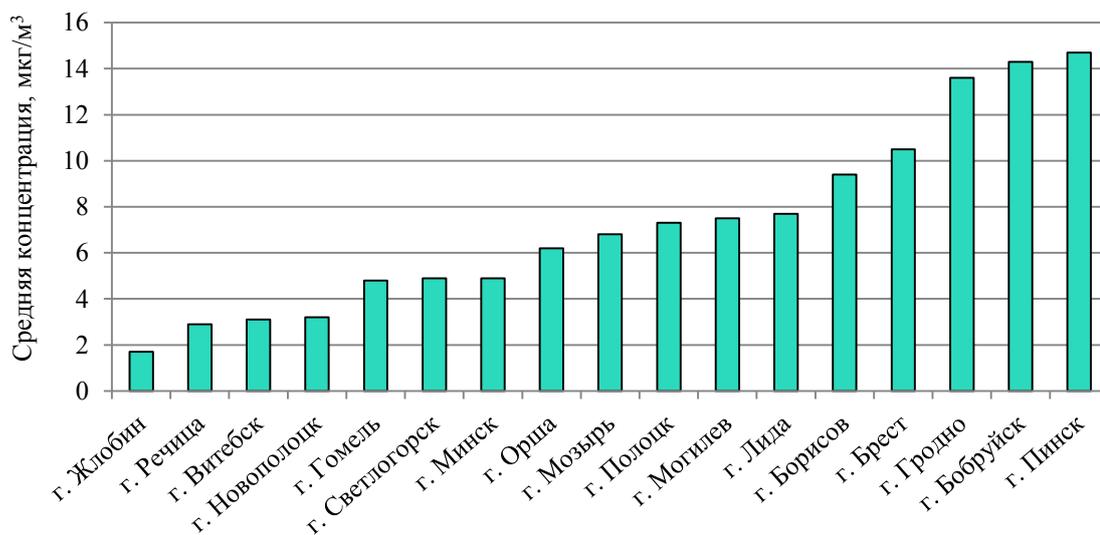


Рисунок 4.3 – Средние концентрации формальдегида в городах Республики Беларусь в июне-августе 2024 г.

Концентрации тяжелых металлов и бенз(а)пирена. Концентрации в воздухе свинца, кадмия, как и в 2023 г., были ниже пределов обнаружения. По сравнению с 2023 г. снизилось содержание бенз(а)пирена в воздухе, его уровень сохраняется низким. Средняя концентрация бенз(а)пирена составляла $0,1 \text{ нг/м}^3$, максимальная концентрация зафиксирована в ноябре ($0,4 \text{ нг/м}^3$).

Тенденции за период 2020 – 2024 гг. Наблюдается устойчивая тенденция снижения уровня загрязнения воздуха углерод оксидом и аммиаком, за пятилетний период содержание углерод оксида снизилось на 55 %, аммиака – на 56 %. Средняя концентрация фенола в 2024 г. по сравнению с 2020 г. снизилась в 2,7 раза, азота диоксида – на 24 %. Содержание в воздухе твердых частиц (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль) стабилизировалось, резкие колебания уровня загрязнения воздуха отсутствуют.

г. Борисов

Мониторинг атмосферного воздуха г. **Борисов** проводили на двух пунктах наблюдений с дискретным режимом отбора проб (рисунок 4.4).

Общая оценка состояния атмосферного воздуха. По результатам стационарных наблюдений, качество воздуха по-прежнему соответствовало установленным гигиеническим нормативам.

Концентрации основных загрязняющих веществ. По сравнению с 2020 – 2023 гг. уровень загрязнения воздуха твердыми частицами (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль) несколько повысился. В 89 % проанализированных проб концентрации твердых частиц (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль) были ниже 0,5 ПДК. Увеличение содержания в воздухе твердых частиц от 0,6 до 0,8 ПДК отмечено только в периоды с дефицитом осадков. В годовом ходе увеличение загрязнения воздуха твердыми частицами (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль) отмечено в мае-сентябре.

Максимальная из разовых концентраций углерод оксида составляла 0,2 ПДК, азота диоксида – 0,1 ПДК. По сравнению с 2023 г. содержание в воздухе углерод оксида и азота диоксида существенно не изменилось. В годовом ходе максимальное содержание азота диоксида наблюдалось в июле, углерод оксида – в январе. Дополнительно проводились наблюдения за содержанием серы диоксида в периоды январь-май и октябрь-декабрь. Концентрации серы диоксида были ниже предела обнаружения.

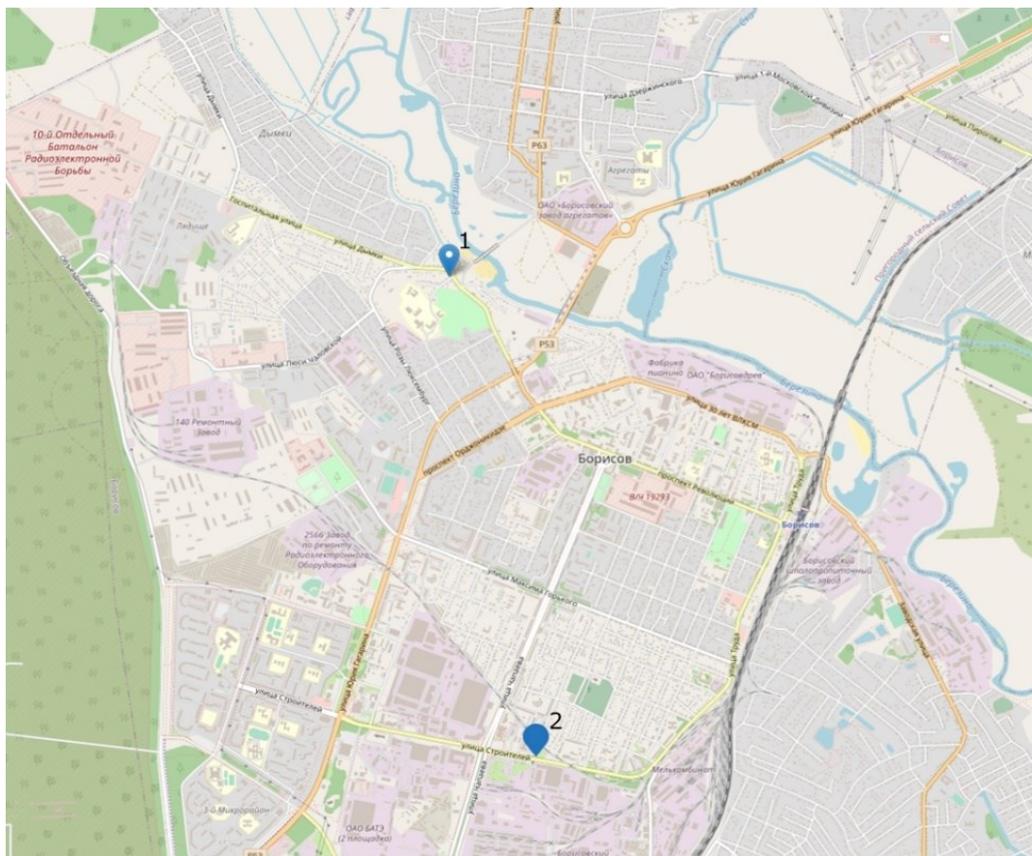


Рисунок 4.4 – Местоположение пунктов наблюдений мониторинга атмосферного воздуха в г. Борисов

Концентрации специфических загрязняющих веществ. Наблюдения за содержанием формальдегида проводились только в летний период. Содержание в воздухе формальдегида сохранилось на уровне 2023 г. В годовом ходе максимальное содержание фенола наблюдалось в период май-август. Максимальная из разовых концентраций формальдегида составляла 0,5 ПДК, фенола – 0,3 ПДК.

Концентрации тяжелых металлов и бенз(а)пирена. Концентрации кадмия и свинца в воздухе были ниже пределов обнаружения. Концентрации бенз(а)пирена в основном были ниже предела обнаружения, максимальная концентрация бенз(а)пирена зафиксирована в марте и составляла 0,46 нг/м³.

Тенденции за период 2020 – 2024 гг. За пятилетний период максимальная концентрация углерод оксида отмечена в 2021 г. С 2021 г. наблюдается динамика снижения содержания в воздухе углерод оксида. Динамика изменения содержания азота диоксида достаточно стабильна, резкие колебания отсутствуют, в 2024 г. по сравнению с 2020 г. наблюдается незначительное увеличение содержания азота диоксида (на 12 %). Содержание в воздухе фенола стабилизировалось, резкие колебания уровня загрязнения воздуха отсутствуют. Уровень загрязнения воздуха твердыми частицами (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль) по сравнению с 2020 – 2023 гг. несколько повысился.

г. Брест

Мониторинг состояния атмосферного воздуха г. Брест проводили на четырех пунктах наблюдений, в том числе на одной автоматической станции, расположенной в районе ул. Северная, д. 75 (рисунок 4.5).

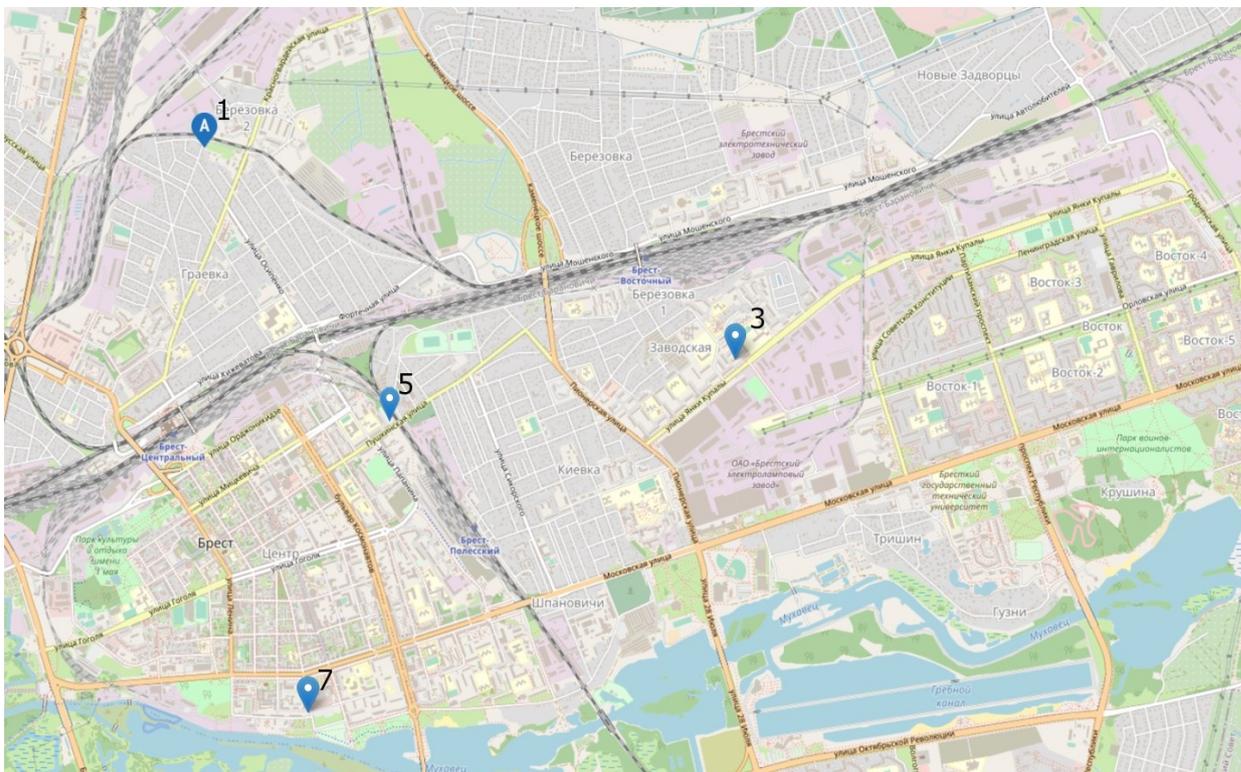


Рисунок 4.5 – Местоположение пунктов наблюдений мониторинга атмосферного воздуха в г. Брест

Общая оценка состояния атмосферного воздуха. По результатам стационарных наблюдений, в целом по городу состояние воздуха оценивалось как стабильно хорошее. Ухудшение качества воздуха в летний период было связано с повышенным содержанием формальдегида, ТЧ10 и приземного озона.

Согласно рассчитанным значениям ИКАВ, состояние воздуха в 2024 г. оценивалось, в основном, как очень хорошее, хорошее и умеренное. Доля периодов с удовлетворительным и плохим уровнями загрязнения атмосферного воздуха была незначительна, ухудшение качества воздуха в эти периоды обусловлено увеличением содержания приземного озона и ТЧ10. Периоды с опасным уровнем загрязнения отсутствовали (рисунок 4.6).

Концентрации основных загрязняющих веществ. По данным непрерывных измерений, в районе ул. Северная, д. 75 среднегодовая концентрация серы диоксида, углерод оксида и азота диоксида составляла 0,4 ПДК. По сравнению с 2023 г. уровень загрязнения воздуха азота оксидом увеличился в 1,8 раза, серы диоксидом – снизился на 37 %, углерод оксидом – снизился на 34 %, азота диоксидом – существенно не изменилось. Содержание в воздухе азота оксида, как и в 2023 г., было существенно ниже норматива ПДК.

Превышения среднесуточных ПДК и максимальных разовых ПДК по серы диоксиду, азота оксиду, азота диоксиду и углерод оксиду не зафиксированы.

По сравнению с результатами наблюдений на СФМ в Березинском заповеднике средняя за 2024 г. концентрация серы диоксида была выше в 3,3 раза.

В районах станций с дискретным режимом отбора проб воздуха по сравнению с 2023 г. уровень загрязнения воздуха твердыми частицами (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль) снизился на 37 %, углерод оксидом – на 33 %, азота диоксидом –

возрос в 1,5 раза. В 2024 г. превышения нормативов ПДК зафиксированы по азота диоксиду. В районе ул. Янки Купалы наблюдались 6 случаев превышения максимальной разовой ПДК в 1,04-1,8 раза по азота диоксиду. Максимальная из разовых концентраций твердых частиц (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль) была на уровне ПДК, углерод оксида составляла 0,4 ПДК. В 85,4 % проб концентрации твердых частиц (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль) были ниже 0,5 ПДК.

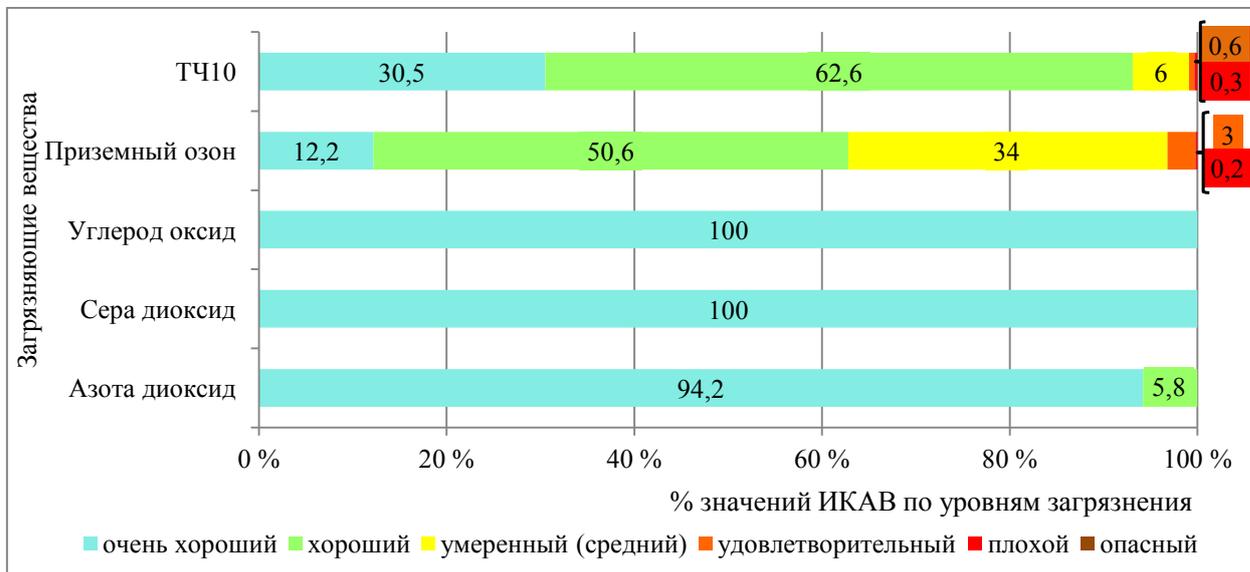


Рисунок 4.6 – Распределение значений ИКАВ (%) в 2024 г. в г. Брест (район ул. Северная, д. 75)

В 2024 г. зафиксирован 41 день с превышениями среднесуточной ПДК по ТЧ10 (большая часть из которых наблюдалась в периоды с относительно длительным отсутствием осадков). Максимальная среднесуточная концентрация зафиксирована 1 апреля 2024 г. и составляла 3,5 ПДК. Расчетная максимальная концентрация ТЧ10 с вероятностью ее превышения 0,1 % составляла 3,0 ПДК. По сравнению с результатами наблюдений на СФМ в Березинском заповеднике средняя за 2024 г. концентрация ТЧ10 была выше в 2,5 раза.

Концентрации специфических загрязняющих веществ. По сравнению с 2023 г. содержание в воздухе аммиака существенно не изменилось. В 99,8 % проб концентрации аммиака были ниже 0,5 ПДК. В 2024 г., как и в предыдущие годы, в теплый период года уровень загрязнения воздуха аммиаком был выше, чем в холодный период (рисунок 4.7).

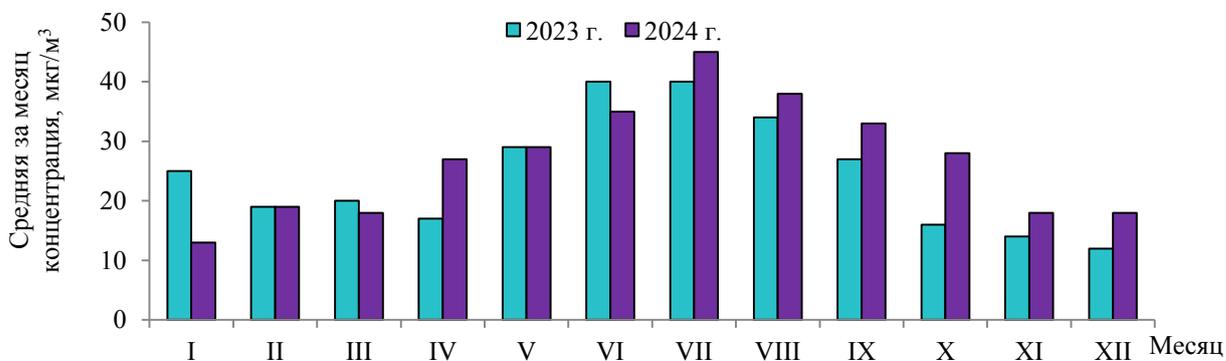


Рисунок 4.7 – Внутригодовое распределение концентраций аммиака в атмосферном воздухе г. Брест. 2023 – 2024 гг.

Содержание в воздухе формальдегида определяли в июне-августе. Следует отметить, что по сравнению с 2023 г. содержание формальдегида в целом по

городу снизилось на 17 %. Среди районов города, где проводятся наблюдения за качеством атмосферного воздуха, самый высокий уровень загрязнения воздуха формальдегидом отмечен в районе ул. Янки Купалы (рисунок 4.8). Доля проб с концентрациями формальдегида выше ПДК в районе ул. Янки Купалы составляла 3,7 %, в районе ул. 17 Сентября – 0,4 %. Также в районе ул. 17 Сентября среднесуточные концентрации формальдегида превышали норматив ПДК в 1,03-2,4 раза в течение 21 дня. Максимальная из разовых концентраций формальдегида в районе ул. Янки Купалы достигала 1,6 ПДК (18 июля 2024 г.), в районе ул. 17 Сентября – 1,2 ПДК (9 июля 2024 г.). В районе ул. Баррикадная уровень загрязнения воздуха формальдегидом несколько ниже, чем в двух других районах города, максимальная из разовых концентраций формальдегида в этом районе была на уровне ПДК (4 июня 2024 г.).

Содержание в воздухе бензола сохранялось стабильно низким.

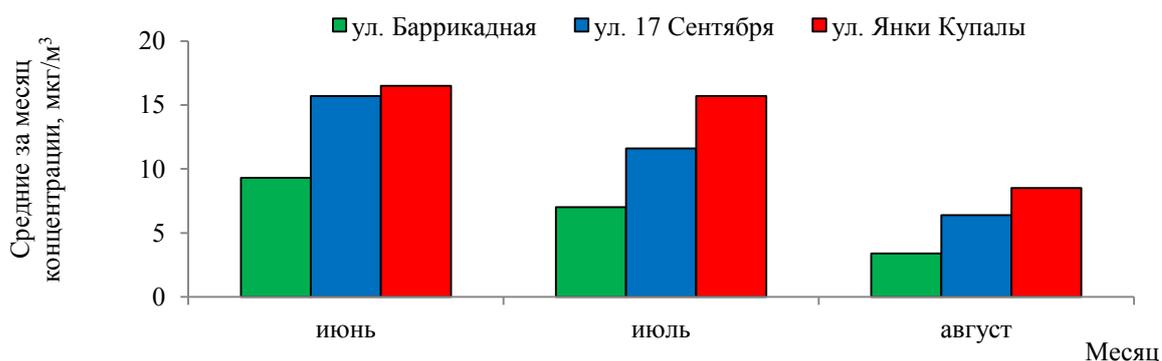


Рисунок 4.8 – Средние за месяц концентрации формальдегида в атмосферном воздухе г. Брест, мкг/м³, июнь-август 2024 г.

Концентрации приземного озона. Среднегодовая концентрация приземного озона составляла 65 мкг/м³ и была на уровне 2023 г. (в 2023 г. составляла 63 мкг/м³). Среднесуточные концентрации превышали норматив ПДК в 2024 г. в течение 38 дней (в 2023 г. – 33 дня). В годовом ходе увеличение загрязнения воздуха приземным озоном отмечено в мае-июле. Максимальная среднесуточная концентрация зарегистрирована 19 июня и составляла 1,5 ПДК. Также фиксировались превышения норматива ПДК по приземному озону, установленного для 1-часового периода – 35 случаев (до 1,3 ПДК) и 8-часового периода – 18 случаев (до 1,7 ПДК). В ноябре-декабре 2024 г. содержание в воздухе приземного озона существенно снизилось.

Концентрации тяжелых металлов и бенз(а)пирена. По сравнению с 2023 г. средний уровень содержания свинца в воздухе незначительно возрос. Концентрации кадмия в 58 % измерений были ниже предела обнаружения. По сравнению с 2023 г. содержание в воздухе кадмия осталось на таком же уровне и по-прежнему было низким. Средняя за этот период концентрация бенз(а)пирена составляла 3,3 нг/м³ максимальная концентрация зафиксирована в ноябре и составляла 3,9 нг/м³.

«Проблемный» район. В районе ул. Северная, д. 75 доля дней со среднесуточными концентрациями ТЧ10 выше ПДК составляла 11,8 %.

Тенденции за период 2020 – 2024 гг. Наблюдается тенденция снижения концентраций твердых частиц (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль) и углерод оксида. Средняя концентрация твердых частиц в 2024 г. по сравнению с 2020 г. снизилась в 2,5 раза, углерод оксида – в 3,4 раза. С 2020 г. по 2023 г. наблюдается динамика снижения содержания в воздухе азота диоксида, в 2024 г. уровень загрязнения воздуха азота диоксидом по сравнению с 2023 г. был выше в 1,5 раза. Средняя концентрация аммиака в 2024 г. была на 17 % выше, чем в 2020 г.

г. Витебск

Мониторинг атмосферного воздуха г. Витебск проводили на пяти пунктах наблюдений, в том числе на одной автоматической станции, расположенной в районе ул. Чкалова у дома 14 (рисунок 4.9).

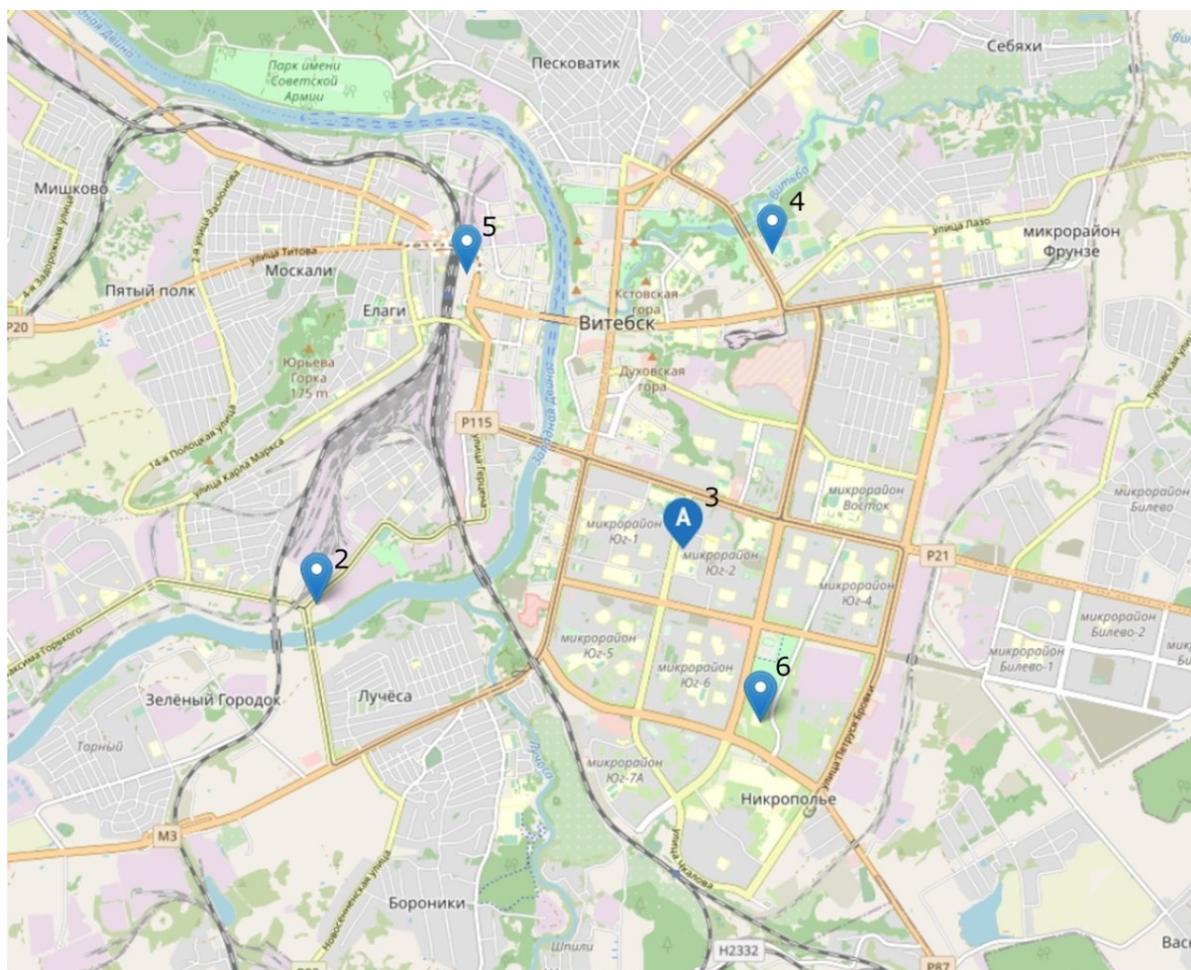


Рисунок 4.9 – Местоположение пунктов наблюдений мониторинга атмосферного воздуха в г. Витебск

Общая оценка состояния атмосферного воздуха. По результатам наблюдений, уровень загрязнения воздуха большинством загрязняющих веществ по сравнению с 2023 г. существенно не изменился.

Согласно рассчитанным значениям ИКАВ, уровень загрязнения атмосферного воздуха в 2024 г. оценивался, в основном, как очень хороший, хороший и умеренный, периоды с удовлетворительным уровнем были краткосрочные и связаны с увеличением в воздухе ТЧ10. Периоды с плохим и опасным уровнями загрязнения воздуха отсутствовали (рисунок 4.10).

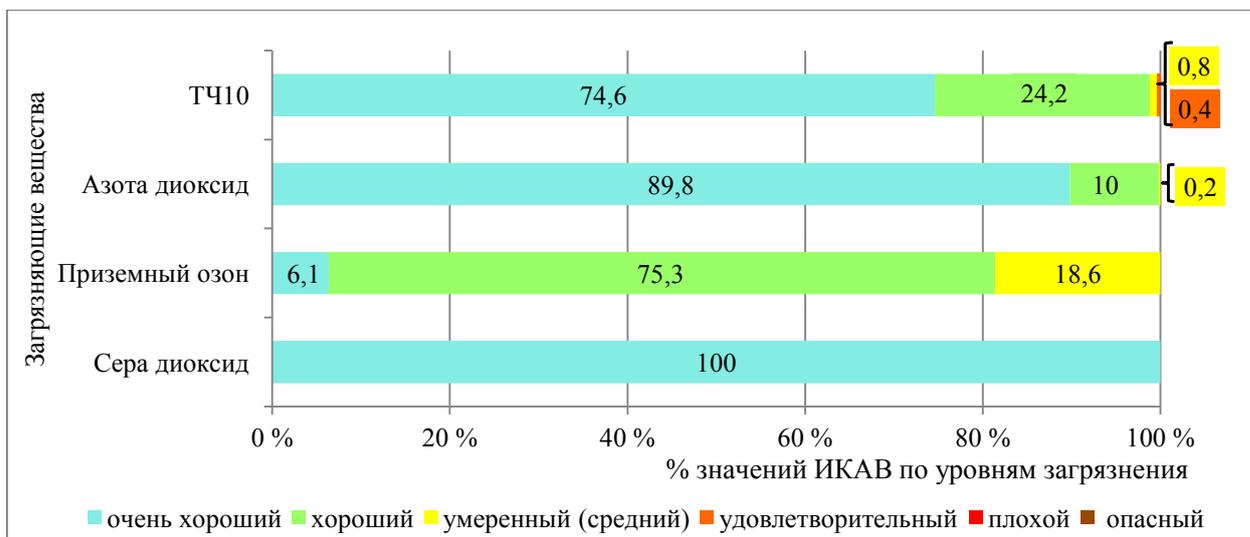


Рисунок 4.10 – Распределение значений ИКАВ (%) в 2024 г. в г. Витебск (район ул. Чкалова у дома 14)

Концентрации основных загрязняющих веществ. В районах станций с дискретным режимом отбора проб воздуха по сравнению с 2023 г. в целом по городу уровень загрязнения воздуха твердыми частицами (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль) существенно не изменился, углерод оксидом – возрос на 19 %, азота диоксидом – снизился на 13 %.

В районе пр-та Генерала Людникова фиксировался единичный случай превышения среднесуточной ПДК по азота диоксиду в 1,1 раза (29 марта 2024 г.).

Максимальная из разовых концентраций азота диоксида была на уровне ПДК, твердых частиц (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль) составляла 0,9 ПДК, углерод оксида – 0,5 ПДК. В годовом ходе максимальное содержание твердых частиц (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль) наблюдалось в апреле, углерод оксида – в июле, азота диоксида – в январе-марте.

По данным непрерывных измерений на автоматической станции в 2024 г. содержание в воздухе серы диоксида сохранялось на уровне предыдущего года. Среднегодовая концентрация серы диоксида составляла менее 0,1 ПДК. Превышения нормативов ПДК по основным загрязняющим веществам не отмечены. По сравнению с результатами наблюдений на СФМ в Березинском заповеднике средняя за 2024 г. концентрация серы диоксида была в 1,7 раза ниже.

В 2024 г. зафиксировано 4 дня с превышениями среднесуточной ПДК по ТЧ10. Максимальная среднесуточная концентрация зафиксирована 2 апреля 2024 г. и составляла 2,2 ПДК. Расчетная максимальная концентрация ТЧ10 с вероятностью ее превышения 0,1 % составляла 2,1 ПДК. По сравнению с результатами наблюдений на СФМ в Березинском заповеднике средняя за 2023 г. концентрация ТЧ10 была выше в 1,3 раза.

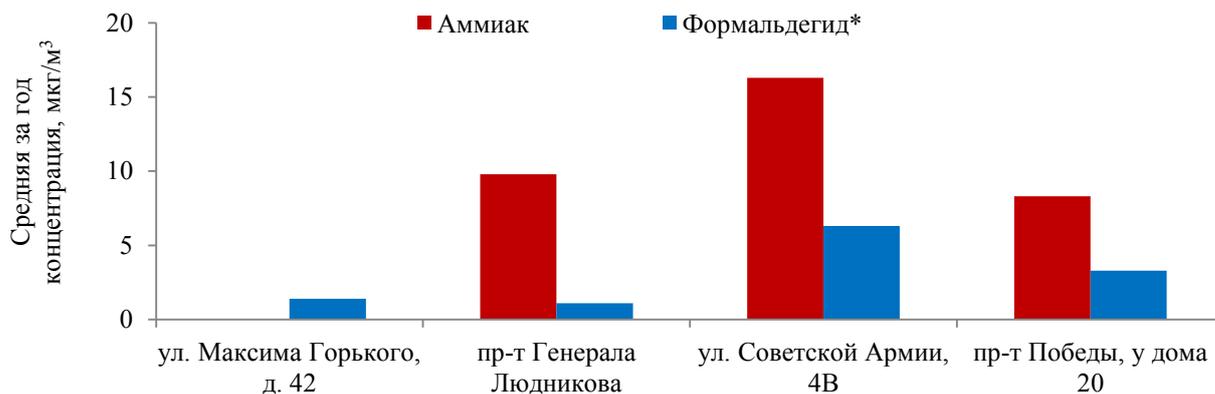
Концентрации специфических загрязняющих веществ. По сравнению с 2023 г. уровень загрязнения воздуха аммиаком снизился на 25 %, формальдегидом – снизился в 2,5 раза, этилацетатом – незначительно увеличился, фенолом – не изменился и сохранился очень низким. Максимальная из разовых концентраций аммиака составляла 0,8 ПДК, этилацетата – 0,5 ПДК.

Наблюдения за содержанием формальдегида проводились только в летний период. В 92,6 % проб концентрации формальдегида не превышали 0,5 ПДК. Наиболее высокий уровень загрязнения воздуха формальдегидом был отмечен в июне. В районе ул. Советской Армии, 4В зафиксировано 7 случаев превышения максимальной разовой ПДК по формальдегиду в 1,03-1,5 раза. Максимальная из разовых концентраций формальдегида в районе пр-та Победы, у дома 20 составляла 0,9 ПДК,

пр-та Генерала Людникова – 0,7 ПДК, ул. Максима Горького, д. 42 – 0,6 ПДК. Среднесуточные концентрации формальдегида в районе ул. Советской Армии, 4В превышали норматив ПДК в 1,1-2,7 раза в течение 8 дней.

Содержание в воздухе летучих органических соединений (бензола, ксилолов, толуола, бутилацетата, этилбензола) было ниже пределов обнаружения.

Анализ данных наблюдений свидетельствует о том, что в районе ул. Советской Армии, 4В содержание в воздухе специфических загрязняющих веществ по-прежнему несколько выше, чем в районах ул. Максима Горького, д. 42, пр-та Генерала Людникова и пр-та Победы, у дома 20 (рисунок 4.11).



* Наблюдения проводились только в летний период.

Рисунок 4.11 – Средние за 2024 г. концентрации специфических загрязняющих веществ (аммиака и формальдегида) в атмосферном воздухе в г. Витебск, мкг/м³

Концентрации тяжелых металлов и бенз(а)пирена. Концентрации кадмия в течение года были ниже предела обнаружения. По сравнению с 2023 г. содержание в воздухе свинца незначительно возросло, но по-прежнему было низким. Концентрации бенз(а)пирена определяли в отопительный период (январь-март, ноябрь-декабрь). Минимальное содержание бенз(а)пирена (0,6 нг/м³) зафиксировано в марте, максимальное (2,1 нг/м³) – в январе. Средняя за весь период концентрация бенз(а)пирена в указанном районе составляла 0,8 нг/м³ и по сравнению с 2023 г. существенно не изменилась.

Концентрации приземного озона. Среднегодовая концентрация приземного озона в 2024 г. составляла 53 мкг/м³ (в 2023 г. – 54 мкг/м³). Среднесуточные концентрации превышали норматив ПДК в 2024 г. в течение 6 дней (в 2023 г. – 11 дней). Максимальная среднесуточная концентрация зафиксирована 9 сентября и составляла 1,04 ПДК. Превышения норматива ПДК по приземному озону, установленного для 1-часового и 8-часового периодов не зафиксированы. В годовом ходе «пик» загрязнения воздуха приземным озоном наблюдался в сентябре (рисунок 4.12). В октябре-ноябре наблюдалось снижение содержания в воздухе приземного озона.

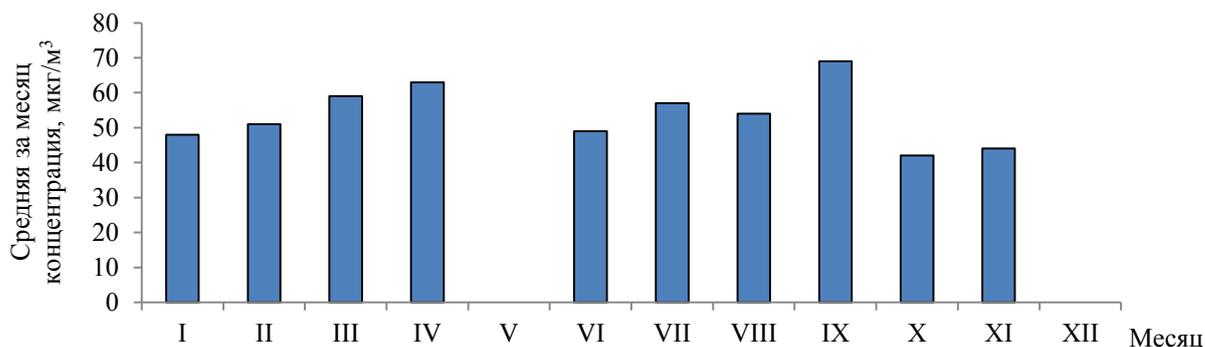


Рисунок 4.12 – Внутригодовое распределение среднемесячных концентраций приземного озона в атмосферном воздухе г. Витебск, 2024 г.

Тенденции за период 2020 – 2024 гг. За пятилетний период снижение содержания в воздухе углерод оксида наблюдалось с 2020 г. по 2023 г., в 2024 г. уровень загрязнения воздуха углерод оксидом по сравнению с 2023 г. увеличился на 19 %. За анализируемые пять лет наметилась устойчивая тенденция снижения содержания в воздухе азота диоксида (в 2024 г. по сравнению с 2020 г. уровень загрязнения снизился на 28 %). Уровень загрязнения воздуха твердыми частицами (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль) оставался стабильно низким. Отмечено снижение и стабилизация содержания в воздухе фенола. В период с 2020 г. по 2022 г. наблюдалась динамика увеличения содержания аммиака, с 2023 г. по 2024 г. уровень загрязнения воздуха аммиаком снизился и был самым низким за весь период.

г. Гомель

Мониторинг атмосферного воздуха г. Гомель проводили на пяти пунктах наблюдений, в том числе на одной автоматической станции, расположенной в районе ул. Барыкина, 319 (рисунок 4.13).

Общая оценка состояния атмосферного воздуха. Качество воздуха в 2024 г. не всегда соответствовало установленным нормативам качества. Как и в предыдущие годы, нестабильная экологическая обстановка наблюдалась в районе ул. Барыкина, 319. Проблему загрязнения воздуха в этом районе определяли повышенные концентрации ТЧ10 и углерод оксида. В летний период ухудшение качества воздуха связано с увеличением содержания формальдегида.

Согласно рассчитанным значениям ИКАВ, состояние воздуха в 2024 г. оценивалось, в основном, как очень хорошее, хорошее и умеренное, доля периодов с удовлетворительным и плохим уровнями загрязнения атмосферного воздуха была незначительна, такие периоды связаны с повышенным содержанием в воздухе ТЧ10 и приземного озона. Периоды с опасным уровнем загрязнения воздуха отсутствовали (рисунок 4.14).

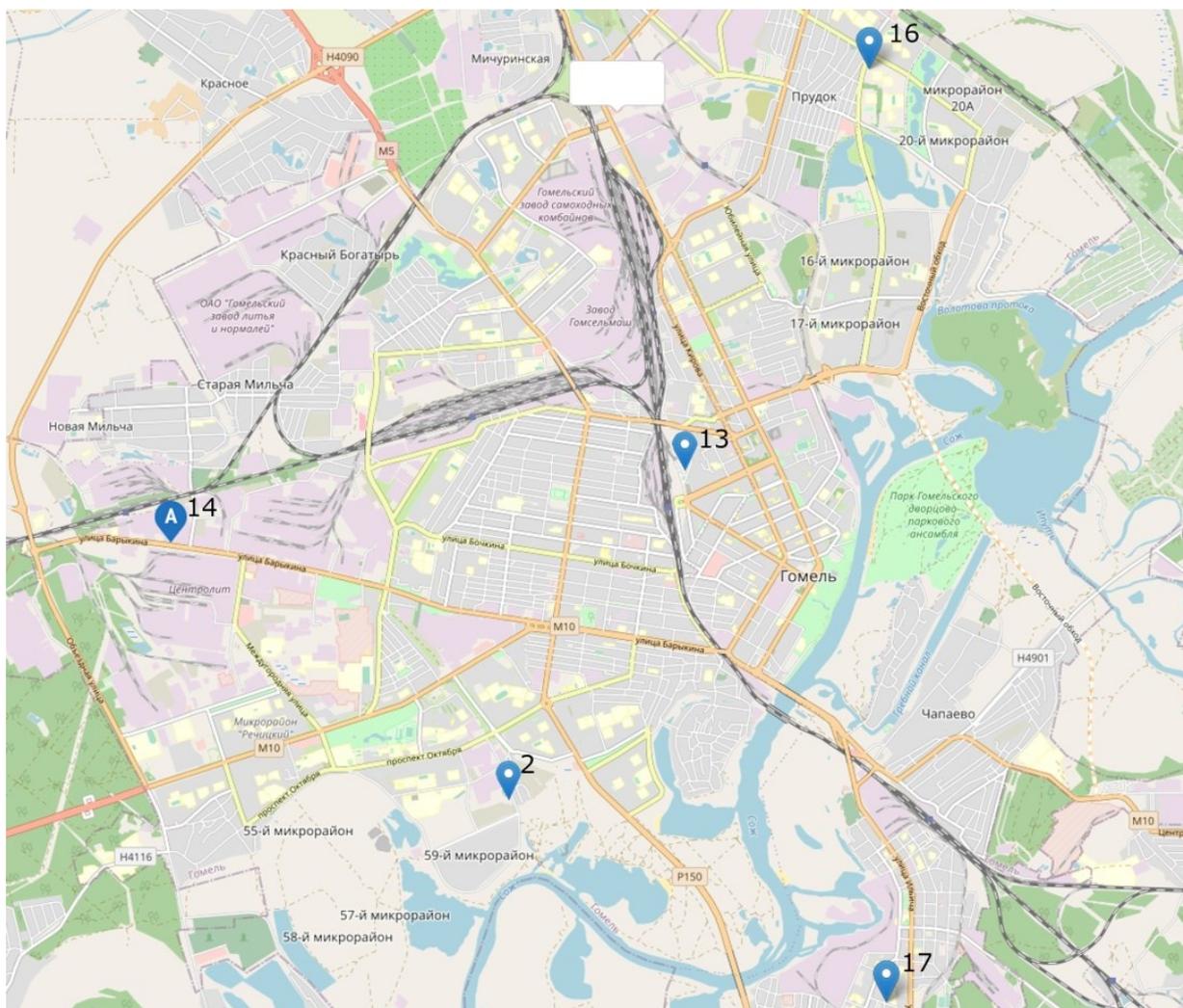


Рисунок 4.13 – Местоположение пунктов наблюдений мониторинга атмосферного воздуха в г. Гомель

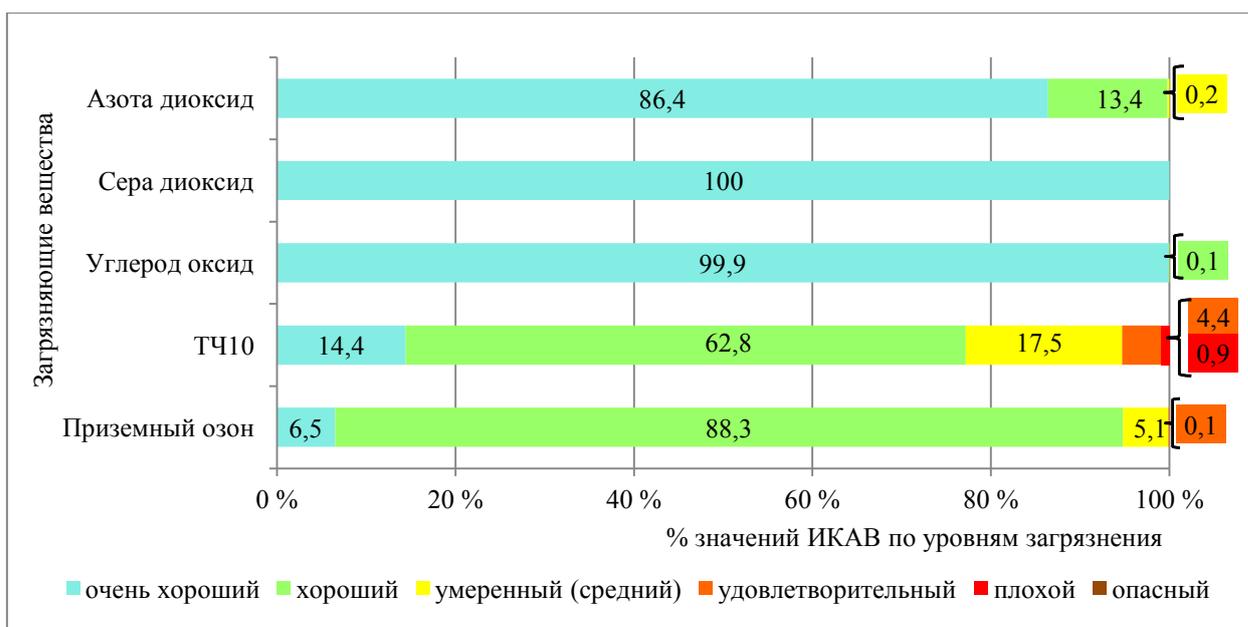


Рисунок 4.14 – Распределение значений ИКАВ (%) в 2024 г. в г. Гомель (район ул. Барыкина, 319)

Концентрации основных загрязняющих веществ. По данным непрерывных измерений, в районе ул. Барыкина, 319 по сравнению с 2023 г. уровень загрязнения воздуха азота оксидом снизился на 16 %, серы диоксидом – на 15 %, углерод оксидом и азота диоксидом – остался таким же. Среднегодовая концентрация углерод оксида и азота диоксида составляла 0,5 ПДК, серы диоксида – 0,4 ПДК, азота оксида – менее 0,1 ПДК. Превышения среднесуточных ПДК по указанным загрязняющим веществам не зафиксированы. Вместе с тем, случаи превышения максимальной разовой ПДК по углерод оксиду фиксировались в январе, марте и мае. Продолжительность периодов с превышениями максимальной разовой ПДК по углерод оксиду за весь 2024 г. составляла 3 ч. 40 мин. (в 2023 г. – 6 часов). Максимальная из разовых концентраций углерод оксида составляла 2,0 ПДК (6 мая 2024 г.), азота диоксида – 0,8 ПДК, азота оксида – 0,4 ПДК, серы диоксида – 0,2 ПДК. По сравнению с результатами наблюдений на СФМ в Березинском заповеднике средняя за 2024 г. концентрация серы диоксида была выше в 3,5 раза.

В районах пунктов наблюдений с дискретным режимом отбора проб воздуха превышения нормативов ПДК фиксировались по твердым частицам (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль). В районе ул. Огоренко, 9 наблюдались 6 случаев превышения максимальной разовой ПДК по твердым частицам (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль) в 1,1-1,7 раза, в районе ул. Курчатова, 9 – 3 случая в 1,1-1,2 раза. Превышения нормативов ПДК по углерод оксиду и азота диоксиду не зафиксированы. Максимальная из разовых концентраций углерод оксида составляла 0,7 ПДК, азота диоксида – 0,4 ПДК.

Наблюдения за содержанием ТЧ10 проводились в районе ул. Барыкина, 319. Среднегодовая концентрация ТЧ10 составляла 1,1 ПДК. Следует отметить, что по сравнению с 2023 г. уровень загрязнения воздуха ТЧ10 остался таким же. По результатам измерений, доля дней со среднесуточными концентрациями выше ПДК составляла 32,1 % и была незначительно больше, чем в прошлом году (в 2023 г. – 30,9 %).

В 2024 г. зафиксированы 103 дня с превышениями среднесуточной ПДК по ТЧ10 (большая часть из которых наблюдалась в периоды с относительно длительным отсутствием осадков). В годовом ходе существенное увеличение уровня загрязнения воздуха ТЧ10 наблюдалось в сентябре, а также в период март-апрель (рисунок 4.15).

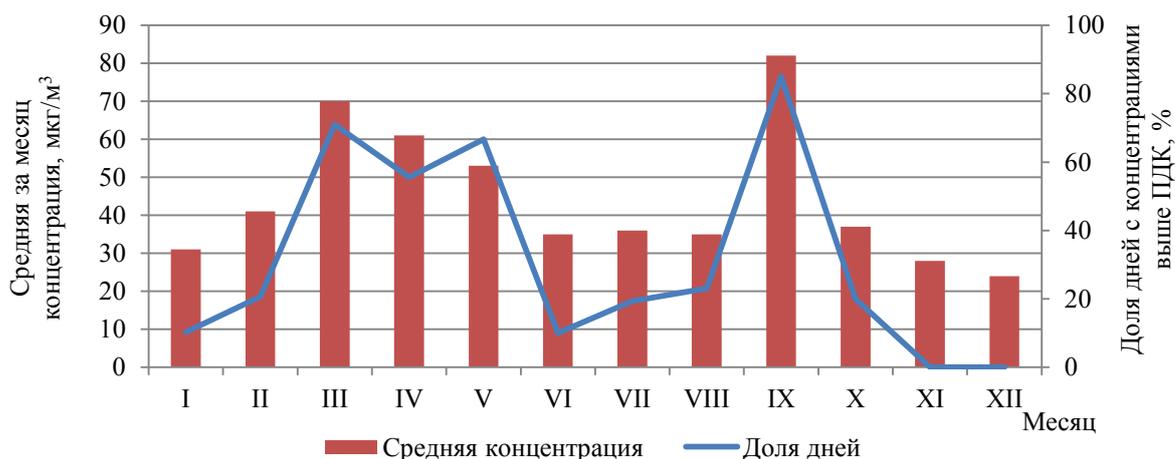


Рисунок 4.15 – Средние за месяц концентрации ТЧ10 и доля дней с концентрациями выше ПДК в г. Гомель (район ул. Барыкина, 319) в 2024 г.

Максимальная среднесуточная концентрация зарегистрирована 26 сентября 2024 г. и достигала 3,3 ПДК. Расчетная максимальная концентрация ТЧ10 с вероятностью ее превышения 0,1 % составляла 4,6 ПДК. По сравнению с результатами наблюдений

на СФМ в Березинском заповеднике средняя за 2024 г. концентрация ТЧ10 была выше в 3,7 раза.

Концентрации специфических загрязняющих веществ. В 2024 г. содержание в воздухе аммиака по сравнению с 2023 г. было ниже на 33 %. Содержание в воздухе бензола было низким. Максимальная из разовых концентраций аммиака составляла 0,4 ПДК, бензола – 0,2 ПДК. Концентрации ацетона, гидрофторида, бутилацетата, ксилолов, толуола, этилацетата и этилбензола, как и в 2023 г., были ниже пределов обнаружения.

В 2024 г. фиксировался единичный случай превышения максимальной разовой ПДК по фенолу в 1,9 раза (24 сентября 2024 г.).

Содержание в воздухе формальдегида определяли в июне-августе. По сравнению с аналогичным периодом 2023 г. содержание в воздухе формальдегида уменьшилось на 35 %.

Уровень загрязнения воздуха формальдегидом в г. Гомель был выше, чем в г. Витебск, но ниже, чем в гг. Брест, Гродно, Минск и Могилев. В целом по городу доля проб с концентрациями формальдегида выше ПДК составляла 0,4 % (в 2023 г. – 0,8 %). Среди районов города, где проводятся наблюдения за содержанием формальдегида, в районах улиц Огоренко, 9 и Пионерская, 5 уровень загрязнения воздуха формальдегидом несколько выше, чем в районах улиц Карбышева, 10 и Курчатова, 9 (рисунок 4.16). В периоды с повышенным температурным режимом воздуха максимальная из разовых концентраций формальдегида в районе ул. Пионерская, 5 достигала 1,6 ПДК (27 июня 2024 г.), в районе ул. Карбышева, 10 составляла 1,1 ПДК (27 июня 2024 г.), ул. Огоренко, 9 – 1,03 ПДК (27 июня 2024 г.), ул. Курчатова, 9 – 0,8 ПДК (20 июня 2024 г.). Среднесуточные концентрации формальдегида в районе ул. Пионерская, 5 превышали норматив ПДК в 1,04-2,1 раза в течение 8 дней, в районе ул. Карбышева, 10 – в 1,03-2,0 раза в течение 7 дней.

Концентрации приземного озона. Среднегодовая концентрация приземного озона составляла 46 мкг/м³ (в 2023 г. – 58 мкг/м³). Максимальное содержание в воздухе приземного озона отмечено в мае, минимальное – в октябре и декабре. Максимальная среднесуточная концентрация зарегистрирована 15 августа 2024 г. и составляла 1,2 ПДК. Также фиксировался единичный случай превышения норматива ПДК по приземному озону, установленного для 8-часового периода в 1,04 раза (15 августа 2024 г.). Превышения норматива ПДК по приземному озону, установленного для 1-часового периода не фиксировались. В октябре-декабре содержание в воздухе приземного озона снизилось.

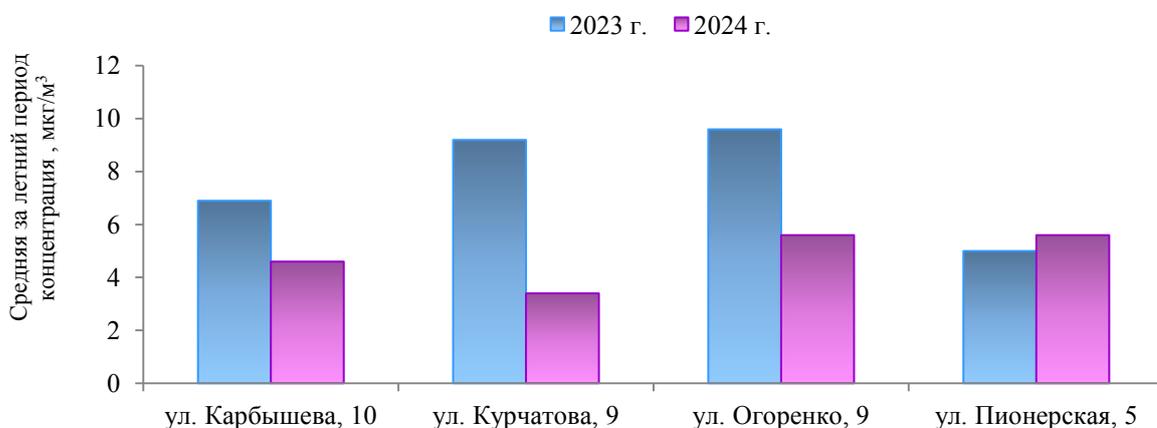


Рисунок 4.16 – Средние за летний период концентрации формальдегида в атмосферном воздухе г. Гомель, 2023 – 2024 гг.

Концентрации тяжелых металлов и бенз(а)пирена. Содержание в воздухе свинца сохранялось низким. По сравнению с 2023 г. средний уровень содержания свинца

в воздухе незначительно увеличился. Концентрации кадмия в основном были ниже предела обнаружения.

Концентрации бенз(а)пирена определяли в отопительный период (январь-март, октябрь-декабрь). В районе ул. Барыкина, 319 минимальное содержание бенз(а)пирена ($0,56 \text{ нг/м}^3$) зафиксировано в ноябре, максимальное ($4,61 \text{ нг/м}^3$) – в декабре. Средняя за весь период концентрация бенз(а)пирена в указанном районе незначительно увеличилась по сравнению с аналогичным периодом предыдущего года.

«Проблемный» район. Нестабильная экологическая обстановка по-прежнему наблюдалась в районе ул. Барыкина, 319. Доля дней со среднесуточными концентрациями ТЧ10 выше ПДК составляла 32,1 % (рисунок 4.17), также в воздухе указанного района эпизодически на протяжении года отмечалось увеличение концентраций углерод оксида сверх норматива ПДК.

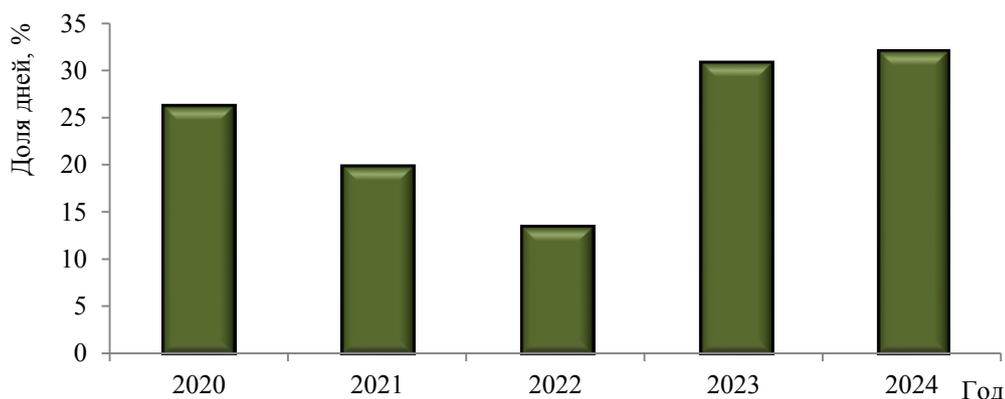


Рисунок 4.17 – Доля дней со среднесуточными концентрациями ТЧ10 выше ПДК в воздухе г. Гомель (район ул. Барыкина, 319) в 2020 – 2024 гг.

Тенденции за период 2020 – 2024 гг. Динамика изменения содержания твердых частиц (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль) нестабильна, в 2024 г. по сравнению с 2020 г. наблюдалось снижение на 25 %. С 2020 по 2022 гг. наблюдается рост концентраций углерод оксида, в 2023 г. его содержание было минимальным, в 2024 г. – незначительное увеличение уровня загрязнения воздуха углерод оксидом по сравнению с 2023 г. Содержание в атмосферном воздухе фенола на протяжении пяти лет сохраняется низким. Динамика изменения содержания аммиака в 2020 – 2022 гг. достаточно стабильна, однако в 2023 г. наблюдается незначительное увеличение уровня загрязнения воздуха аммиаком. По сравнению с 2020 г. содержание аммиака в воздухе в 2024 г. уменьшилось на 23 %. За пятилетний период самое высокое содержание азота диоксида отмечено в 2020 г., средняя концентрация азота диоксида в 2024 г. по сравнению с 2020 г. снизилась на 31 %.

г. Гродно

Мониторинг атмосферного воздуха г. Гродно проводили на трех пунктах наблюдений, в том числе на одной автоматической станции, расположенной в районе ул. Обухова, 15 (рисунок 4.18).

Общая оценка состояния атмосферного воздуха. По результатам стационарных наблюдений, большую часть года состояние атмосферного воздуха оценивалось как стабильно хорошее. Ухудшение качества воздуха отмечено в основном в летний период и связано с повышенным содержанием формальдегида и приземного озона.

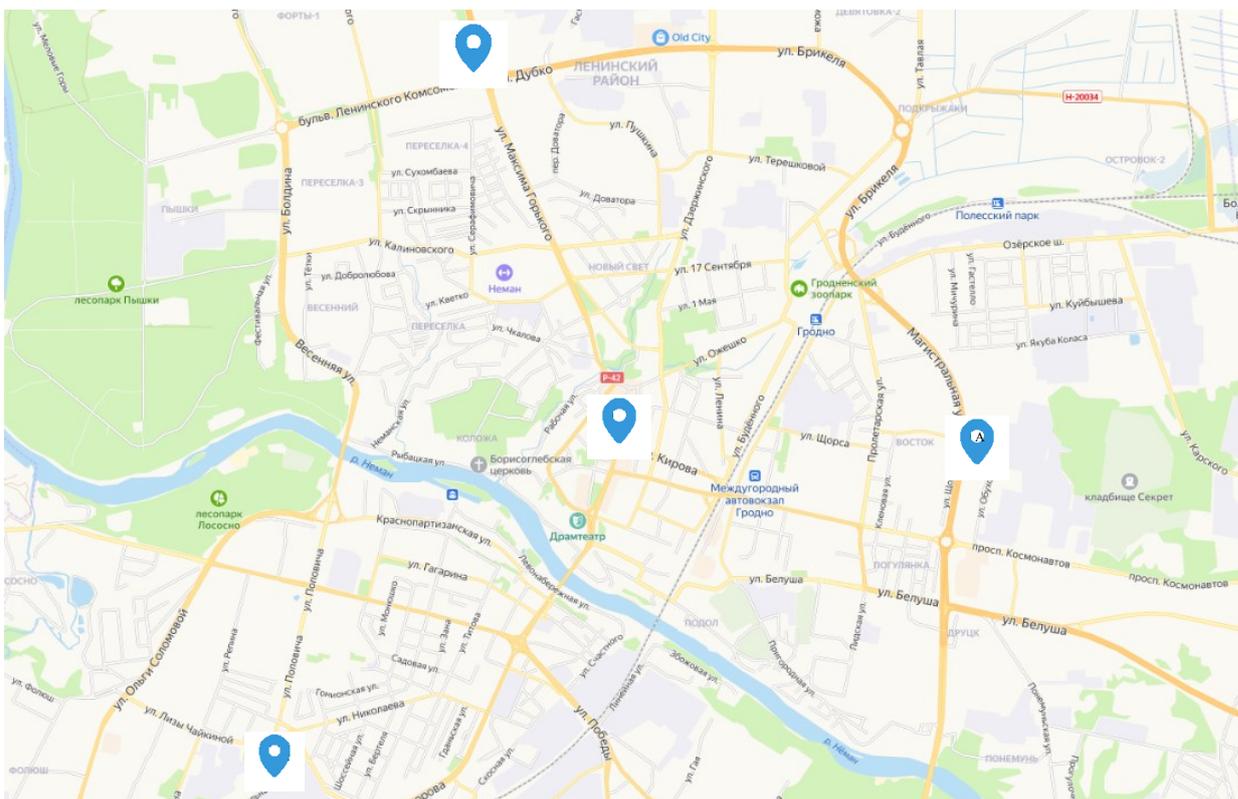


Рисунок 4.18 – Местоположение пунктов наблюдений мониторинга атмосферного воздуха в г. Гродно

Согласно рассчитанным значениям ИКАВ, состояние воздуха в 2024 г. оценивалось, в основном, как очень хорошее, хорошее и умеренное, доля периодов с удовлетворительным и плохим уровнями загрязнения атмосферного воздуха была незначительна, такие периоды были обусловлены повышенным содержанием приземного озона. Периоды с опасным уровнем загрязнения атмосферного воздуха отсутствовали (рисунок 4.19).

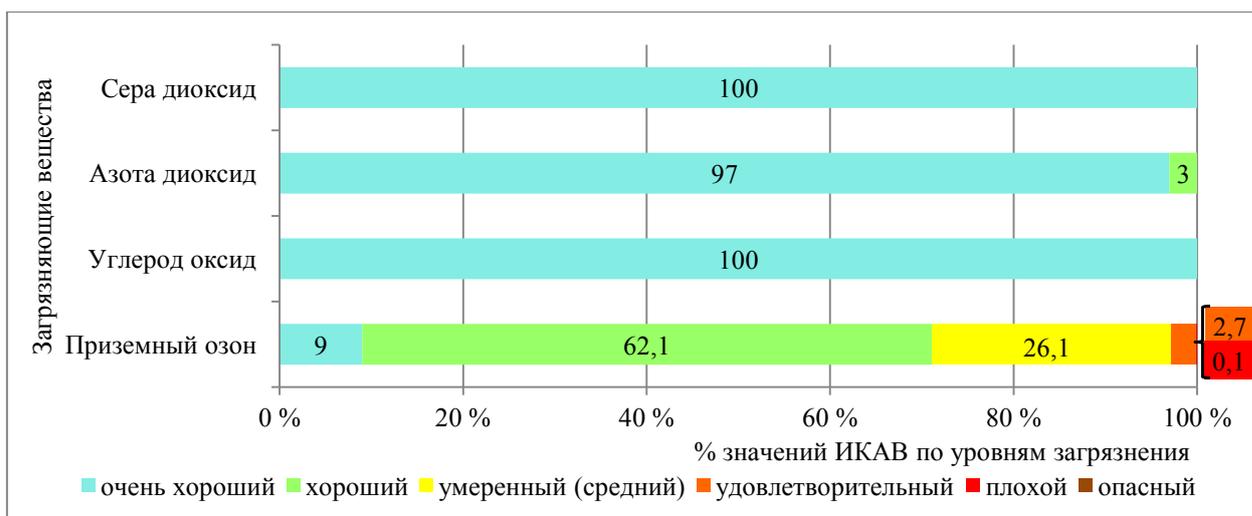


Рисунок 4.19 – Распределение значений ИКАВ (%) в 2024 г. в г. Гродно (район ул. Обухова, 15)

Концентрации основных загрязняющих веществ. По данным непрерывных измерений, в районе ул. Обухова, 15 по сравнению с 2023 г. содержание в воздухе серы диоксида увеличилось в 1,6 раза, азота диоксида – снизилось на 16 %, азота оксида – увеличилось на 13 %, углерод оксида – существенно не изменилось. Среднегодовая

концентрация углерод оксида составляла 0,7 ПДК, азота диоксида и серы диоксида – 0,3 ПДК, азота оксида – менее 0,1 ПДК. Превышения нормативов ПДК по данным веществам не наблюдались. По сравнению с результатами наблюдений на СФМ в Березинском заповеднике средняя за 2024 г. концентрация серы диоксида была выше в 2,7 раза.

В районах пунктов наблюдений с дискретным режимом отбора проб воздуха (б-р Ленинского комсомола, 9, ул. Городничанская, 30 и в районе пл. Декабристов, 1) в целом по городу содержание в воздухе твердых частиц (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль) по сравнению с 2023 г. несколько возросло, азота диоксида, углерод оксида – существенно не изменилось. Максимальная из разовых концентраций твердых частиц (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль) была на уровне ПДК, азота диоксида – 0,8 ПДК, углерод оксида – 0,3 ПДК. Среднесуточные концентрации азота диоксида в районе ул. Городничанская, 30 превышали норматив ПДК в 1,1 (23 ноября 2024 г.) и 1,3 раза (17 августа 2024 г.).

Концентрации специфических загрязняющих веществ. В 2024 г. по сравнению с 2023 г. уровень загрязнения воздуха формальдегидом возрос в 3,1 раза, аммиаком – снизился в 1,9 раза. Содержание в воздухе формальдегида было выше, чем в других областных центрах республики. В районе пл. Декабристов, 1 уровень загрязнения воздуха формальдегидом чуть выше, чем в районах ул. Городничанская, 30 и б-ра Ленинского комсомола, 9 (рисунок 4.20). Доля проб с концентрациями формальдегида выше максимальной разовой ПДК в целом по городу составляла 3,9 % (в 2023 г. – 0,1 %). Максимальная из разовых концентраций формальдегида в районе пл. Декабристов, 1 составляла 1,4 ПДК (14 августа 2024 г.), в районах ул. Городничанская, 30 – 1,2 ПДК (16 августа 2024 г.), б-ра Ленинского комсомола, 9 – 1,1 ПДК (21 августа 2024 г.). Среднесуточные концентрации формальдегида в районе пл. Декабристов, 1 превышали норматив ПДК в 1,1-2,3 раза в течение 41 дня, в районе ул. Городничанская, 30 в 1,03-2,3 раза – в течение 33 дней, в районе б-ра Ленинского комсомола, 9 в 1,04-2,0 раза – в течение 17 дней.

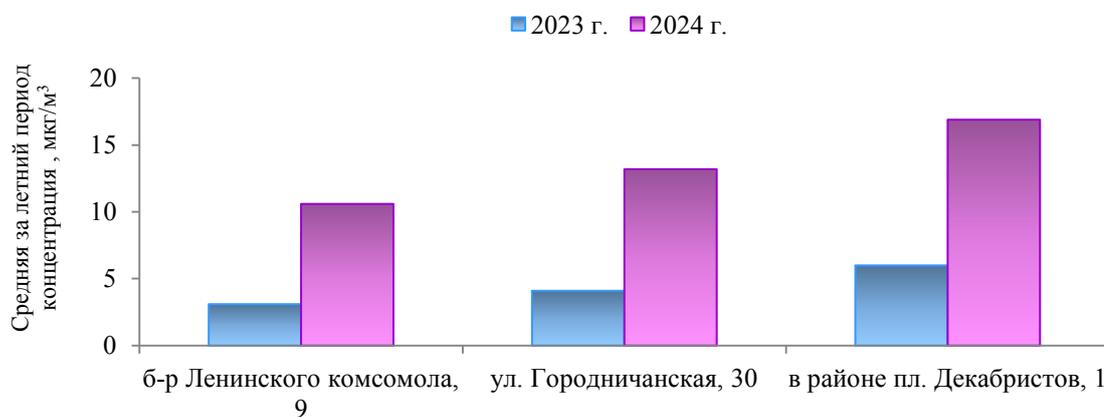


Рисунок 4.20 – Средние за летний период концентрации формальдегида в атмосферном воздухе г. Гродно, 2023 – 2024 гг.

Содержание в воздухе аммиака по сравнению с 2023 г. уменьшилось в 2 раза. Превышения норматива ПДК в 2024 г. не зарегистрированы. Максимальные из разовых концентраций аммиака составляли 0,5 ПДК. Концентрации бензола, ксилолов и толуола были ниже пределов обнаружения.

Концентрации приземного озона. Среднегодовая концентрация приземного озона составляла 59 мкг/м³ (в 2023 г. – 61 мкг/м³). В годовом ходе «пик» загрязнения воздуха приземным озоном отмечен в мае (рисунок 4.21). В 2024 г. среднесуточные концентрации приземного озона превышали норматив ПДК в течение 29 дней (в 2023 г. – в течение 27 дней). Превышения норматива ПДК фиксировались в период с апреля по сентябрь.

Максимальная среднесуточная концентрация приземного озона зафиксирована 17 июля 2024 г. и составляла 1,9 ПДК. Также фиксировались превышения норматива ПДК по приземному озону, установленного для 8-часового периода – 18 случаев (до 1,7 ПДК) и превышения норматива ПДК по приземному озону, установленного для 1-часового периода – 23 случая (до 1,9 ПДК). Существенное снижение содержания приземного озона наблюдалось в октябре-декабре.

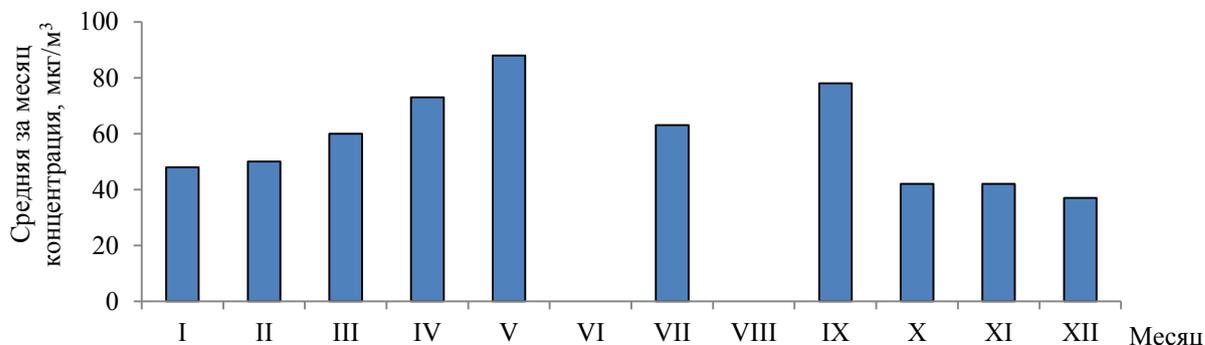


Рисунок 4.21 – Внутригодовое распределение среднемесячных концентраций приземного озона в атмосферном воздухе г. Гродно, 2024 г.

Концентрации тяжелых металлов и бенз(а)пирена. Содержание в воздухе кадмия сохранялось стабильно низким и было на уровне прошлого года. Содержание свинца незначительно увеличилось по сравнению с 2023 г., но сохранялось по-прежнему низким.

Содержание в воздухе бенз(а)пирена определяли в январе-марте и декабре. Концентрации в этот период варьировались в диапазоне 0,38-3,27 нг/м³. Средняя за весь период концентрация бенз(а)пирена была несколько выше, чем в 2023 г.

Тенденции за период 2020 – 2024 гг. Динамика изменения содержания углерод оксида и азота диоксида в 2021 – 2024 гг. достаточно стабильна, в 2024 г. по сравнению с 2020 г. наблюдалось увеличение уровня загрязнения воздуха углерод оксидом на 25 %, азота диоксидом – снижение на 21 %. Наблюдается устойчивая тенденция снижения уровня загрязнения воздуха аммиаком, в 2024 г. по сравнению с 2020 г. содержание в воздухе аммиака снизилось в 4,2 раза. Уровень загрязнения воздуха твердыми частицами (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль) по сравнению с 2020 – 2023 гг. несколько повысился.

г. Жлобин

Мониторинг атмосферного воздуха г. **Жлобин** проводили на одном пункте наблюдений с дискретным режимом отбора проб и одном гибридном пункте наблюдений, на котором наблюдения за содержанием ТЧ_{2,5} и ТЧ₁₀ проводятся в непрерывном режиме, а наблюдения за другими загрязняющими веществами – в дискретном режиме (рисунок 4.22).

Общая оценка состояния атмосферного воздуха. По результатам стационарных наблюдений, качество воздуха не всегда соответствовало установленным нормативам ПДК. Проблему загрязнения воздуха по-прежнему определяли повышенные концентрации ТЧ_{2,5}.

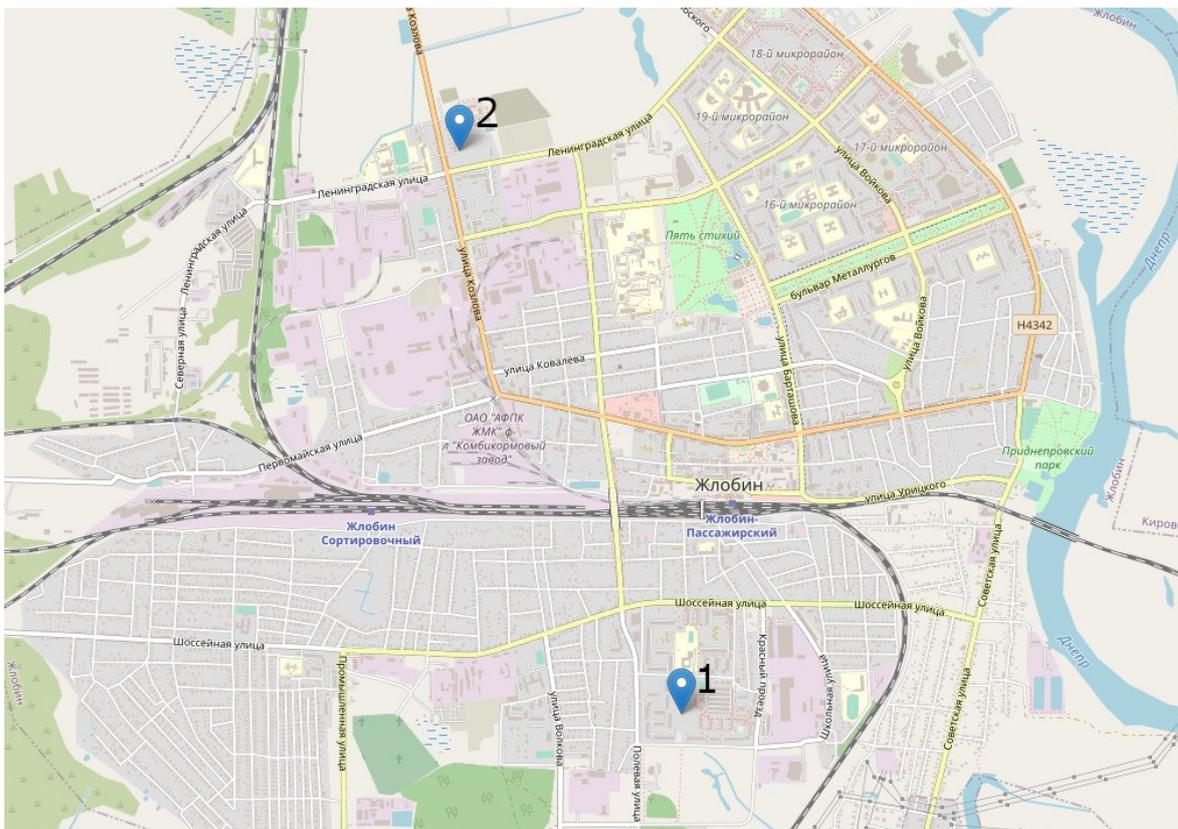


Рисунок 4.22 – Местоположение пунктов наблюдений мониторинга атмосферного воздуха в г. Жлобин

Согласно рассчитанным значениям ИКАВ по ТЧ2,5 и ТЧ10, состояние воздуха в 2024 г. оценивалось, в основном, как очень хорошее, хорошее и умеренное. Доля периодов с удовлетворительным, плохим и опасным уровнями загрязнения атмосферного воздуха была незначительна (рисунок 4.23).

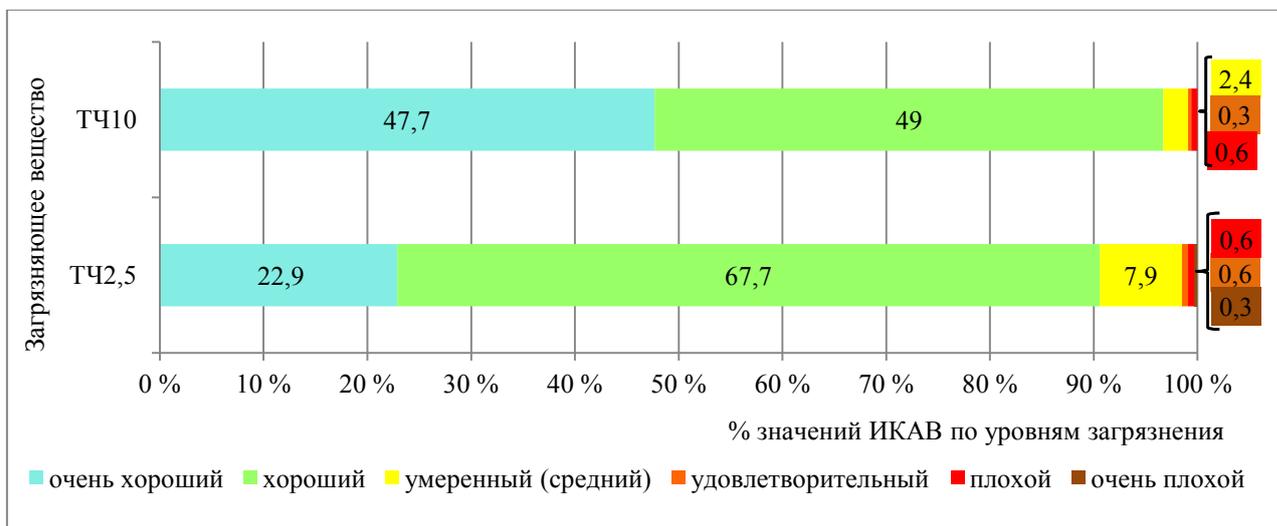


Рисунок 4.23 – Распределение значений ИКАВ (%) в 2024 г. в г. Жлобин (район ул. Пригородная, д. 12)

Концентрации основных загрязняющих веществ. В 2024 г. содержание в воздухе углерод оксида по сравнению с 2023 г. уменьшилось на 28 %, азота диоксида – уменьшилось на 14 %, твердых частиц (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль) – незначительно увеличилось. Превышения максимальной разовой ПДК по твердым частицам зафиксированы в м-не 3-й район (Жлобинское отделение

«Охрана») – 4 случая (в 1,1-1,3 раза) и в районе ул. Пригородная, д. 12 – 5 случаев (в 1,1-1,8 раза). Максимальная из разовых концентраций твердых частиц (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль) составляла 1,8 ПДК (16 сентября 2024 г.). Превышения нормативов ПДК по углерод оксиду и серы диоксиду не зафиксированы. В районе ул. Пригородная, д. 12 в 2024 г. среднегодовая концентрация азота диоксида превышала норматив ПДК в 1,4 раза. Превышения максимальной разовой ПДК по азота диоксиду не отмечены. Максимальная из разовых концентраций углерод оксида составляла 0,5 ПДК, азота диоксида – 0,4 ПДК. Наблюдения за содержанием серы диоксида проводились в периоды январь-май и октябрь-декабрь. Концентрации серы диоксида были ниже предела обнаружения.

В районе ул. Пригородная, д. 12 в непрерывном режиме измеряли концентрации ТЧ_{2,5} и ТЧ₁₀. По сравнению с 2023 г. уровень загрязнения воздуха ТЧ_{2,5} увеличился на 16 %, ТЧ₁₀ – остался таким же.

Среднегодовая концентрация ТЧ_{2,5} превышала норматив ПДК в 1,4 раза (в 2023 г. – в 1,2 раза). В течение 2024 г. зарегистрировано 96 дней со среднесуточными концентрациями ТЧ_{2,5} выше норматива ПДК (что составляет 28,1 % от общего количества измерений). В годовом ходе самое высокое содержание ТЧ_{2,5} наблюдалось в марте-мае и сентябре. Максимальная среднесуточная концентрация ТЧ_{2,5} зафиксирована 2 апреля 2024 г. и составляла 5,3 ПДК. Расчетная максимальная концентрация ТЧ_{2,5} с вероятностью ее превышения 0,1 % составляла 4,7 ПДК.

Среднегодовая концентрация ТЧ₁₀ составляла 0,6 ПДК. В 2024 г. среднесуточные концентрации ТЧ₁₀ превышали норматив ПДК в течение 21 дня. Максимальная среднесуточная концентрация ТЧ₁₀ зафиксирована 2 апреля 2024 г. и составляла 3,7 ПДК. Расчетная максимальная концентрация ТЧ₁₀ с вероятностью ее превышения 0,1 % составляла 3,2 ПДК. По сравнению с результатами наблюдений на СФМ в Березинском заповеднике в 2024 г. средняя концентрация ТЧ₁₀ была выше в 2,1 раза.

Концентрации специфических загрязняющих веществ. Наблюдения за содержанием в воздухе формальдегида проводились только в летний период. Уровень загрязнения воздуха формальдегидом в г. Жлобин был ниже, чем в гг. Гомель, Мозырь, Светлогорск и Речица. Содержание формальдегида по сравнению 2023 г. существенно не изменилось. Случаев превышения нормативов ПДК по формальдегиду не зафиксировано. Максимальная из разовых концентраций формальдегида в районе ул. Пригородная, д. 12 и м-не 3-й район (Жлобинское отделение «Охрана») составляла 0,6 ПДК.

Концентрации тяжелых металлов и бенз(а)пирена. Содержание в воздухе свинца сохранялось стабильно низким. Концентрации свинца в 73 % измерений были ниже предела обнаружения. Концентрации кадмия были ниже предела обнаружения. Концентрации бенз(а)пирена определяли в отопительный сезон. По сравнению с 2023 г. средняя концентрация бенз(а)пирена незначительно увеличилась. Минимальное содержание в воздухе (1,80 нг/м³) отмечено в марте, максимальное (3,43 нг/м³) – в феврале. Средняя за весь период концентрация бенз(а)пирена составляла 2,7 нг/м³ и была выше на 17 %, чем в 2023 г.

«Проблемный район». В городе в последние несколько лет существует проблема загрязнения воздуха ТЧ_{2,5} в районе ул. Пригородная, д. 12. Основным источником воздействия является Белорусский металлургический завод. В 2024 г. доля дней с концентрациями ТЧ_{2,5} выше ПДК составляла 28,1 %, а среднегодовая концентрация превысила норматив ПДК в 1,4 раза. Также в указанном районе отмечен повышенный уровень загрязнения воздуха азота диоксидом: среднегодовая концентрация составила 1,4 ПДК.

Тенденции за период 2020 – 2024 гг. С 2020 г. по 2023 г. наблюдается тенденция снижения и стабилизация уровня загрязнения воздуха твердыми частицами (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль), в 2020 г. наблюдалось максимальное содержание, в 2024 г. уровень загрязнения воздуха твердыми частицами (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль) незначительно увеличился по

сравнению с 2021 – 2023 гг., но был ниже на 21 %, чем в 2020 г. В период с 2020 г. по 2022 г. наблюдалась тенденция к увеличению содержания в атмосферном воздухе углерод оксида, с 2023 г. по 2024 г. отмечено незначительное снижение содержания в воздухе углерод оксида. Динамика изменения среднегодовых концентраций азота диоксида неустойчива: в 2024 г. по сравнению с 2020 г. отмечено увеличение средней концентрации азота диоксида в 1,5 раза, самое высокое содержание азота диоксида за пятилетний период наблюдалось в 2021 г., самое низкое – в 2020 г. В 2024 г. по сравнению с 2023 г. уровень загрязнения азота диоксидом снизился на 14 %.

В период с 2020 г. по 2023 г. наблюдается устойчивая тенденция снижения среднегодовых концентраций ТЧ_{2,5}, в 2024 г. по сравнению с 2023 г. – незначительное увеличение уровня загрязнения воздуха ТЧ_{2,5} (рисунок 4.24).



Рисунок 4.24 – Средние за год концентрации ТЧ_{2,5} и доля дней с концентрациями выше ПДК в воздухе г. Жлобин (район ул. Пригородная, д. 12) в 2020 – 2024 гг.

г. Лида

Мониторинг атмосферного воздуха г. Лида проводили на двух пунктах наблюдений с дискретным режимом отбора проб (рисунок 4.25).

Общая оценка состояния атмосферного воздуха. По результатам наблюдений, состояние воздуха по-прежнему оценивалось как стабильно хорошее. Превышения нормативов ПДК по загрязняющим веществам в атмосферном воздухе не зафиксированы.

Концентрации основных загрязняющих веществ. По сравнению с 2023 г. уровень загрязнения воздуха твердыми частицами (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль) снизился на 36 %, углерод оксидом – увеличился на 11 %, азота диоксидом существенно не изменился. В 81 % проанализированных проб концентрации твердых частиц (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль) были ниже 0,5 ПДК. Максимальная из разовых концентраций твердых частиц была на уровне ПДК, азота диоксида составляла 0,3 ПДК, углерод оксида – 0,1 ПДК. В годовом ходе самый высокий уровень содержания в воздухе твердых частиц (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль) отмечен в период февраль-апрель, азота диоксида – в мае. Сезонные изменения концентраций углерод оксида незначительны. Как и в предыдущие годы, концентрации загрязняющих веществ в районе ул. Мицкевича, 48 были несколько выше, чем в районе ул. Чапаева, 8.

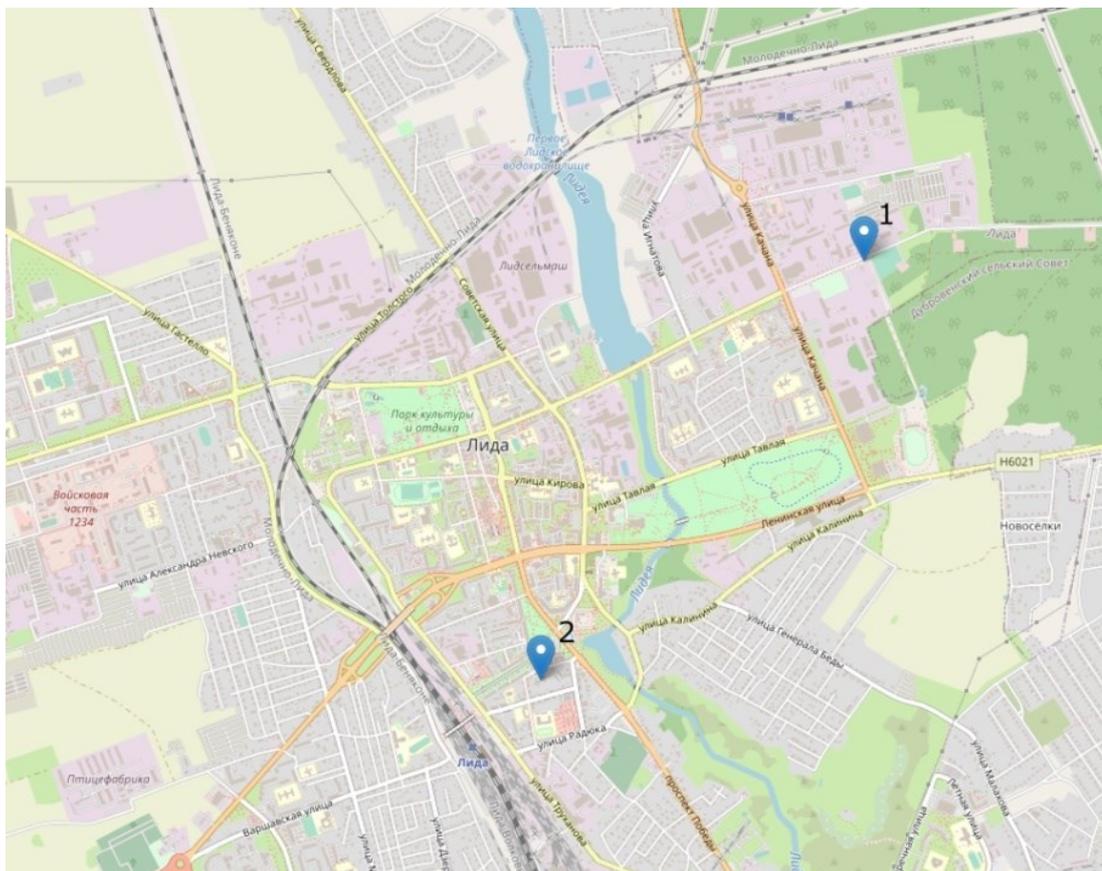


Рисунок 4.25 – Местоположение пунктов наблюдений мониторинга атмосферного воздуха в г. Лида

Концентрации специфических загрязняющих веществ. Уровень загрязнения воздуха формальдегидом по сравнению с 2023 г. снизился на 29 %. Превышения норматива ПДК по формальдегиду не зафиксированы. Максимальные из разовых концентраций формальдегида составляли 0,5 ПДК.

Концентрации тяжелых металлов и бенз(а)пирена. Содержание в воздухе бенз(а)пирена определяли только в отопительный сезон. Содержание бенз(а)пирена незначительно снизилось по сравнению с 2023 г. Концентрации бенз(а)пирена в октябре-декабре были ниже предела обнаружения, в январе-марте варьировались в диапазоне 0,3-0,4 нг/м³. Концентрации свинца в 67 % случаев были ниже предела обнаружения. Концентрации кадмия были ниже предела обнаружения.

Тенденции за период 2020 – 2024 гг. С 2020 г. по 2023 г. наблюдалась устойчивая тенденция снижения уровня загрязнения воздуха углерод оксидом, в 2024 г. уровень загрязнения данным веществом незначительно возрос (на 11 %) по сравнению с предыдущим годом, по сравнению с 2020 г. содержание углерод оксида в 2024 г. снизилось на 37 %. Динамика изменения содержания азота диоксида в 2020 – 2022 гг. достаточно стабильна, однако в 2023 – 2024 гг. наблюдается увеличение уровня загрязнения воздуха азота диоксидом. По сравнению с 2020 г. содержание азота диоксида в воздухе в 2024 г. увеличилось в 1,8 раза. По сравнению с 2020 г. уровень содержания в воздухе твердых частиц (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль) в 2024 г. был ниже в 2,8 раза.

г. Минск

Мониторинг атмосферного воздуха г. Минск проводили на двенадцати пунктах наблюдений, в том числе на пяти автоматических станциях, расположенных в районах пр-та Независимости, 110а, ул. Тимирязева, 23, ул. Радиальная, 50, ул. Корженевского и микрорайоне «Уручье» (рисунок 4.26).

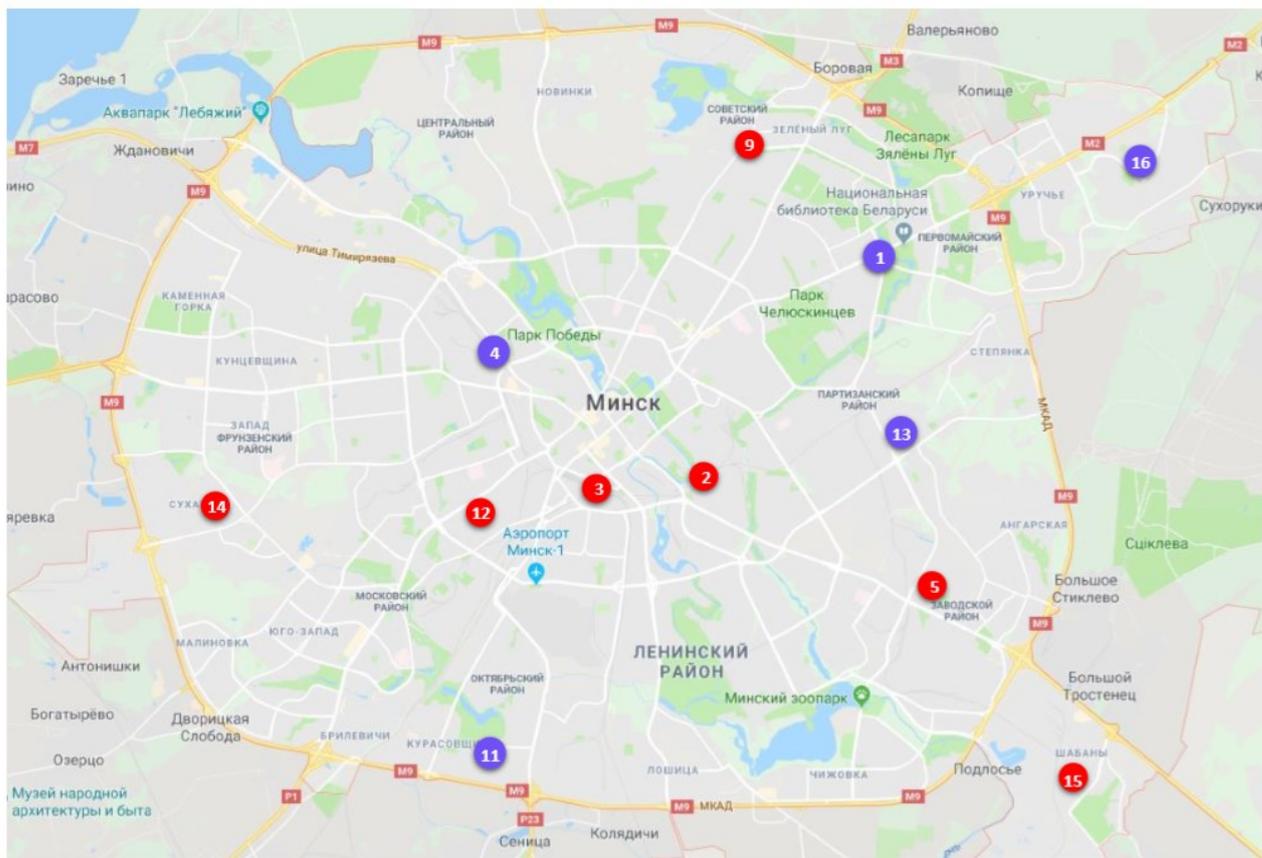


Рисунок 4.26 – Местоположение пунктов наблюдений мониторинга атмосферного воздуха в г. Минск

Общая оценка состояния атмосферного воздуха. Метеорологические условия, сложившиеся в течение 2024 г., были, в основном, благоприятными для рассеивания загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы. Нестабильная экологическая обстановка отмечалась в отдельные периоды с дефицитом осадков и неблагоприятными метеорологическими условиями, способствующими накоплению загрязняющих веществ в приземном слое воздуха. Так, увеличение содержания в воздухе твердых частиц наблюдалось в основном в марте-июне и было вызвано отсутствием осадков в течение длительного периода. В летний период в дни с повышенным температурным режимом фиксировались превышения норматива ПДК по формальдегиду. В годовом ходе «пик» увеличения содержания в воздухе азота диоксида наблюдался в октябре, среднегодовые концентрации азота диоксида не превышали норматив ПДК.

Согласно рассчитанным значениям ИКАВ, состояние воздуха в 2024 г. оценивалось в основном как хорошее, очень хорошее и умеренное, доля периодов с удовлетворительным уровнем загрязнения воздуха была незначительна. Такие периоды были связаны с увеличением содержания в воздухе приземного озона в районе ул. Корженевского и ТЧ2,5 в микрорайоне «Уручье» (в периоды с дефицитом осадков). Периоды с плохим и опасным уровнями загрязнения воздуха отсутствовали (рисунки 4.27-4.28).

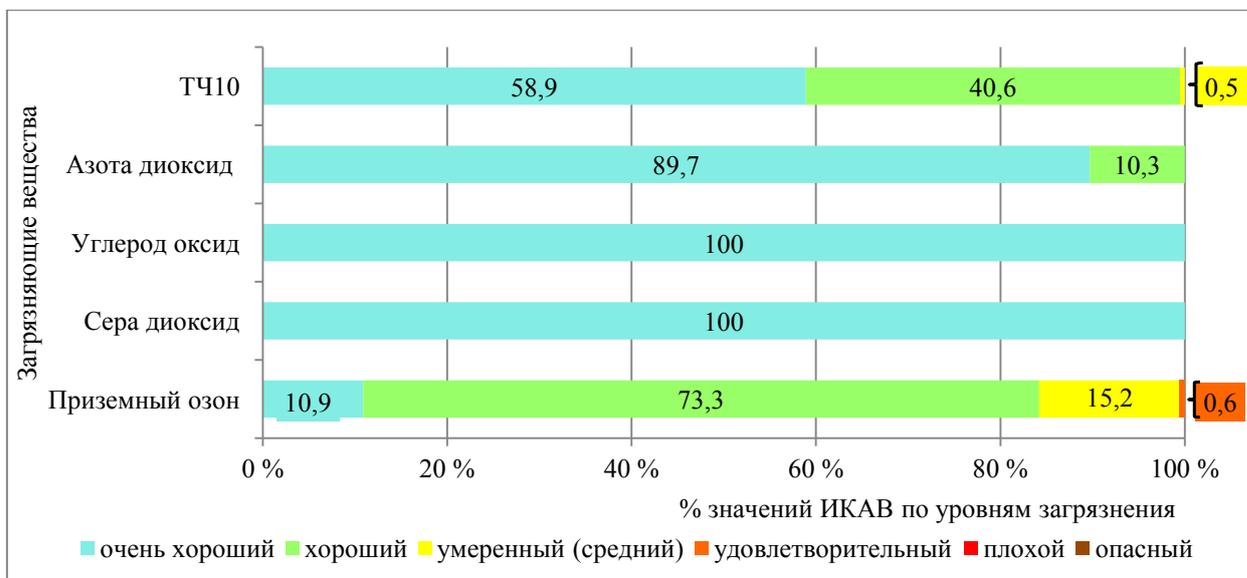


Рисунок 4.27 – Распределение значений ИКАВ (%) в 2024 г.
в г. Минск (район ул. Корженевского)

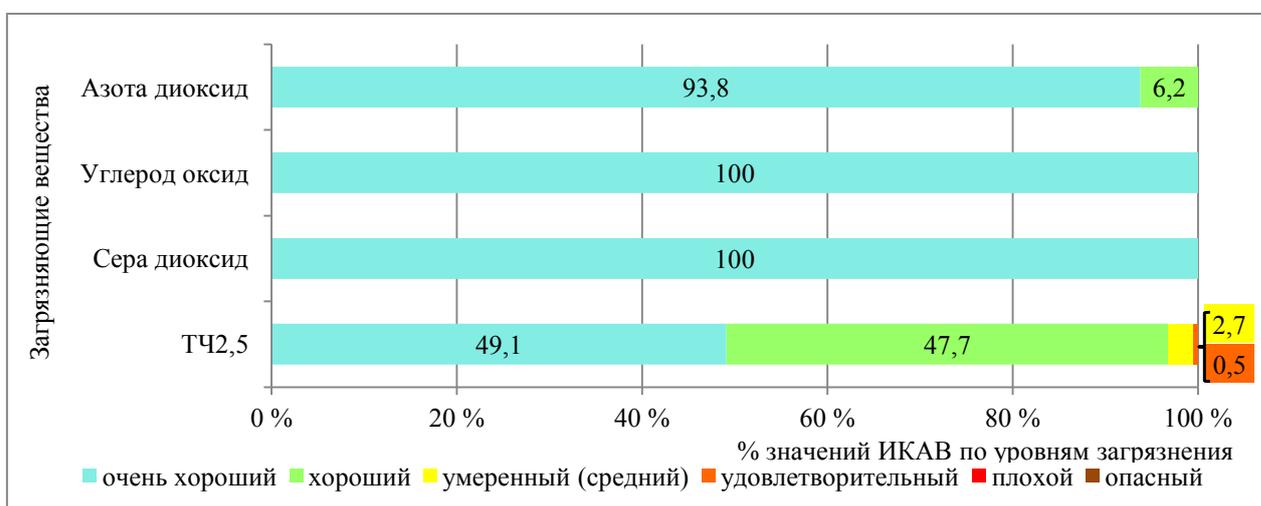


Рисунок 4.28 – Распределение значений ИКАВ (%) в 2024 г.
в г. Минск (микрорайон «Уручье»)

Концентрации основных загрязняющих веществ. По результатам наблюдений на пунктах с дискретным режимом отбора проб, в 2024 г. среднегодовая концентрация азота диоксида в атмосферном воздухе г. Минск была ниже, чем в г. Могилев, но выше, чем в гг. Гомель, Витебск и Гродно, в г. Брест – была на таком же уровне. Уровень загрязнения воздуха углерод оксидом в г. Минск ниже, чем в г. Гомель, но выше, чем в гг. Брест, Витебск, Гродно и Могилев (рисунок 4.29).

По сравнению с 2023 г. в целом по городу уровень загрязнения воздуха твердыми частицами (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль) существенно не изменился, углерод оксидом – увеличился на 23 %, азота диоксидом – снизился на 12 %. Среднегодовая концентрация азота диоксида на пунктах наблюдений с дискретным режимом отбора проб среднегодовые концентрации азота диоксида варьировались в диапазоне 0,5-0,9 ПДК. Таким образом, самый высокий уровень загрязнения воздуха азота диоксидом отмечен в районе ул. Богдановича, 254. Превышения нормативов ПДК по азота диоксиду, серы диоксиду и углерод оксиду в 2024 г. не зафиксированы.

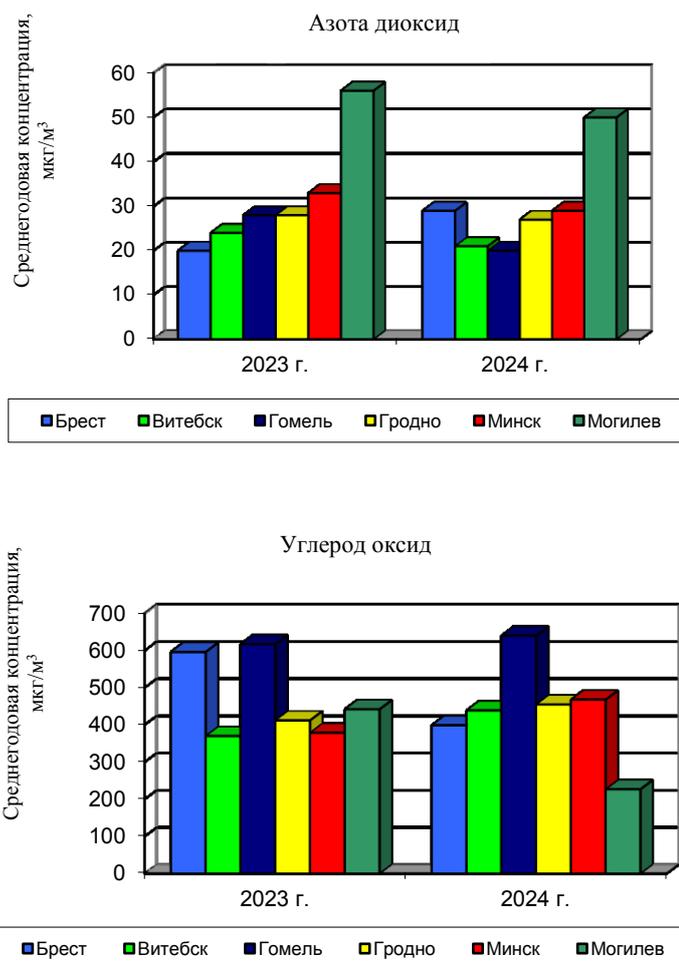


Рисунок 4.29 – Среднегодовые концентрации азота диоксида и углерод оксида в атмосферном воздухе областных центров Беларуси в 2023 – 2024 гг.

Максимальная из разовых концентраций твердых частиц (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль) была на уровне ПДК, азота диоксида и углерод оксида составляла 0,8 ПДК. Наблюдения за содержанием серы диоксида проводились в период январь-май и октябрь-декабрь. Концентрации серы диоксида были преимущественно ниже предела обнаружения, максимальная из разовых концентраций составляла 0,4 ПДК.

По данным непрерывных измерений на автоматических станциях, расположенных в районах ул. Корженевского и микрорайоне «Уручье», среднегодовые концентрации углерод оксида не превышали 0,7 ПДК. По сравнению с 2023 г. уровень загрязнения воздуха углерод оксидом в районе ул. Корженевского и в микрорайоне «Уручье» сохранился таким же. В районе ул. Корженевского наблюдался единичный случай незначительного превышения максимальной разовой ПДК по углерод оксиду в 1,01 раза (18 июля 2024 г.).

По результатам непрерывных измерений, в микрорайоне «Уручье» и в районе ул. Корженевского среднегодовая концентрация азота диоксида составляла 0,4 ПДК, среднегодовая концентрация азота оксида в районе ул. Корженевского и микрорайоне «Уручье» – менее 0,1 ПДК. По сравнению с 2023 г. в районе ул. Корженевского концентрация азота диоксида снизилась на 33 %, азота оксида – существенно не изменилась, в микрорайоне «Уручье» концентрация азота диоксида осталась на том же уровне, азота оксида – увеличилась на 21 %. В микрорайоне «Уручье» наблюдался единичный случай превышения максимальной разовой ПДК по азоту оксиду в 1,06 раза (8 ноября 2024 г.).

Среднегодовые концентрации серы диоксида в районе ул. Корженевского и микрорайоне «Уручье» находились в пределах 0,3-0,5 ПДК. Превышения среднесуточной и максимальной разовой ПДК по серы диоксиду не зафиксированы ни в одном из районов города. По сравнению с 2023 г. в микрорайоне «Уручье» наблюдалось снижение уровня загрязнения воздуха серы диоксидом на 14 %, в районе ул. Корженевского – увеличение на 12 %. По сравнению с результатами наблюдений на СФМ в Березинском заповеднике средняя за 2024 г. концентрация серы диоксида в районе ул. Корженевского была выше в 2,1 раза, в микрорайоне «Уручье» – выше в 4,2 раза.

Результаты многолетних наблюдений подтверждают тот факт, что увеличение уровня загрязнения атмосферного воздуха азота диоксидом наблюдается в основном в утренние и вечерние часы, что, вероятнее всего, связано с увеличением интенсивности движения автотранспорта. Кроме того, как и в предыдущие годы, в отопительный сезон содержание в воздухе азота диоксида несколько выше, чем в теплый период года (рисунок 4.30).

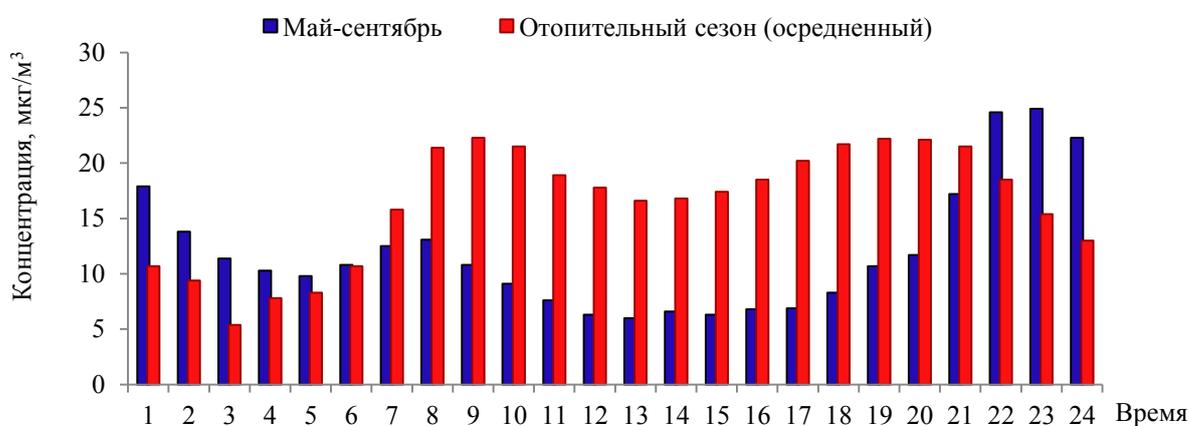


Рисунок 4.30 – Суточный ход концентраций азота диоксида, г. Минск, микрорайон «Уручье», 2024 г.

Содержание в воздухе ТЧ_{2,5} измеряется только в микрорайоне «Уручье». Среднегодовая концентрация ТЧ_{2,5} составляла 0,9 ПДК. По сравнению с 2023 г. уровень загрязнения воздуха ТЧ_{2,5} остался таким же. В течение 2024 г. зафиксированы 24 дня со среднесуточными концентрациями выше ПДК (в 2023 г. – 21 день). Максимальная среднесуточная концентрация ТЧ_{2,5} зафиксирована 31 марта 2024 г. и составляла 2,8 ПДК. Расчетная максимальная концентрация ТЧ_{2,5} с вероятностью ее превышения 0,1 % составляла 3,1 ПДК.

Среднегодовая концентрация ТЧ₁₀ в районе ул. Корженевского составляла 0,5 ПДК. В районе ул. Корженевского зафиксированы превышения среднесуточной ПДК по ТЧ₁₀ в течение 2 дней. Максимальная среднесуточная концентрация ТЧ₁₀ в районе ул. Корженевского составляла 1,5 ПДК (21 июня 2024 г.), расчетная максимальная концентрация ТЧ₁₀ с вероятностью ее превышения 0,1 % в указанном районе составляла 1,7 ПДК. По сравнению с результатами наблюдений на СФМ в Березинском заповеднике средняя за 2024 г. концентрация ТЧ₁₀ в районе ул. Корженевского была выше в 1,6 раза.

Концентрации специфических загрязняющих веществ. Уровень загрязнения воздуха аммиаком в г. Минск ниже, чем в гг. Брест, Витебск, Гомель и Могилев и незначительно выше, чем в г. Гродно (рисунок 4.31).

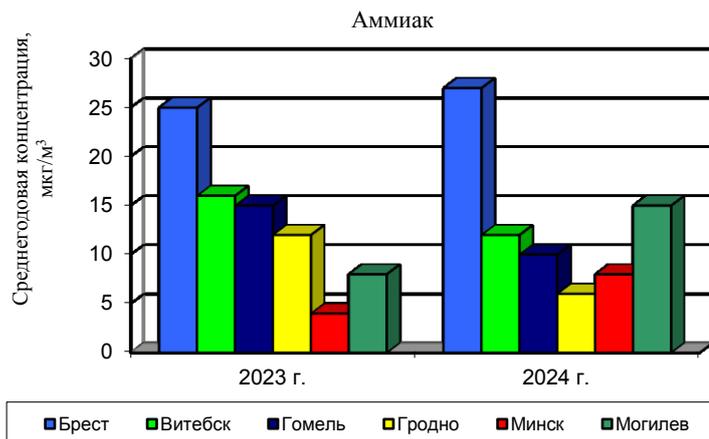


Рисунок 4.31 – Концентрации аммиака в атмосферном воздухе областных центров Беларуси в 2023 – 2024 гг.

По результатам наблюдений на пунктах с дискретным режимом отбора проб в 2024 г. фиксировались превышения нормативов ПДК по формальдегиду. По сравнению с 2023 г. содержание в воздухе формальдегида и аммиака незначительно возросло. Концентрации фенола в основном были ниже предела обнаружения. Максимальная из разовых концентраций фенола составляла 0,6 ПДК, аммиака – 0,5 ПДК. Содержание в воздухе бензола сохранялось стабильно низким.

Превышения максимальной разовой ПДК по формальдегиду наблюдались в районе ул. Шаранговича, 38 – 6 случаев (в 1,03-2,2 раза), в районе ул. Челюскинцев, 22 – 5 случаев (в 1,1-1,3 раза), в районе ул. Судмалиса, 16 – 3 случая (в 1,1-2,3 раза), в районе ул. Бобруйская, 8 – единичный случай превышения в 2,1 раза. Превышения среднесуточной ПДК по формальдегиду фиксировались в районе ул. Шаранговича, 38 в течение 10 дней (в 1,1-2,1 раза), в районах улиц Бобруйская и Шабаны, 16 – в течение 5 дней (в 1,1-1,8 раза), в районе ул. Судмалиса, 16 – в течение 3 дней (в 1,4-2,1 раза).

Пространственное распределение концентраций специфических загрязняющих веществ достаточно однородно.

Концентрации приземного озона. По данным непрерывных измерений среднегодовая концентрация приземного озона в районе ул. Корженевского составляла 51 мкг/м^3 . По сравнению с 2023 г. содержание в воздухе приземного озона существенно не изменилось.

В годовом ходе увеличение уровня загрязнения воздуха приземным озоном отмечено в мае и июле, минимальное содержание приземного озона наблюдалось в январе. Среднесуточные концентрации приземного озона в районе ул. Корженевского превышали норматив ПДК в течение 7 дней. Максимальная среднесуточная концентрация приземного озона в районе ул. Корженевского составляла 1,3 ПДК (15 июля 2024 г.). Превышения наблюдались в июле и августе. В указанном районе также фиксировались превышения нормативов ПДК по приземному озону, установленных для 1-часового периода 18 случаев (до 1,5 ПДК) и для 8-часового периода – 7 случаев (до 1,2 ПДК).

Суточный ход содержания в воздухе приземного озона по-прежнему одинаков, различаются лишь сами уровни концентраций. Максимум загрязнения отмечается в послеполуденное время (рисунок 4.32).

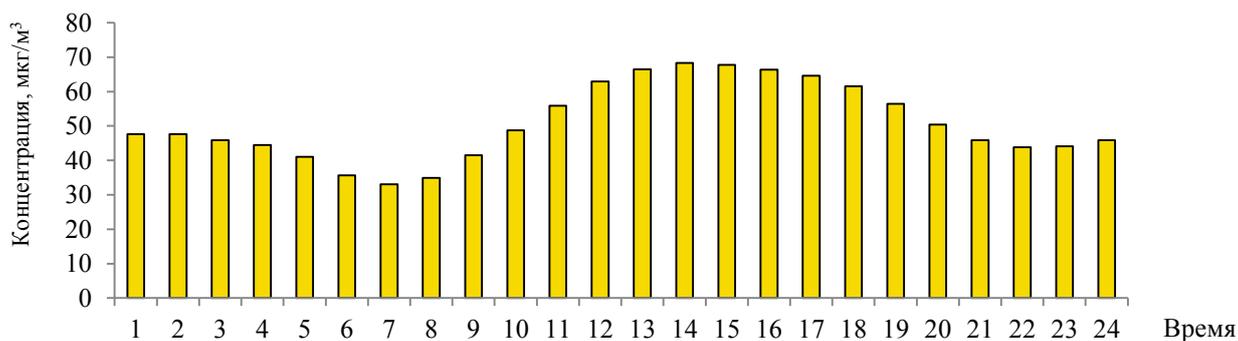


Рисунок 4.32 – Суточный ход концентраций приземного озона в воздухе г. Минск, ул. Корженевского, 2024 г.

Концентрации тяжелых металлов и бенз(а)пирена. Содержание в воздухе кадмия было преимущественно ниже предела обнаружения. По сравнению с 2023 г. средний уровень содержания свинца в воздухе незначительно увеличился.

Содержание в воздухе бенз(а)пирена измеряли только в отопительный сезон (январь-март и октябрь-декабрь). В 48 % проб концентрации были ниже предела обнаружения. Максимальная концентрация бенз(а)пирена зарегистрирована в декабре в районе ул. Корженевского ($1,5 \text{ нг/м}^3$). В других районах города концентрации варьировались в диапазоне $0,2\text{-}1,2 \text{ нг/м}^3$.

Тенденции за период 2020 – 2024 гг. Содержание в воздухе твердых частиц (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль) и фенола стабилизировалось. Динамика изменения содержания аммиака в 2020 – 2023 гг. достаточно стабильна, однако в 2024 г. наблюдается увеличение уровня загрязнения воздуха аммиаком. С 2020 по 2023 гг. наблюдалась динамика снижения уровня загрязнения воздуха углерод оксидом, в 2024 г. его содержание увеличилось по сравнению с 2023 г. на 23 %. С 2020 г. по 2024 г. динамика изменения содержания в воздухе азота диоксида достаточно стабильна, резкие колебания отсутствуют.

г. Могилев

Мониторинг атмосферного воздуха г. Могилев проводится на шести пунктах наблюдений, в том числе на двух автоматических станциях, расположенных в районе пр-та Шмидта, 19 и пер. Крупской, в районе дома № 4 (рисунок 4.33).

Общая оценка состояния атмосферного воздуха. Как и в 2023 г., в 2024 г. содержание в воздухе азота диоксида находилось на высоком уровне. В целом по городу среднегодовая концентрация азота диоксида превышала норматив ПДК в 1,2 раза. В пер. Крупской, в районе дома № 5 наблюдалось высокое содержание в воздухе ТЧ10 (март-май). Проблему загрязнения воздуха в районе пр-та Шмидта, 19 определяли повышенные концентрации приземного озона в отдельные периоды года.

Согласно рассчитанным значениям ИКАВ, состояние воздуха в 2024 г. оценивалось, в основном, как очень хорошее, хорошее и умеренное, доля периодов с удовлетворительным, плохим и опасным уровнями загрязнения атмосферного воздуха была незначительна, такие периоды были связаны с повышенным содержанием ТЧ10 и приземного озона (рисунки 4.34-4.36).

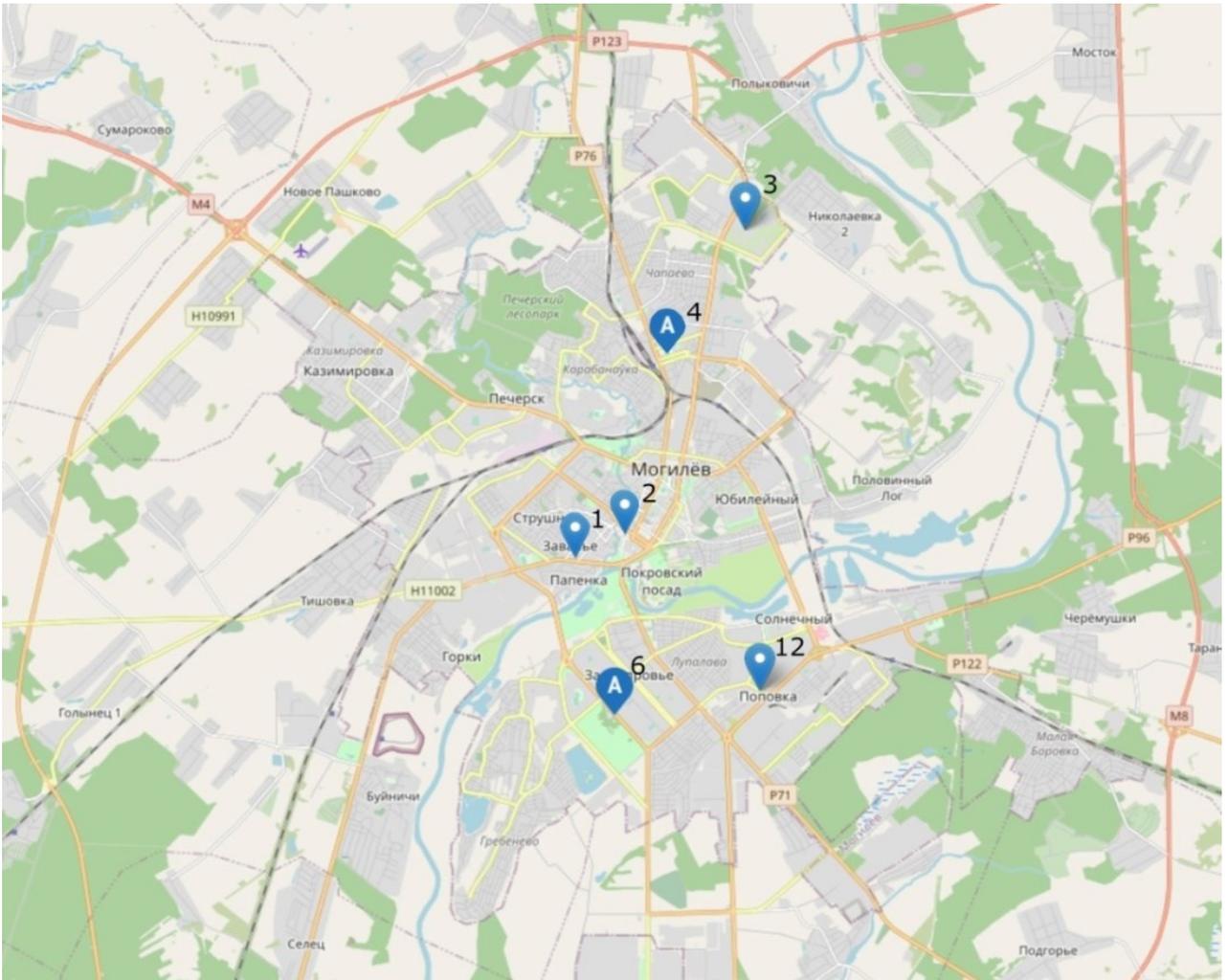


Рисунок 4.33 – Местоположение пунктов наблюдений мониторинга атмосферного воздуха в г. Могилев

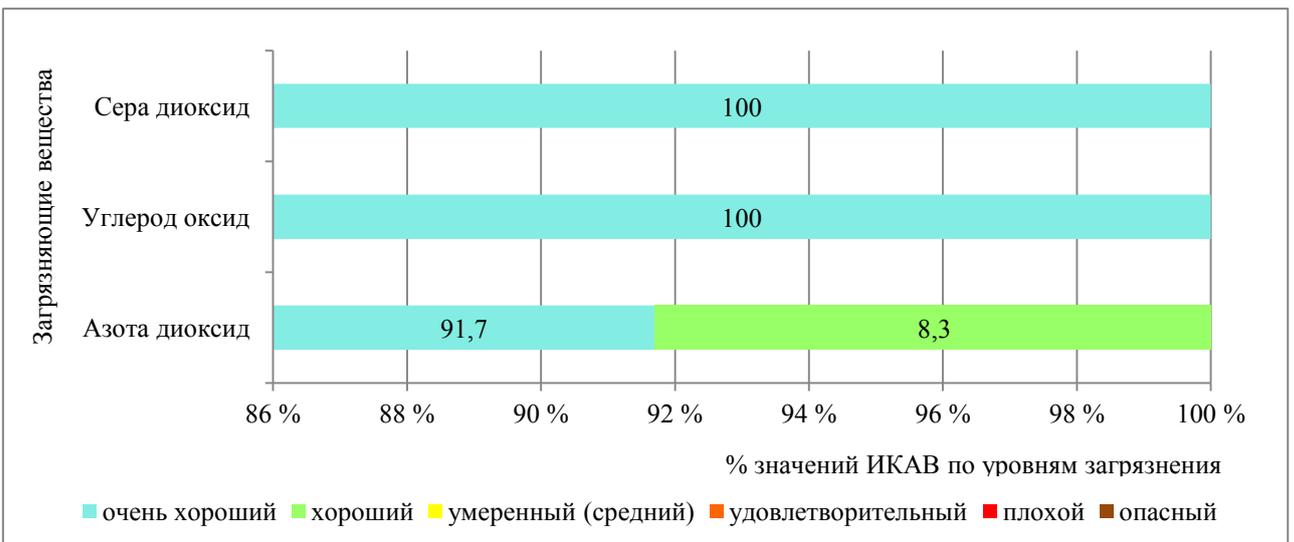


Рисунок 4.34 – Распределение значений ИКАВ (%) в 2024 г. в г. Могилев (пер. Крупской, в районе дома № 5)

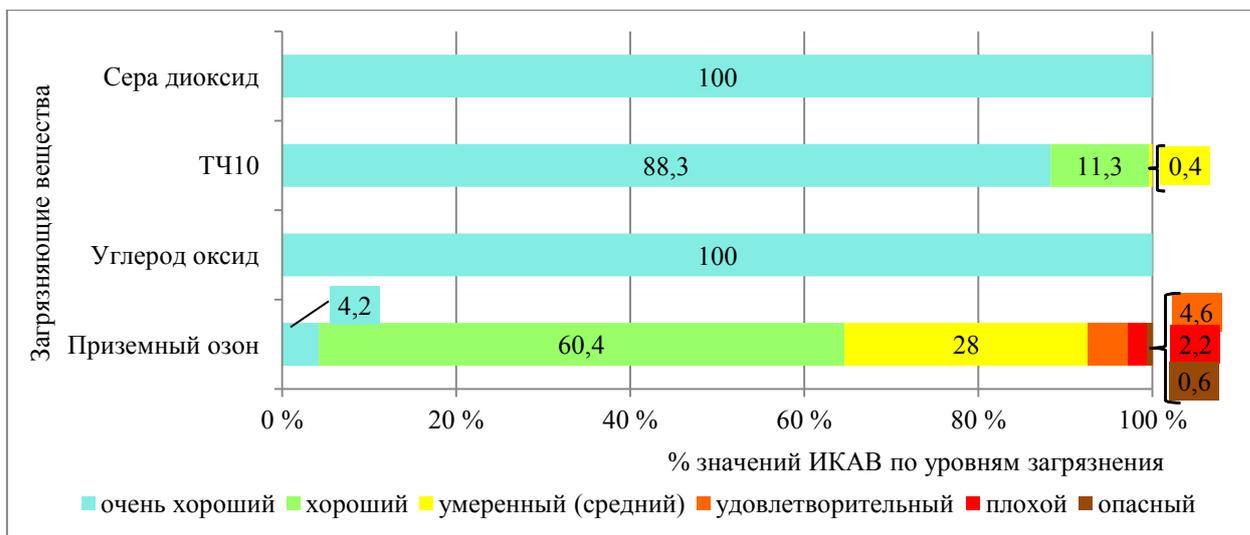


Рисунок 4.35 – Распределение значений ИКАВ (%) в 2024 г. в г. Могилев (район пр-та Шмидта, 19)

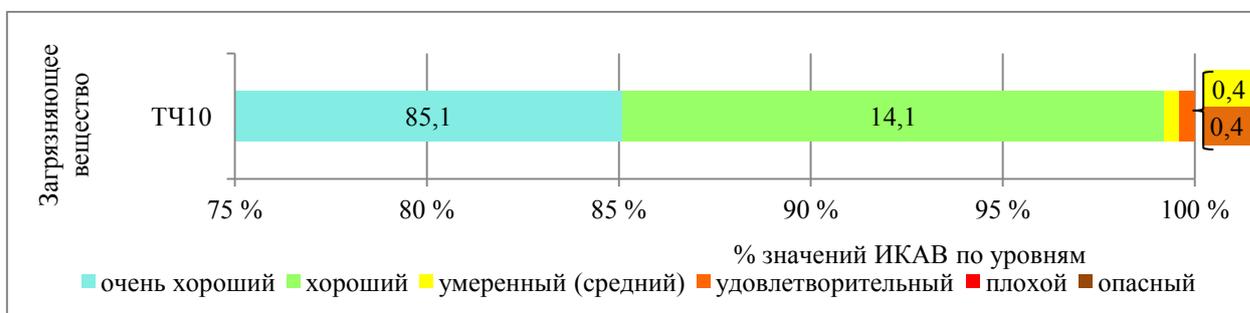


Рисунок 4.36 – Распределение значений ИКАВ (%) в 2024 г. в г. Могилев (район ул. Мовчанского, 4)

Концентрации основных загрязняющих веществ. По данным непрерывных измерений, содержание в воздухе серы диоксида в пер. Крупской, в районе дома № 5 по сравнению с 2023 г. снизилось в 7,1 раза, углерод оксида – на 21 %, азота оксида и азота диоксида – существенно не изменилось. В районе пр-та Шмидта, 19 по сравнению с предыдущим годом отмечено снижение содержания в воздухе углерод оксида на 35 %, серы диоксида – увеличение на 20 %. Среднегодовые концентрации углерод оксида в пер. Крупской, в районе дома № 5 и пр-та Шмидта, 19 составляли 0,2 ПДК, азота диоксида в пер. Крупской, в районе дома № 5 – 0,4 ПДК, серы диоксида в пер. Крупской, в районе дома № 5 – 0,1 ПДК, в районе пр-та Шмидта, 19 – 0,2 ПДК. Содержание в воздухе азота оксида было по-прежнему существенно ниже гигиенического норматива (среднегодовые концентрации были менее 0,1 ПДК). В пер. Крупской, в районе дома № 5 зафиксирован единичный случай превышения максимальной разовой ПДК по азота оксиду в 1,2 раза (16 августа 2024 г.). Превышений среднесуточных ПДК по азота оксиду не наблюдалось. Превышения максимальных разовых и среднесуточных ПДК по серы диоксиду, углерод оксиду, азота диоксиду не зафиксированы. По сравнению с результатами наблюдений на СФМ в Березинском заповеднике в пер. Крупской, в районе дома № 5 средняя за 2024 г. концентрация серы диоксида была ниже в 1,1 раза, в районе пр-та Шмидта, 19 концентрация серы диоксида – выше в 1,9 раза.

По данным наблюдений в дискретном режиме, в целом по городу уровень загрязнения атмосферного воздуха углерод оксидом по сравнению с 2023 г. снизился на 47 %, азота диоксидом и твердыми частицами (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль) – остался таким же (рисунки 4.37-4.38). В целом по городу среднегодовая концентрация азота диоксида превышала норматив качества в 1,2 раза (в 2023 г. – в 1,4 раза). Среднегодовая концентрация азота диоксида в районе дома № 10

по улице Первомайской превышала норматив ПДК в 1,8 раза, в районе ул. Каштановая, 5 – в 1,2 раза, в районе ул. Мовчанского, 4 – в 1,04 раза, по ул. Челюскинцев в районе дома № 45 составляла 0,9 ПДК. Таким образом, самый высокий уровень загрязнения воздуха азота диоксидом отмечен в районах улиц Первомайская и Каштановая.

В районе дома № 10 по улице Первомайской фиксировалось наибольшее количество суток с превышением среднесуточной ПДК по азота диоксиду (52 дня), по ул. Челюскинцев в районе дома № 45 наблюдались превышения среднесуточной ПДК по азота диоксиду в течение 3 дней. Максимальная из разовых концентраций азота диоксида в районе дома № 10 по улице Первомайской составляла 1,9 ПДК (10 августа 2024 г.), в районе ул. Каштановая, 5 – 1,7 ПДК (3 августа 2024 г.), на ул. Челюскинцев в районе дома № 45 – 1,2 ПДК (16 марта 2024 г.), в районе ул. Мовчанского, 4 – 0,9 ПДК (26 августа 2024 г.). Наибольшее количество эпизодов превышения максимальной разовой ПДК отмечалось в районе ул. Первомайской.

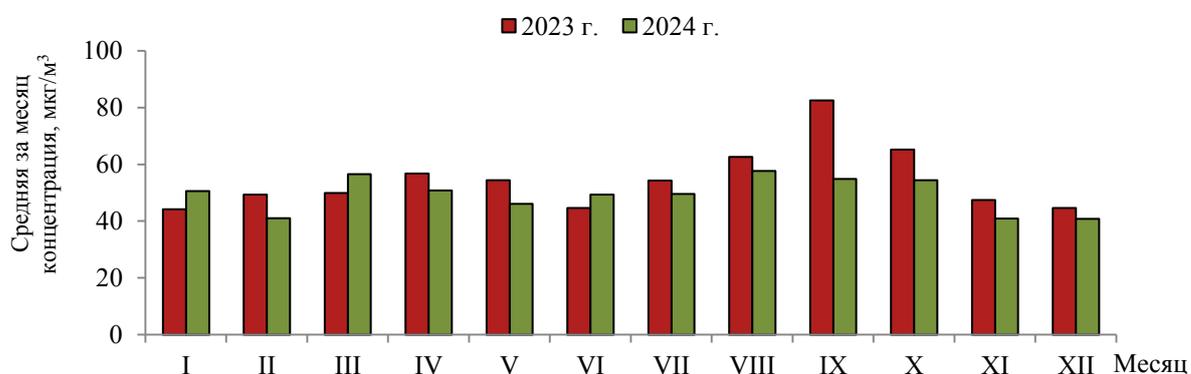


Рисунок 4.37 – Внутригодовое распределение среднемесячных концентраций азота диоксида в атмосферном воздухе г. Могилев (в целом по городу), 2023 – 2024 гг.

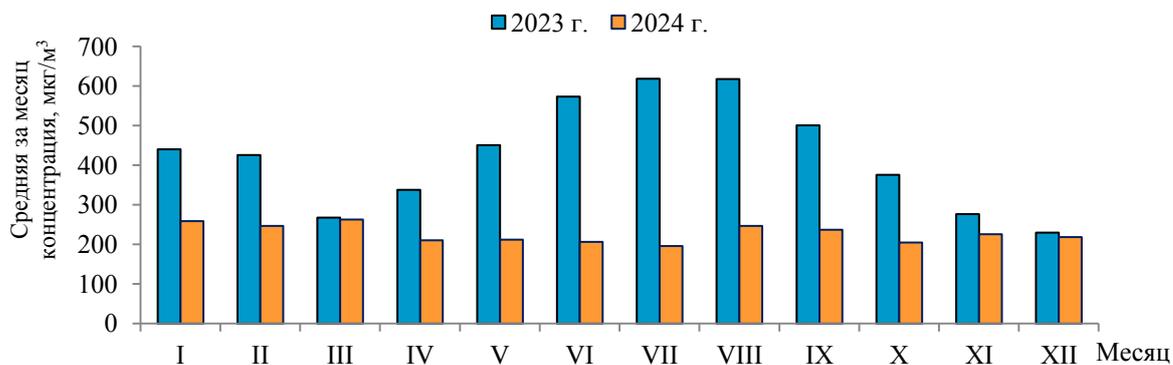


Рисунок 4.38 – Внутригодовое распределение среднемесячных концентраций углерод оксида в атмосферном воздухе г. Могилев (в целом по городу), 2023 – 2024 гг.

Максимальная из разовых концентраций углерод оксида в районах улиц Каштановая, 5 и Первомайской была самой высокой и составляла 0,5 ПДК, в районе ул. Мовчанского, 4 – 0,3 ПДК, по ул. Челюскинцев в районе дома № 45 – 0,1 ПДК. Наблюдения за содержанием серы диоксида проводились в отопительный сезон. Максимальная из разовых концентраций серы диоксида оставляла 0,1 ПДК.

Наблюдения за содержанием ТЧ10 проводили в районах пр-та Шмидта, 19, пер. Крупской, в районе дома № 5 и ул. Мовчанского, 4. По сравнению с 2023 г. уровень загрязнения воздуха ТЧ10 в районе пр-та Шмидта, 19 снизился в 2,2 раза, в районе ул. Мовчанского, 4 – на 24 %. Среднегодовая концентрация ТЧ10 в районах

пр-та Шмидта, 19 и ул. Мовчанского, 4 составляла 0,3 ПДК. Доля дней с превышениями среднесуточной ПДК по ТЧ10 в районе пр-та Шмидта, 19 составляла 1,2 %, в районе ул. Мовчанского, 4 – 1,1 %. В районе пер. Крупской фиксировались превышения среднесуточной ПДК по ТЧ10 в 1,02-3,0 раза в течение 21 дня, в районах пр-та Шмидта, 19 и ул. Мовчанского, 4 – в течение 3 дней. По сравнению с результатами наблюдений на СФМ в Березинском заповеднике средняя за 2024 г. концентрация ТЧ10 в районах пр-та Шмидта, 19 и ул. Мовчанского, 4 была на таком же уровне.

В годовом ходе существенное увеличение уровня загрязнения воздуха ТЧ10 отмечено в апреле-мае и сентябре (рисунок 4.39). Причиной увеличения содержания твердых частиц могло послужить отсутствие осадков в течение длительного периода.

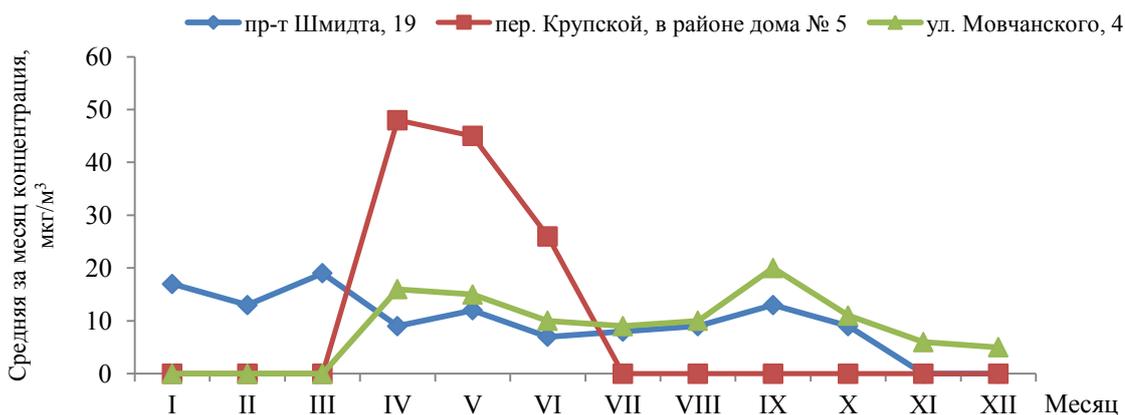


Рисунок 4.39 – Внутригодовое распределение среднемесячных концентраций ТЧ10 в атмосферном воздухе г. Могилев, 2024 г.

Максимальная среднесуточная концентрация в районе пр-та Шмидта, 19 составляла 1,3 ПДК (31 марта 2024 г.), в районе ул. Мовчанского, 4 – 2,0 ПДК (2 апреля 2024 г.). Расчетная максимальная концентрация ТЧ10 с вероятностью ее превышения 0,1 % в районе пр-та Шмидта, 19 составляла 1,5 ПДК, ул. Мовчанского, 4 – 1,9 ПДК.

Концентрации твердых частиц (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль) в районе дома № 10 по улице Первомайской, ул. Челюскинцев в районе дома № 45 и ул. Мовчанского, 4 были ниже предела обнаружения. Максимальная из разовых концентраций твердых частиц (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль) в районе ул. Каштановая, 5 составляла 0,1 ПДК.

Концентрации специфических загрязняющих веществ. По сравнению с 2023 г. уровень загрязнения воздуха большинством специфических загрязняющих веществ снизился, либо сохранился неизменным. Превышения нормативов ПДК зафиксированы по формальдегиду, аммиаку и этилбензолу. Максимальная из разовых концентраций ксилола была на уровне ПДК, фенола, сероводорода и сероуглерода составляла 0,9 ПДК. Концентрации бензола, стирола и толуола были ниже пределов обнаружения.

В 2024 г. содержание в воздухе формальдегида было на уровне 2023 г. Доля проб с концентрациями формальдегида выше ПДК составляла 4,8 % (в 2023 г. – 3,9 %). Уровень загрязнения воздуха формальдегидом в г. Могилев был ниже, чем в гг. Брест и Гродно, но выше, чем в гг. Витебск, Минск и Гомель. Максимальная из разовых концентраций формальдегида в районах ул. Каштановая, 5 и дома № 10 по улице Первомайской составляла 2,9 ПДК, по ул. Челюскинцев в районе дома № 45 – 2,5 ПДК, в районе ул. Мовчанского, 4 – 2,4 ПДК. По ул. Челюскинцев в районе дома № 45 среднесуточные концентрации формальдегида превышали норматив ПДК в 1,1-3,5 раза в течение 15 дней, в районе ул. Каштановая, 5 в 1,1-2,9 раза – в течение 13 дней, в районе дома № 10 по улице Первомайской в 1,04-4,1 раза – в течение 13 дней, в районе ул. Мовчанского, 4 в 1,2-3,0 раза – в течение 8 дней.

Уровень загрязнения воздуха аммиаком по сравнению с 2023 г. увеличился в 1,7 раза. В осенний период 2023 г. содержание аммиака было выше, чем в другие сезоны года, а в 2024 г. более высокий уровень отмечался летом (рисунок 4.40). Пространственное распределение концентраций аммиака по-прежнему очень неоднородно. В районе ул. Челюскинцев в районе дома № 45 уровень загрязнения воздуха аммиаком несколько выше, чем в районах ул. Каштановая, 5 и ул. Мовчанского, 4.

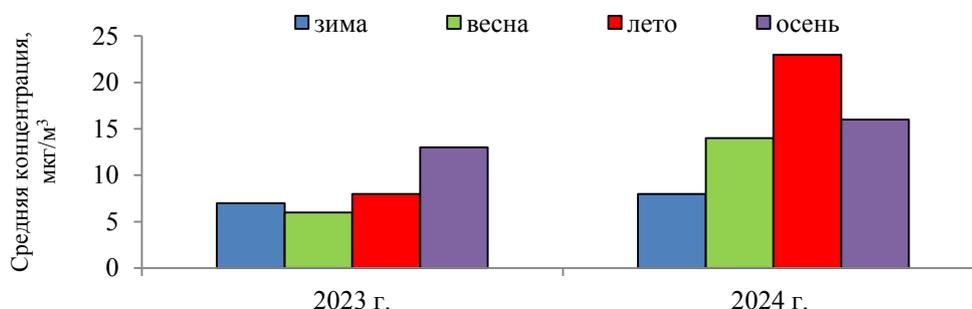


Рисунок 4.40 – Сезонные изменения концентраций аммиака в атмосферном воздухе г. Могилев, 2023 – 2024 гг.

В годовом ходе увеличение содержания аммиака наблюдалось в мае-сентябре, самый высокий уровень содержания в воздухе аммиака был в июне, самый низкий – в январе (рисунок 4.41). По ул. Челюскинцев в районе дома № 45 фиксировались 3 случая превышения максимальной разовой ПДК по аммиаку в 1,1-1,9 раза, в районе ул. Мовчанского, 4 – единичный случай в 1,4 раза. Также в районе дома № 10 по улице Первомайской наблюдался единичный случай превышения максимальной разовой ПДК по этилбензолу в 1,3 раза (22 апреля 2024 г.). По остальным специфическим веществам превышения нормативов ПДК не зафиксированы. Максимальная из разовых концентраций по фенолу, сероводороду и сероуглероду составляла 0,9 ПДК, метанолу – 0,6 ПДК. Концентрации бензола, толуола и стирола были ниже пределов обнаружения.

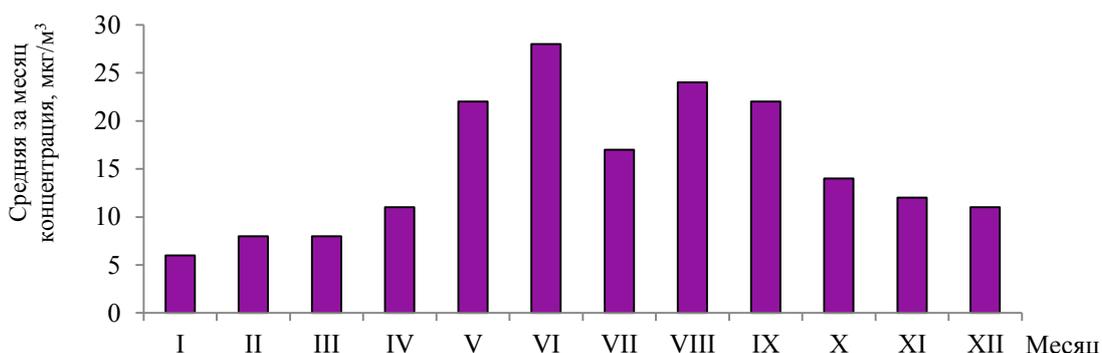


Рисунок 4.41 – Внутригодовое распределение среднемесячных концентраций аммиака в атмосферном воздухе г. Могилев, 2024 г.

Концентрации приземного озона. По данным непрерывных измерений, среднегодовая концентрация приземного озона в районе пр-та Шмидта, 19 составляла 68 мкг/м^3 и существенно не изменилась по сравнению с 2023 г. В годовом ходе «пик» содержания в воздухе приземного озона зафиксирован в июле. Минимальное содержание в воздухе приземного озона наблюдалось в феврале. Среднесуточные концентрации в районе пр-та Шмидта, 19 превышали норматив ПДК в течение 48 дней. Максимальная среднесуточная концентрация приземного озона в районе пр-та Шмидта, 19 составляла 3,2 ПДК (18 июля 2024 г.). Также фиксировались превышения нормативов ПДК по приземному озону, установленных для 1-часового

периода в районе пр-та Шмидта, 19 215 случаев (до 2,9 ПДК) и для 8-часового периода – 50 случаев (до 2,7 ПДК).

Концентрации тяжелых металлов и бенз(а)пирена. Содержание в воздухе кадмия сохранялось по-прежнему низким, по сравнению с 2023 г. незначительно снизилось. Концентрации свинца были ниже предела обнаружения.

Концентрации бенз(а)пирена определялись в отопительный сезон. Среди трех районов города наиболее высокий уровень загрязнения воздуха бенз(а)пиреном отмечен в пер. Крупской, в районе дома № 5. В 2024 г. содержание в воздухе бенз(а)пирена по сравнению с 2023 г. в целом по городу несколько снизилось (рисунок 4.42). Максимальная концентрация бенз(а)пирена 5,2 нг/м³ зафиксирована в марте в пер. Крупской, в районе дома № 5.

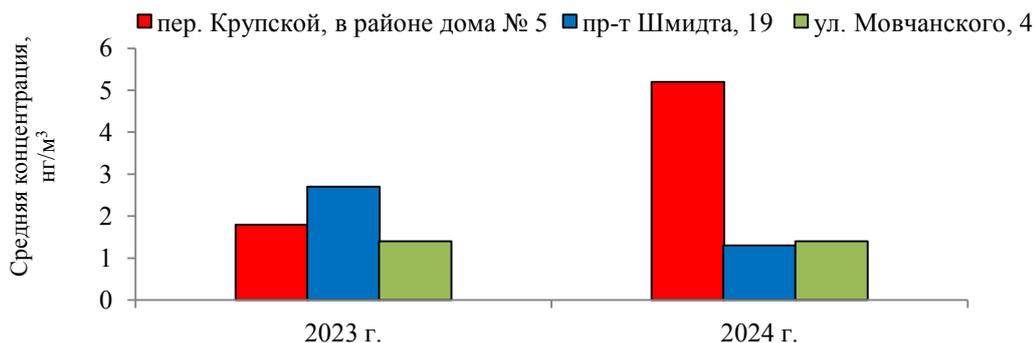


Рисунок 4.42 – Средние концентрации бенз(а)пирена в атмосферном воздухе г. Могилев в отопительный сезон 2023 – 2024 гг., нг/м³

«Проблемные» районы. Среднегодовая концентрация азота диоксида в районе дома № 10 по улице Первомайской превышала норматив ПДК в 1,8 раза, в районе ул. Каштановая, 5 – в 1,2 раза, в районе ул. Мовчанского, 4 – в 1,04 раза. В целом по городу среднегодовая концентрация азота диоксида превышала норматив ПДК в 1,2 раза.

Тенденции за период 2020 – 2024 гг. Динамика изменения содержания азота диоксида и фенола достаточно стабильна, резкие колебания отсутствуют, в 2024 г. содержание в воздухе азота диоксида и фенола было на уровне 2020 г. Содержание в воздухе твердых частиц (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль) и сероуглерода стабилизировалось, резкие колебания уровня загрязнения воздуха отсутствуют. Прослеживается устойчивая динамика снижения уровня загрязнения воздуха сероводородом. С 2020 г. по 2022 г. наблюдается устойчивая тенденция увеличения уровня загрязнения воздуха углерода оксидом, в 2023 – 2024 гг. содержание углерод оксида снизилось, в 2024 г. по сравнению с 2020 г. его содержание снизилось на 37 %. Динамика изменения среднегодовых концентраций аммиака очень неустойчива: в 2024 г. по сравнению с 2020 г. его концентрация уменьшилась на 21 %, по сравнению с 2023 г. – увеличилась в 1,7 раза. В 2020 – 2022 гг. наблюдалась динамика увеличения уровня загрязнения воздуха метанолом, с 2023 г. по 2024 г. его содержание снизилось. По сравнению с 2020 г. уровень загрязнения воздуха метанолом в 2024 г. снизился в 2,8 раза.

г. Мозырь

Мониторинг атмосферного воздуха г. Мозырь проводили на трех пунктах наблюдений с дискретным режимом отбора проб (рисунок 4.43).

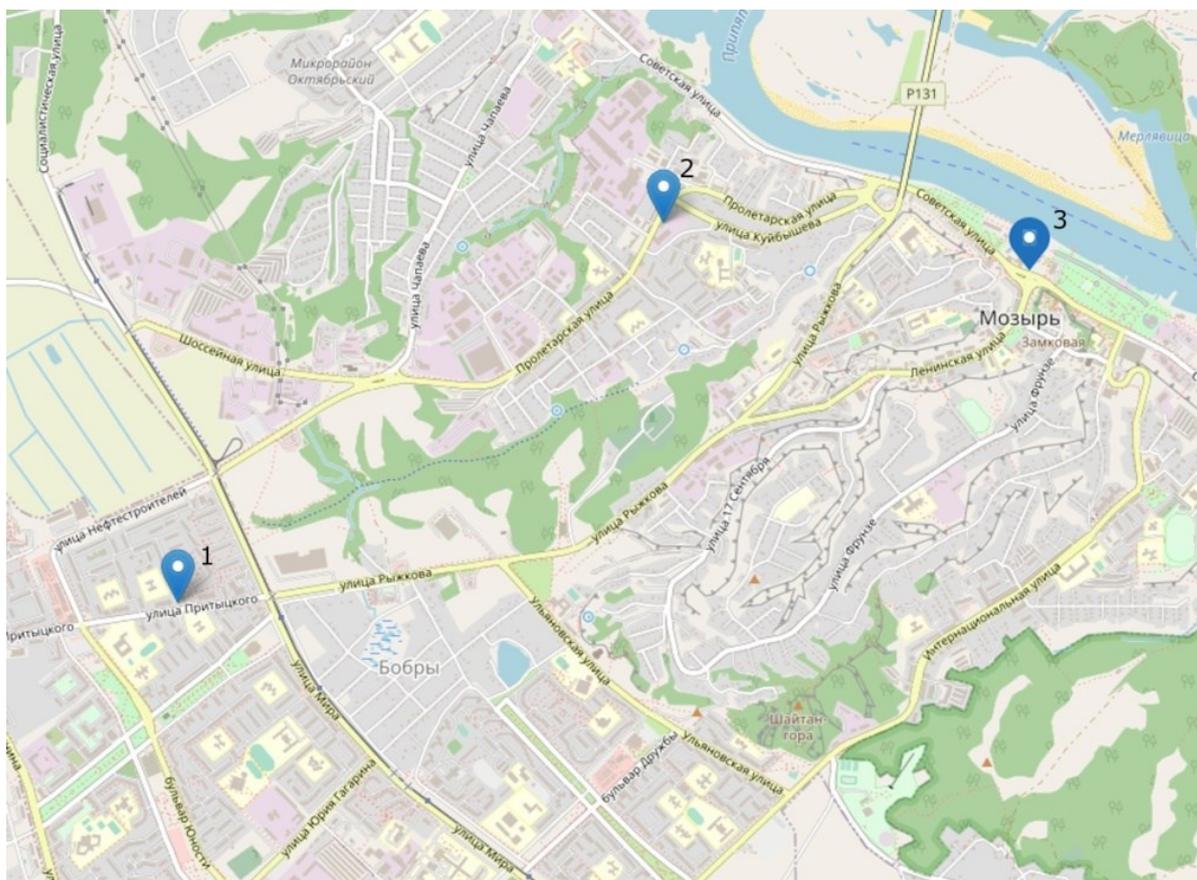


Рисунок 4.43 – Местоположение пунктов наблюдений мониторинга атмосферного воздуха в г. Мозырь

Общая оценка состояния атмосферного воздуха. По результатам наблюдений, большую часть года качество воздуха соответствовало установленным нормативам ПДК. Превышения норматива ПДК в воздухе зафиксированы только по твердым частицам (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль) и формальдегиду. По сравнению с 2023 г. качество атмосферного воздуха в г. Мозырь существенно не изменилось.

Концентрации основных загрязняющих веществ. В 98,5 % проб концентрации основных загрязняющих веществ не превышали 0,5 ПДК. По сравнению с 2023 г. содержание в воздухе углерод оксида, твердых частиц (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль), азота диоксида и серы диоксида существенно не изменилось. Превышения максимальной разовой ПДК по твердым частицам (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль) наблюдались в районе ул. Притыцкого С.О. (район территории детского сада № 21) в 1,1 раза (22 августа 2024 г.), в районе ул. Советская (район ТП на территории парка культуры и отдыха) – в 1,3 раза (21 сентября 2024 г.). Максимальная из разовых концентраций азота диоксида в целом по городу составляла 0,6 ПДК, углерод оксида – 0,3 ПДК. Наблюдения за содержанием серы диоксида проводились в периоды январь-май и октябрь-декабрь. Максимальная из разовых концентраций серы диоксида составляла 0,1 ПДК.

Концентрации специфических загрязняющих веществ. По сравнению с 2023 г. содержание в воздухе сероводорода осталось таким же. Максимальная из разовых концентраций сероводорода составляла 0,5 ПДК. Концентрации формальдегида определяли только в летний период. Уровень загрязнения воздуха формальдегидом был выше, чем в гг. Гомель, Речица, Светлогорск и Жлобин. По сравнению с 2023 г. содержание в воздухе формальдегида увеличилось на 36 %. В районе ул. Пролетарская, 49 зафиксированы 2 случая превышения максимальной разовой ПДК по формальдегиду в 1,7 и 1,3 раза (20 и 22 августа 2024 г.).

Концентрации тяжелых металлов. В 75 % проб концентрации свинца были ниже предела обнаружения. Содержание в воздухе кадмия сохранялось по-прежнему низким и было на уровне 2023 г.

Тенденции за период 2020 – 2024 гг. С 2020 г. по 2022 г. наблюдается устойчивая тенденция снижения содержания в воздухе углерод оксида, в 2023 г. и 2024 г. уровень загрязнения воздуха углерод оксидом незначительно увеличился. Уровень загрязнения воздуха азота диоксидом в 2024 г. по сравнению с 2020 г. существенно не изменился. Содержание в воздухе твердых частиц (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль) с 2020 по 2021 гг. увеличилось, с 2022 г. уровень загрязнения воздуха твердыми частицами снизился и стабилизировался. Уровень загрязнения воздуха сероводородом на протяжении пяти лет стабильно низкий.

д. Пеньки (Мозырский район)

Мониторинг атмосферного воздуха в д. Пеньки Мозырского района проводился на автоматическом пункте наблюдений.

Общая оценка состояния атмосферного воздуха. Согласно рассчитанным значениям ИКАВ, состояние воздуха в 2024 г. оценивалось, в основном, как очень хорошее, хорошее и умеренное. Незначительная доля периодов с удовлетворительным, плохим и опасным уровнями загрязнения атмосферного воздуха связана с повышением содержания в воздухе приземного озона (рисунок 4.44).

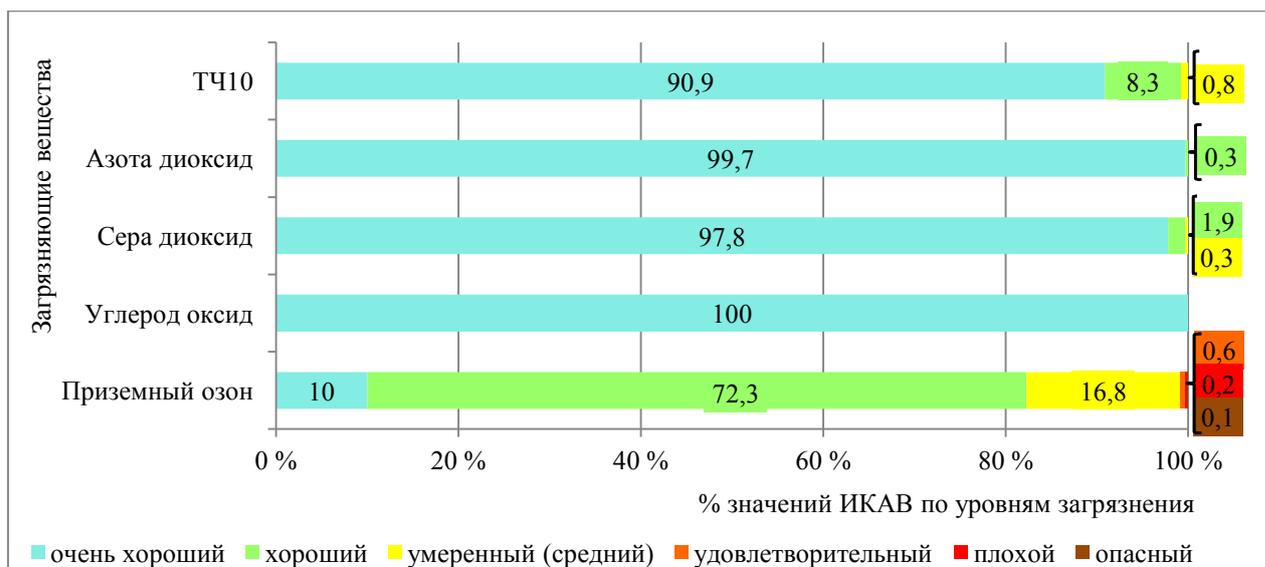


Рисунок 4.44 – Распределение значений ИКАВ (%) в 2024 г. в д. Пеньки (Мозырский район)

Концентрации основных загрязняющих веществ. По данным непрерывных измерений по сравнению с 2023 г. содержание в воздухе азота оксида снизилось на 38 %, серы диоксида – увеличилось на 33 %, азота диоксида – снизилось на 13 %, углерод оксида – существенно не изменилось. Среднегодовая концентрация углерод оксида составляла 0,5 ПДК, серы диоксида – 0,4 ПДК, азота диоксида – 0,2 ПДК. Содержание в воздухе азота оксида было существенно ниже норматива ПДК. Превышений среднесуточных ПДК и максимальных разовых ПДК по углерод оксиду, азота диоксиду и азота оксиду не зафиксировано. В 2024 г. зафиксированы 2 случая превышения максимальной разовой ПДК (в 1,3 и 1,4 раза) по серы диоксиду. Максимальная из разовых концентраций серы диоксида составляла 1,4 ПДК (5 апреля 2024 г.). По сравнению с результатами наблюдений на СФМ в Березинском заповеднике средняя за 2024 г. концентрация серы диоксида была выше в 2,2 раза.

В 2024 г. среднесуточные концентрации ТЧ10 превышали норматив ПДК в апреле в течение 2 дней (в 1,4 и 1,6 раза). Максимальная среднесуточная концентрация ТЧ10 зафиксирована 1 апреля 2024 г. и составляла 1,6 ПДК. По сравнению с результатами наблюдений на СФМ в Березинском заповеднике средняя за 2024 г. концентрация ТЧ10 была выше в 1,3 раза. Расчетная максимальная концентрация ТЧ10 с вероятностью ее превышения 0,1 % составляла 1,4 ПДК.

Концентрации приземного озона. Среднегодовая концентрация приземного озона составляла 53 мкг/м³. В 2024 г. среднесуточные концентрации превышали норматив ПДК в течение 2 дней. В годовом ходе «пик» содержания в воздухе приземного озона наблюдался в июне, минимальное содержание – в ноябре. Максимальная среднесуточная концентрация зарегистрирована 2 июня 2024 г. и составляла 1,9 ПДК. Также фиксировались превышения нормативов ПДК по приземному озону, установленных для 1-часового периода 20 случаев (до 2,2 ПДК) и для 8-часового периода – 5 случаев (до 2,1 ПДК).

Концентрации бенз(а)пирена. Содержание в воздухе бенз(а)пирена измеряли в январе-марте и октябре-декабре, за этот период концентрации варьировались в диапазоне 0,13-0,95 нг/м³.

Тенденции за период 2020 – 2024 гг. С 2021 г. наблюдается тенденция увеличения содержания в воздухе серы диоксида. В 2024 г. по сравнению с 2023 г. уровень загрязнения воздуха серы диоксидом увеличился в 1,3 раза. Динамика изменения содержания азота диоксида, азота оксида и углерод оксида неустойчивая. В 2024 г. по сравнению с 2020 г. содержание азота оксида снизилось на 59 %, азота диоксида – снизилось на 34 %, углерод оксида – увеличилось на 32 %.

г. Новополоцк

Мониторинг атмосферного воздуха г. Новополоцк проводили на трех пунктах наблюдений, в том числе на одной автоматической станции, расположенной в районе административного здания по улице Молодежная, 49, корпус 1 (рисунок 4.45).

Общая оценка состояния атмосферного воздуха. По результатам стационарных наблюдений, по сравнению с 2023 г. снизилось содержание в воздухе серы диоксида и азота диоксида, углерод оксида – существенно не изменилось.

Согласно рассчитанным значениям ИКАВ, состояние воздуха в 2024 г. оценивалось, в основном, как очень хорошее, хорошее и умеренное. Периоды с удовлетворительным и плохим уровнями загрязнения воздуха были кратковременными и были связаны с повышенным содержанием в воздухе приземного озона и ТЧ10. Периоды с опасным уровнем загрязнения воздуха отсутствовали (рисунок 4.46).

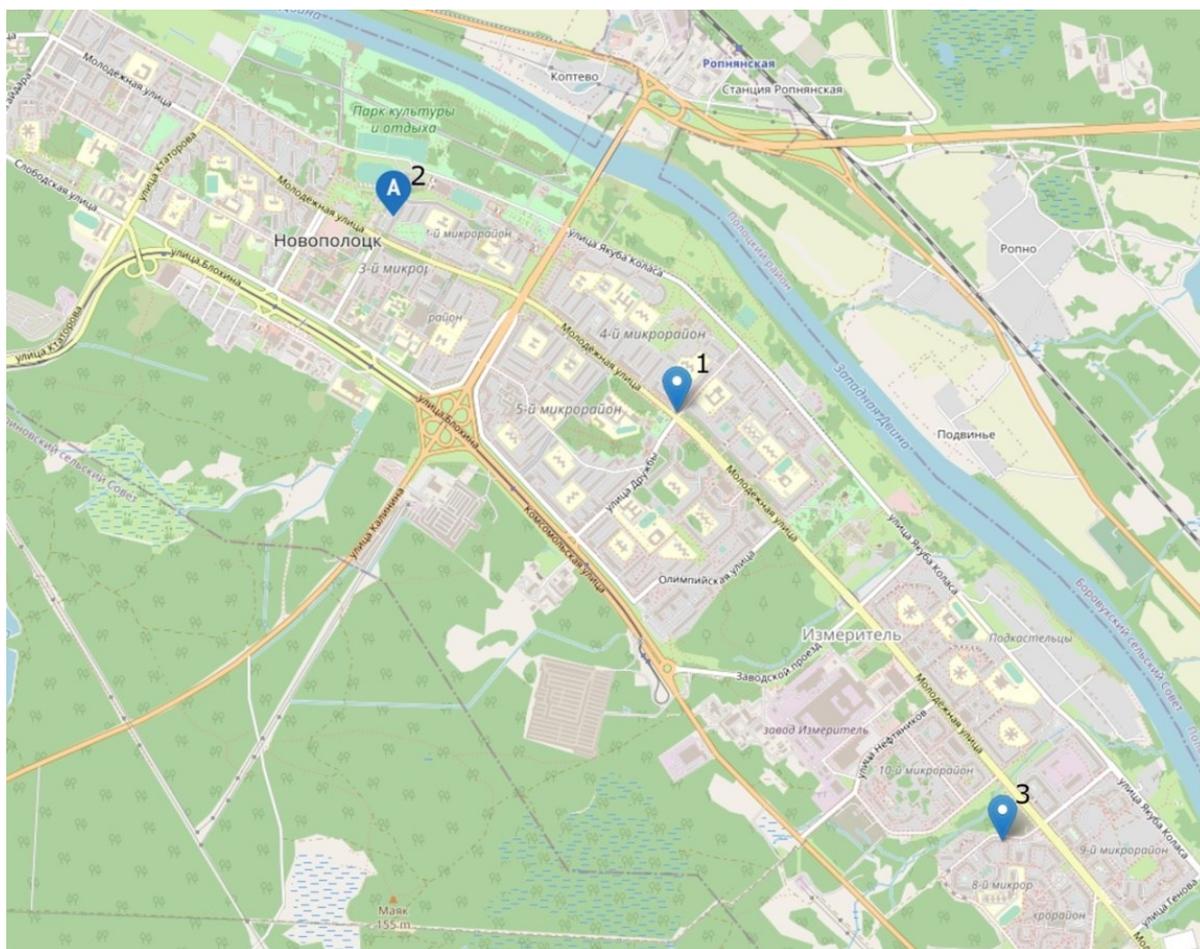


Рисунок 4.45 – Местоположение пунктов наблюдений мониторинга атмосферного воздуха в г. Новополоцк

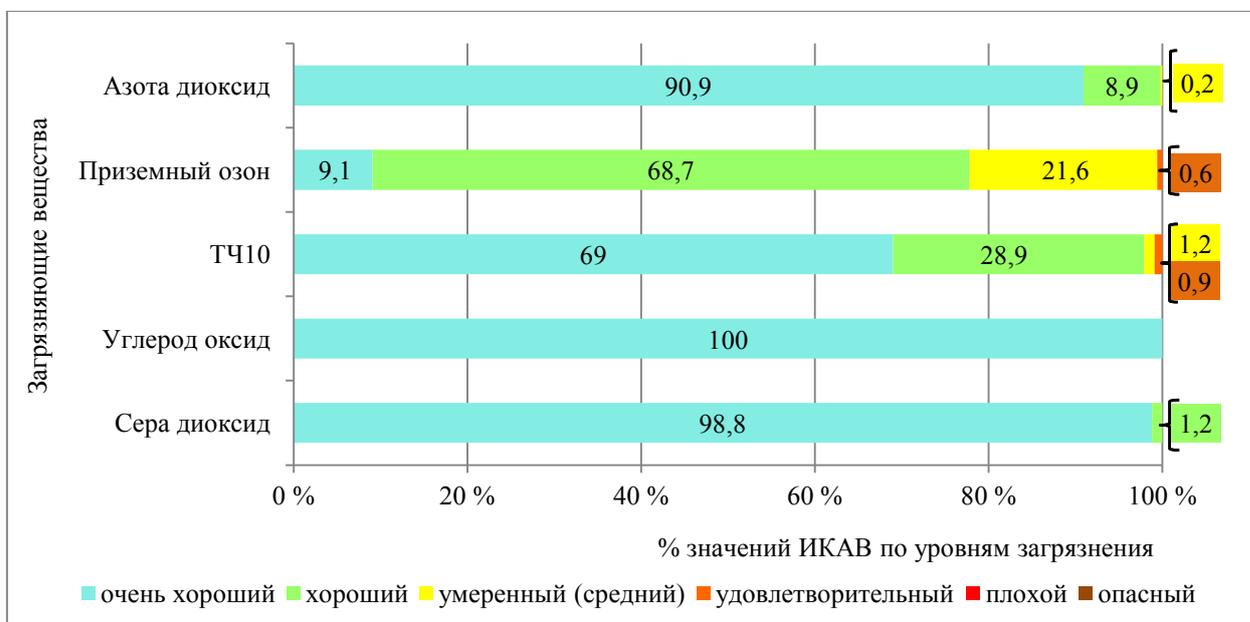


Рисунок 4.46 – Распределение значений ИКАВ (%) в 2024 г. в г. Новополоцк (район административного здания по улице Молодежная, 49, корпус 1)

Концентрации основных загрязняющих веществ. По данным непрерывных измерений в районе административного здания по улице Молодежная, 49, корпус 1 уровень загрязнения воздуха серы диоксидом, по сравнению с 2023 г., снизился в 2 раза (рисунок 4.47). Средняя за год концентрация серы диоксида составляла 0,5 ПДК.

В предыдущем году средняя за год концентрация серы диоксида была на уровне ПДК. В течение 2024 г. превышения максимальной разовой и среднесуточной ПДК по серы диоксиду не зафиксированы. Максимальная из разовых концентраций серы диоксида составляла 0,6 ПДК. По сравнению с результатами наблюдений на СФМ в Березинском заповеднике средняя за 2024 г. концентрация серы диоксида была выше в 4 раза.

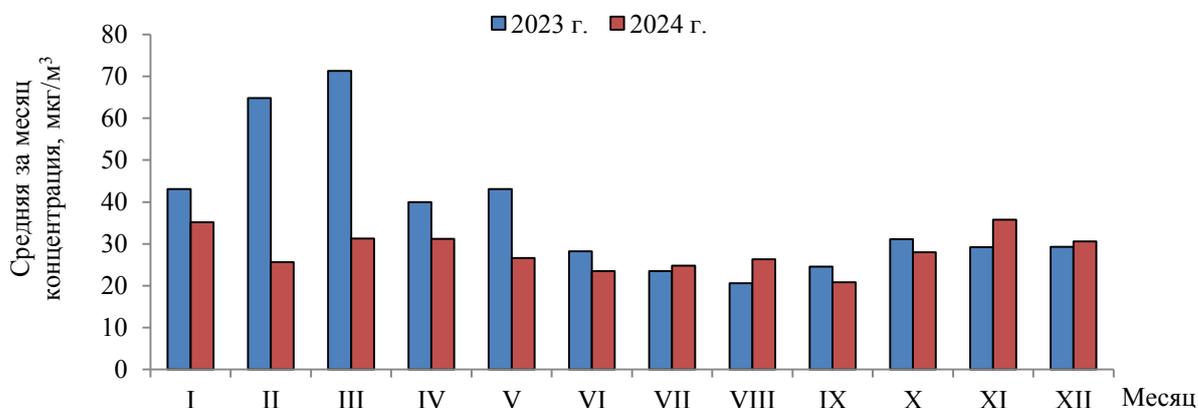


Рисунок 4.47 – Внутригодовое распределение среднемесячных концентраций серы диоксида в атмосферном воздухе г. Новополоцк по данным наблюдений на пунктах с дискретным режимом отбора проб, 2023 – 2024 гг.

По данным непрерывных измерений, по сравнению с 2023 г. уровень загрязнения воздуха азота оксидом снизился в 2,4 раза, азота диоксидом – на 35 %, углерод оксидом – существенно не изменился. Средняя за год концентрация азота диоксида и углерод оксида составляла 0,4 ПДК, азота оксида – менее 0,1 ПДК. В районе административного здания по улице Молодежная, 49, корпус 1 фиксировались 4 случая превышения максимальной разовой ПДК в 1,02-1,2 раза (24, 25 сентября и 18 октября 2024 г.) по азота диоксиду, а также единичный случай превышения максимальной разовой ПДК по азота оксиду в 1,03 ПДК (18 октября 2024 г.). Превышения среднесуточных ПДК по указанным веществам не зарегистрированы.

В течение 2024 г. зафиксированы 12 дней с превышениями среднесуточной ПДК (в 1,1-2,7 раза) по ТЧ10. Максимальная среднесуточная концентрация зарегистрирована 2 апреля 2024 г. и достигала 2,7 ПДК. Расчетная максимальная концентрация ТЧ10 с вероятностью ее превышения 0,1 % составляла 2,9 ПДК.

По сравнению с 2023 г. на пунктах наблюдений с дискретным режимом отбора проб, расположенных в районе жилого дома № 135 по улице Молодежная и 8-ом микрорайоне, содержание в воздухе твердых частиц (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль) и углерод оксида существенно не изменилось, серы диоксида – снизилось на 24 %, азота диоксида – снизилось в 1,6 раза. Превышения нормативов ПДК по азота диоксиду, серы диоксиду, твердым частицам (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль) и углерод оксиду не зафиксированы. Максимальная из разовых концентраций азота диоксида составляла 0,7 ПДК, серы диоксида – 0,4 ПДК, углерод оксида – 0,3 ПДК, твердых частиц (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль) – 0,2 ПДК.

Концентрации специфических загрязняющих веществ. По сравнению с 2023 г. содержание в воздухе формальдегида снизилось в 2,6 раза, аммиака – увеличилось на 18 %, фенола и сероводорода – существенно не изменилось. Уровень загрязнения воздуха формальдегидом был ниже, чем в гг. Полоцк и Орша, но выше, чем в г. Витебск. В 95,7 % проанализированных проб концентрации формальдегида не превышали 0,5 ПДК. Превышения максимальной разовой ПДК по формальдегиду наблюдались в 0,5 % проб.

Максимальная из разовых концентраций формальдегида зарегистрирована 11 июля 2024 г. в районе жилого дома № 135 по улице Молодежная и составляла 1,7 ПДК. В районе жилого дома № 135 по улице Молодежная в течение 2 дней была превышена среднесуточная ПДК (в 1,4 и 1,8 раза) по формальдегиду, в 8-ом микрорайоне наблюдался единичный случай превышения среднесуточной ПДК по формальдегиду в 1,3 раза (11 июля 2024 г.).

В 8-ом микрорайоне зафиксированы 2 случая превышения максимальной разовой ПДК по фенолу в 1,5 и 1,2 раза (9 и 10 октября 2024 г.), в районе жилого дома № 135 по улице Молодежная – единичный случай в 1,1 раза (10 октября 2024 г.). Содержание в воздухе других определяемых специфических загрязняющих веществ соответствовало установленным нормативам ПДК. Максимальная из разовых концентраций аммиака составляла 0,8 ПДК, сероводорода – 0,5 ПДК.

Концентрации приземного озона. Среднегодовая концентрация приземного озона составляла 55 мкг/м³. В течение года зафиксировано 4 дня с превышениями среднесуточной ПДК (в 2023 г. – 3 дня). Максимальная среднесуточная концентрация зафиксирована 2 мая 2024 г. и составляла 1,2 ПДК. Также фиксировались по одному превышению нормативов ПДК по приземному озону, установленных для 1-часового периода в 1,1 раза (12 июля 2024 г.) и 8-часового периода в 1,2 ПДК (1 мая 2024 г.).

Концентрации тяжелых металлов и бенз(а)пирена. Содержание в воздухе свинца и кадмия сохранялось низким. По сравнению с 2023 г. содержание кадмия и свинца несколько снизилось. В 2024 г. максимальная концентрация кадмия отмечалась в феврале, свинца – в январе.

Концентрации бенз(а)пирена определяли в январе-марте и октябре-декабре: в этот период концентрации варьировались в диапазоне 0,2-1,2 нг/м³. В 2023 г. уровень загрязнения воздуха бенз(а)пиреном был выше.

Тенденции за период 2020 – 2024 гг. Наблюдается тенденция снижения уровня загрязнения воздуха фенолом. По сравнению с 2020 г. содержание углерод оксида в 2024 г. незначительно возросло, за пятилетний период минимальные среднегодовые концентрации наблюдались в 2020 – 2021 гг. С 2020 г. по 2023 г. прослеживается тенденция увеличения уровня загрязнения серы диоксидом, в 2024 г. содержание серы диоксида снизилось на 24 % по сравнению с 2023 г. Динамика изменения содержания в воздухе азота диоксида неустойчива: за пятилетний период минимальные среднегодовые концентрации наблюдались в 2021 г., максимальные – в 2023 г. С 2020 г. по 2024 г. прослеживается тенденция увеличения уровня загрязнения воздуха аммиаком.

г. Орша

Мониторинг атмосферного воздуха г. Орша проводили на трех пунктах наблюдений с дискретным режимом отбора проб (рисунок 4.48).

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.

Концентрации основных загрязняющих веществ. В 2024 г. содержание в воздухе твердых частиц (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль), азота диоксида и углерод оксида сохранилось на уровне предыдущего года. Максимальная из разовых концентраций твердых частиц (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль) составляла 0,6 ПДК, углерод оксида – 0,5 ПДК, азота диоксида – 0,4 ПДК. Сезонные изменения концентраций углерод оксида незначительны. В годовом ходе максимальное содержание в воздухе азота диоксида отмечено в январе. Концентрации твердых частиц (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль) в течение года были преимущественно ниже предела обнаружения.

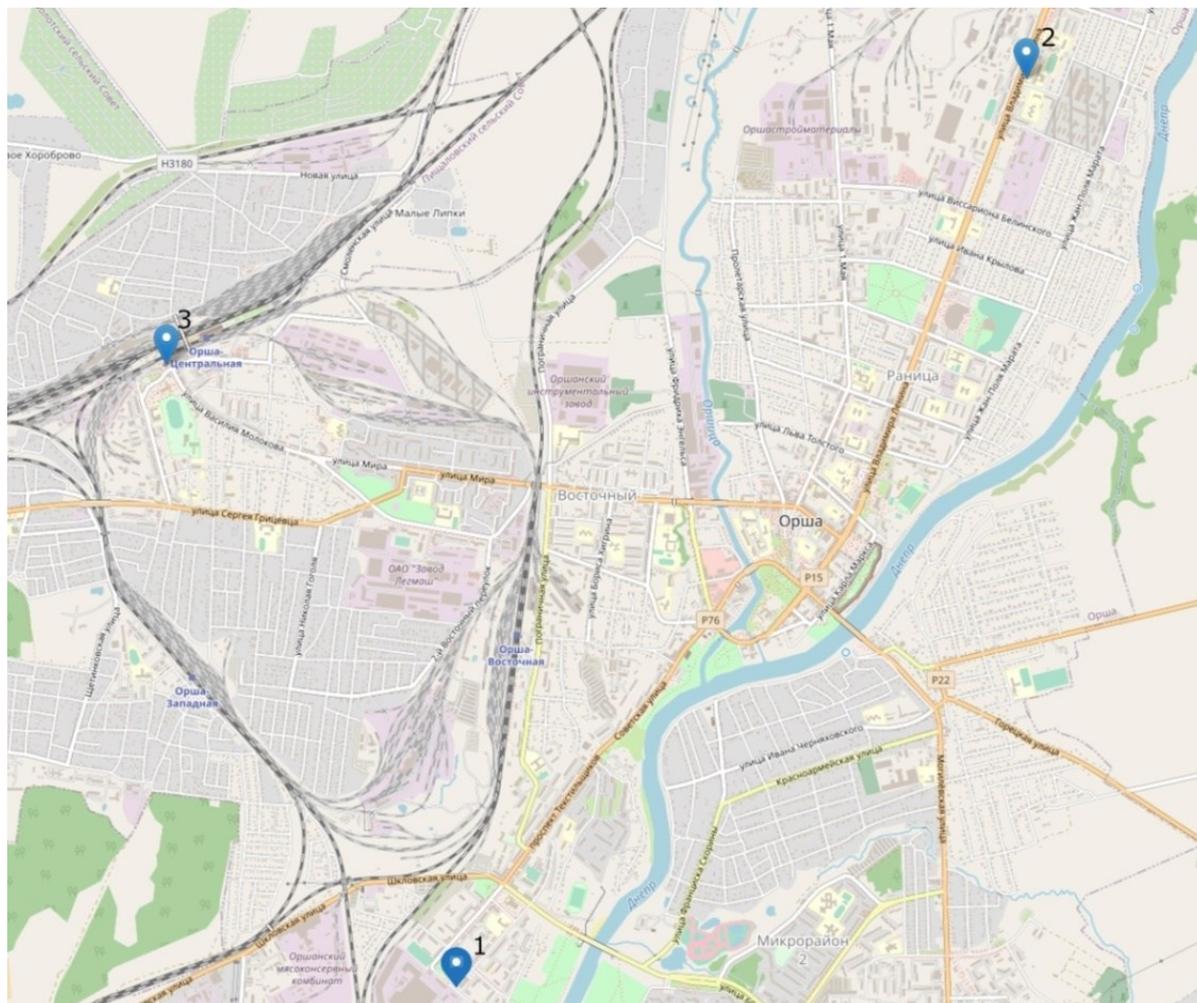


Рисунок 4.48 – Местоположение пунктов наблюдений мониторинга атмосферного воздуха в г. Орша

Концентрации специфических загрязняющих веществ. Содержание в воздухе формальдегида определяли только в июне-августе. По сравнению с аналогичным периодом 2023 г. уровень загрязнения воздуха формальдегидом снизился на 21 %. Содержание в воздухе формальдегида было выше, чем в гг. Витебск и Новополоцк, но ниже, чем в г. Полоцк. В 12 % проанализированных проб концентрации формальдегида были выше 0,5 ПДК. Превышения максимальной разовой ПДК отмечены в 0,5 % проб. Содержание формальдегида в районе ул. Пакгаузной было незначительно выше, чем в районе ул. Молодежная и ул. Владимира Ленина, У-43/1 (рисунок 4.49). Максимальная из разовых концентраций формальдегида в районах улиц Пакгаузной, Молодежная, Владимира Ленина, У-43/1 превышала норматив ПДК в 1,1 раза. Среднесуточные концентрации формальдегида в районе ул. Пакгаузной превышали норматив ПДК (в 1,3 раза) и в районе ул. Владимира Ленина, У-43/1 (в 1,04 и 1,1 раза) в течение 2 дней.

Концентрации тяжелых металлов и бенз(а)пирена. Концентрации кадмия были преимущественно ниже предела обнаружения. Содержание в воздухе свинца сохранялось низким. По сравнению с 2023 г. содержание свинца несколько повысилось. Концентрации бенз(а)пирена определяли только в отопительный сезон: в январе, марте и октябре-декабре концентрации бенз(а)пирена были ниже предела обнаружения, в течение февраля концентрация составляла $0,2 \text{ нг/м}^3$, что свидетельствует о низком уровне загрязнения.

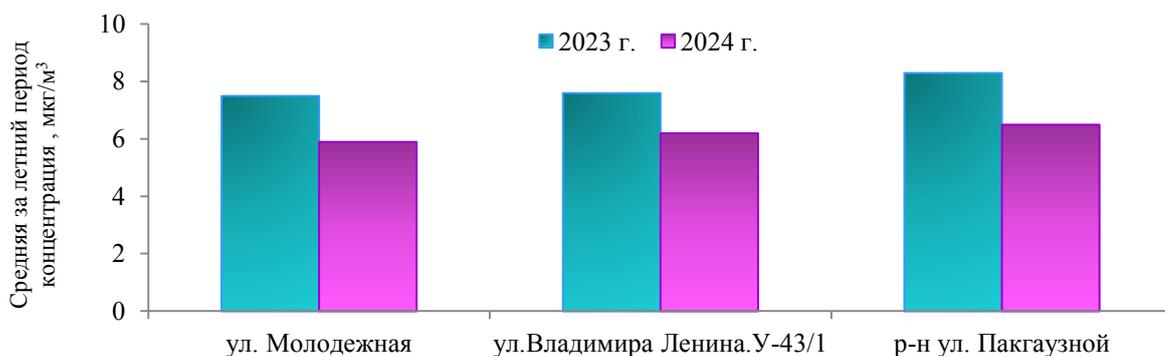


Рисунок 4.49 – Средние за летний период концентрации формальдегида в атмосферном воздухе г. Орша, 2023 – 2024 гг.

Тенденции за период 2020 – 2024 гг. Динамика изменения содержания углерод оксида достаточно стабильна, резкие колебания отсутствуют. В 2024 г. содержание азота диоксида по сравнению с 2020 г. увеличилось в 1,4 раза и находилось на одном уровне с прошлым годом. Уровень загрязнения воздуха твердыми частицами (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль) стабильно низкий.

г. Пинск

Мониторинг атмосферного воздуха г. Пинск проводили на трех пунктах наблюдений с дискретным режимом отбора проб (рисунок 4.50).

Общая оценка состояния атмосферного воздуха. По результатам наблюдений, большую часть года качество воздуха соответствовало установленным гигиеническим нормативам. Как и в прошлом году, проблему загрязнения воздуха в летний период определяли повышенные концентрации формальдегида.

Концентрации основных загрязняющих веществ. В 99,6 % проанализированных проб концентрации основных загрязняющих веществ не превышали 0,5 ПДК. По сравнению с 2023 г. уровень загрязнения воздуха углерод оксидом увеличился на 12 %, азота диоксидом, твердыми частицами (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль) и серы диоксидом – существенно не изменился. Превышения норматива ПДК по основным загрязняющим веществам зафиксированы только по азота диоксиду. В районе ул. Завальная, 39 превышения максимальной разовой ПДК (в 1,02 и 1,2 раза) по азота диоксиду фиксировались в течение 2 дней, в районе ул. Центральная, 11 наблюдался единичный случай превышения максимальной разовой ПДК в 1,8 раза (24 сентября 2024 г.). Максимальная из разовых концентраций твердых частиц (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль) составляла 0,9 ПДК, углерод оксида – 0,4 ПДК. Наблюдения за содержанием серы диоксида проводились в периоды январь-май и октябрь-декабрь. Концентрации серы диоксида были ниже предела обнаружения.

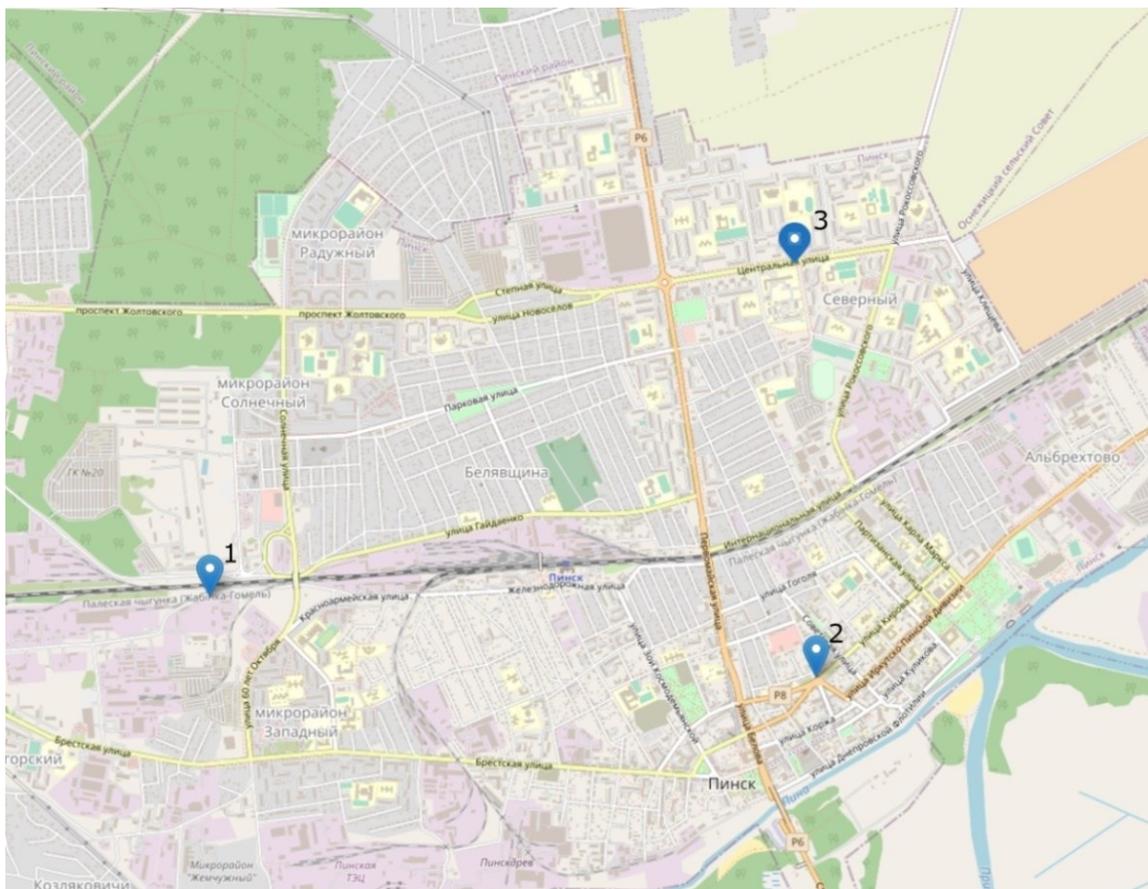


Рисунок 4.50 – Местоположение пунктов наблюдений мониторинга атмосферного воздуха в г. Пинск

Концентрации специфических загрязняющих веществ. По сравнению с 2023 г. наблюдалось незначительное снижение содержания в воздухе фенола. Максимальная из разовых концентраций фенола составляла 0,5 ПДК. Минимальный уровень загрязнения воздуха фенолом наблюдался в декабре.

Уровень загрязнения воздуха формальдегидом был выше, чем в остальных промышленных центрах республики, где проводятся наблюдения за формальдегидом. По сравнению с аналогичным периодом 2023 г. содержание в воздухе формальдегида существенно не изменилось. Превышения норматива ПДК отмечены в 6,1 % проб (в 2023 г. – в 5,1 %). Как и в 2023 г. больше всего загрязнен воздух формальдегидом в районах улиц Завальная и Центральная (рисунок 4.51). Максимальная из разовых концентраций формальдегида в районе ул. Завальная, 39 достигала 2,6 ПДК (26 августа 2024 г.), ул. Красноармейская, 59 – 2,2 ПДК (22 августа 2024 г.), ул. Центральная, 11 – 2,0 ПДК (20 августа 2024 г.). Среднесуточные концентрации формальдегида в районе ул. Красноармейская, 59 превышали норматив ПДК в 1,03-2,9 раза в течение 16 дней.

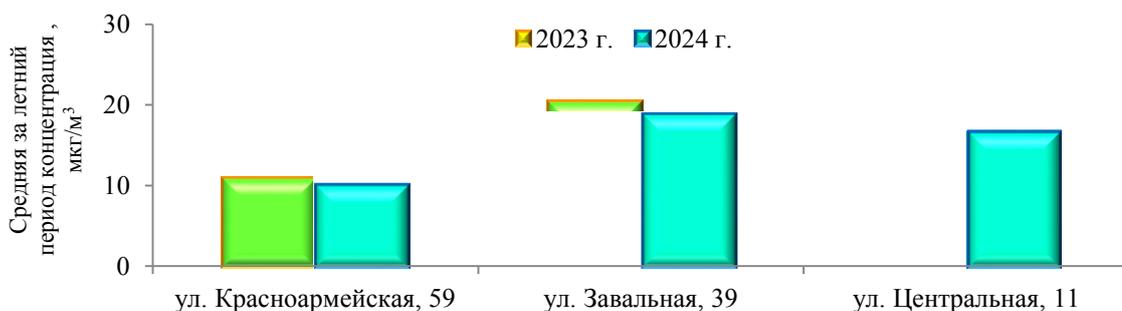


Рисунок 4.51 – Средние за летний период концентрации формальдегида в атмосферном воздухе г. Пинск, 2023 – 2024 гг.

Концентрации тяжелых металлов и бенз(а)пирена. Концентрации кадмия и свинца были преимущественно ниже пределов обнаружения. Концентрации бенз(а)пирена определяли только в отопительный период: в октябре и декабре концентрации были ниже предела обнаружения, максимальная концентрация наблюдалась в ноябре и составляла $0,98 \text{ нг/м}^3$. По сравнению с аналогичным периодом 2023 г. содержание в воздухе бенз(а)пирена несколько снизилось.

Тенденции за период 2020 – 2024 гг. Динамика изменения содержания азота диоксида достаточно устойчивая, резкие колебания отсутствуют, в 2024 г. содержание в воздухе азота диоксида было на уровне 2020 г. Динамика изменения среднегодовых концентраций углерод оксида неустойчива: максимальное содержание углерод оксида наблюдалось в 2024 г., минимальное – в 2021 г., по сравнению с 2020 г. уровень загрязнения воздуха углерод оксидом в 2024 г. незначительно увеличился (на 6 %). Отмечена устойчивая динамика снижения содержания в воздухе фенола. Уровень загрязнения воздуха твердыми частицами (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль) стабильно низкий.

г. Полоцк

Мониторинг атмосферного воздуха г. **Полоцк** проводили на двух пунктах наблюдений, в том числе на одной автоматической станции, расположенной в районе жилого дома № 9 по ул. Юбилейная (рисунок 4.52).

Общая оценка состояния атмосферного воздуха. По результатам наблюдений, в 2024 г. уровень загрязнения воздуха основными загрязняющими веществами в основном стал ниже. Большую часть года качество воздуха соответствовало установленным гигиеническим нормативам.

Согласно рассчитанным значениям ИКАВ, состояние воздуха в 2024 г. оценивалось, как очень хорошее и хорошее. Периоды с умеренным и плохим уровнями загрязнения воздуха были кратковременными и были связаны с повышенным содержанием в воздухе приземного озона и ТЧ10. Периоды с удовлетворительным и опасным уровнями загрязнения атмосферного воздуха отсутствовали (рисунок 4.53).

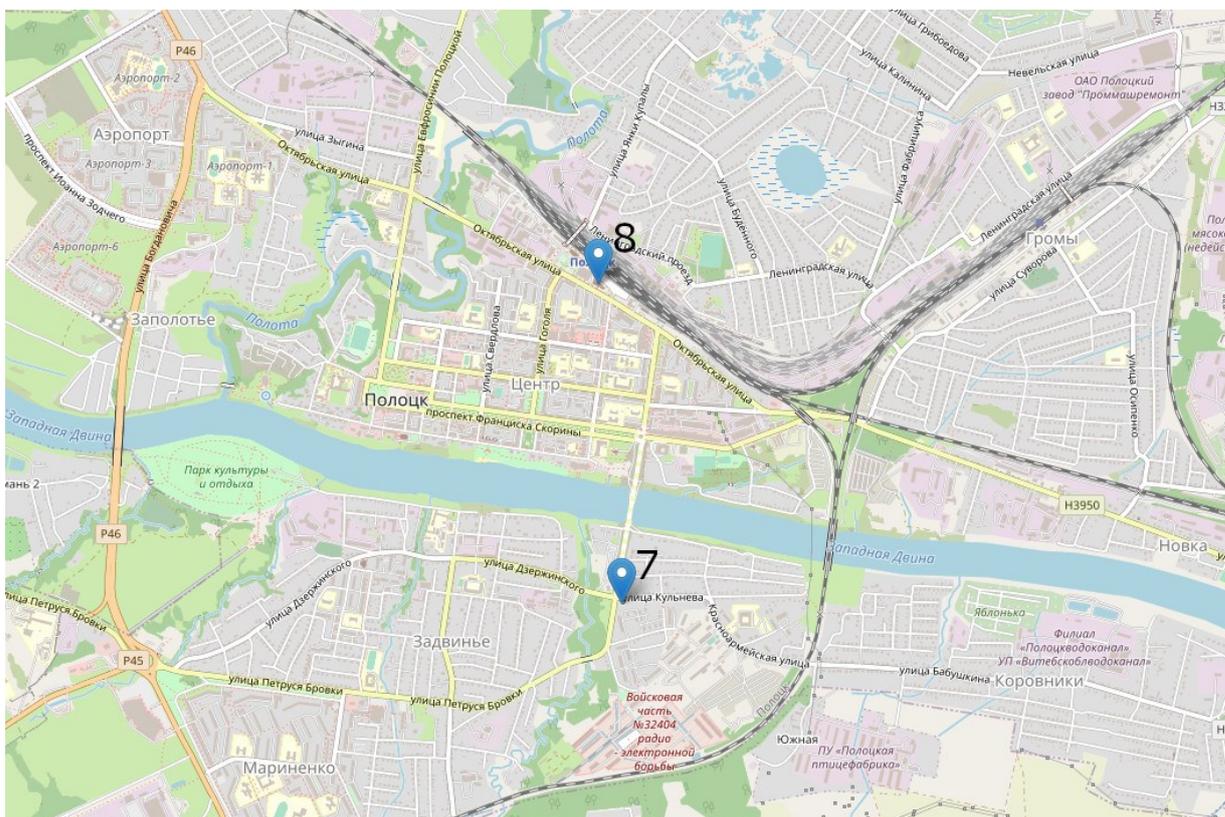


Рисунок 4.52 – Местоположение пунктов наблюдений мониторинга атмосферного воздуха в г. Полоцк

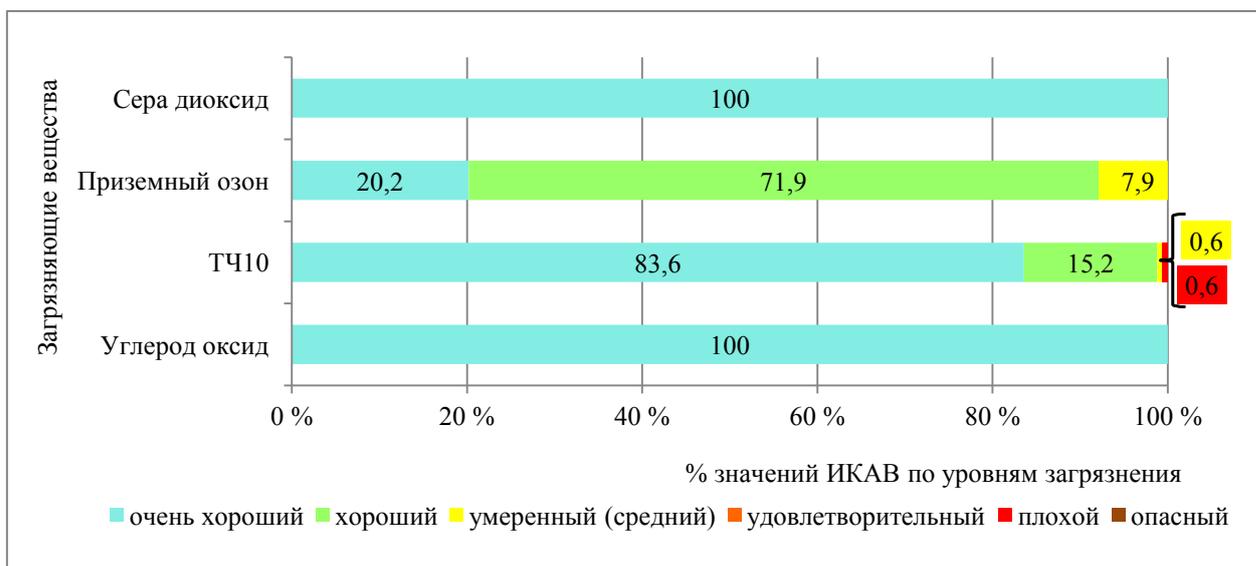


Рисунок 4.53 – Распределение значений ИКАВ (%) в 2024 г. в г. Полоцк (район жилого дома № 9 по ул. Юбилейная)

Концентрации основных загрязняющих веществ. По данным непрерывных измерений на автоматической станции в районе жилого дома № 9 по ул. Юбилейная, по сравнению с 2023 г., уровень загрязнения воздуха углерод оксидом снизился на 17 %. Среднегодовая концентрация углерод оксида составляла 0,5 ПДК.

Единичный случай превышения максимальной разовой ПДК (в 1,5 раза) по азота оксиду зафиксирован 8 августа 2024 г.

По сравнению с предыдущим годом, в 2024 г. уровень загрязнения воздуха ТЧ10 увеличился на 11 %. Среднегодовая концентрация ТЧ10 составляла 0,4 ПДК. Превышения среднесуточной ПДК по ТЧ10 зафиксированы в течение 4 дней. Максимальная

среднесуточная концентрация по ТЧ10 наблюдалась 13 июля 2024 г. и составляла 3,6 ПДК. Расчетная максимальная концентрация ТЧ10 с вероятностью ее превышения 0,1 % составляла 2,7 ПДК. Содержание в воздухе ТЧ10 в 2024 г. было в 1,2 раза выше, чем на СФМ в Березинском заповеднике.

По данным наблюдений на пункте с дискретным режимом отбора проб в районе здания «Дом быта» по ул. Октябрьская, д. 54, содержание в воздухе азота диоксида по сравнению с 2023 г. снизилось в 1,9 раза, серы диоксида – в 1,7 раза (рисунки 4.54-4.55), углерод оксида – увеличилось на 15 %, твердых частиц (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль) – существенно не изменилось. В течение 2024 г. зафиксирован единичный случай превышения максимальной разовой ПДК по твердым частицам (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль) в 1,3 раза (20 февраля 2024 г.). В годовом ходе увеличение содержания твердых частиц наблюдалось в феврале.

Максимальная из разовых концентраций азота диоксида составляла 0,6 ПДК, углерод оксида – 0,5 ПДК, серы диоксида – 0,2 ПДК.

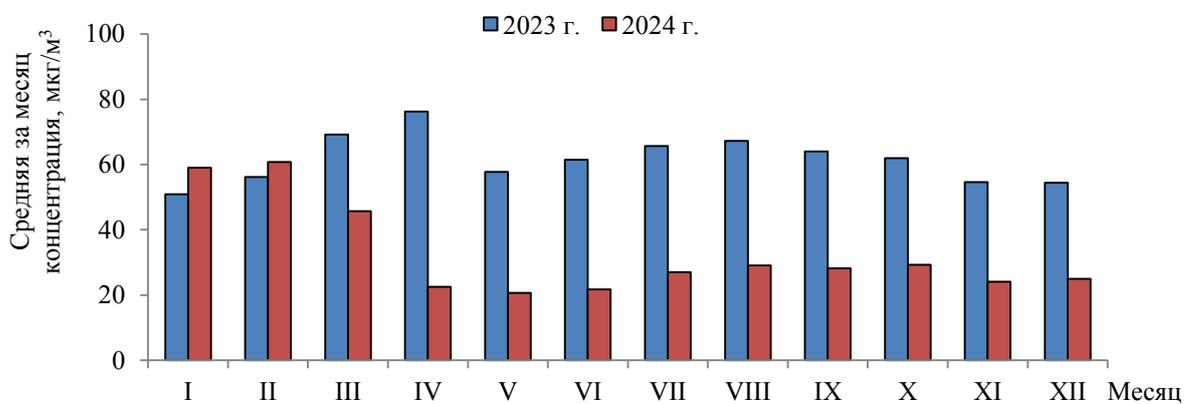


Рисунок 4.54 – Внутригодовое распределение среднемесячных концентраций азота диоксида в атмосферном воздухе г. Полоцк, район здания «Дом быта» по ул. Октябрьская, д. 54, 2023 – 2024 гг.

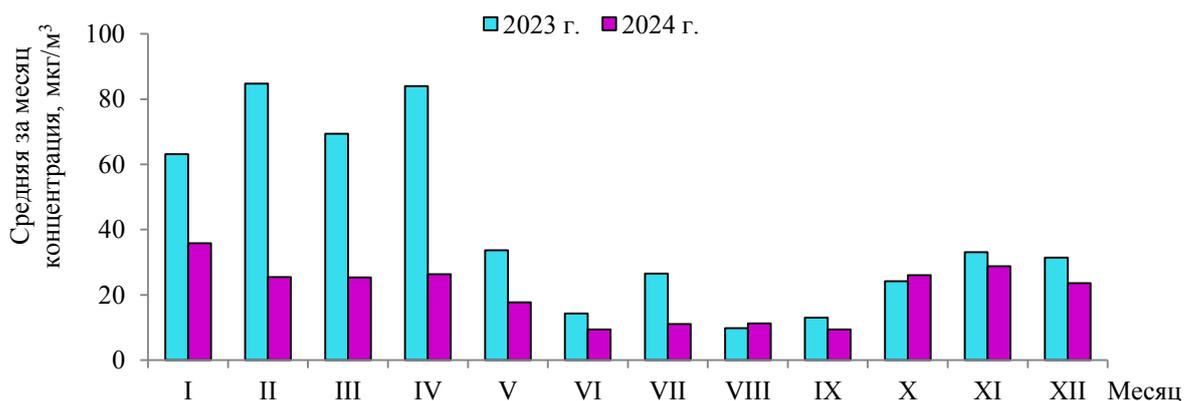


Рисунок 4.55 – Внутригодовое распределение среднемесячных концентраций серы диоксида в атмосферном воздухе г. Полоцк, район здания «Дом быта» по ул. Октябрьская, д. 54, 2023 – 2024 гг.

Концентрации специфических загрязняющих веществ. В 2024 г. по сравнению с 2023 г. наблюдалось снижение уровня загрязнения воздуха сероводородом на 29 %, аммиаком – увеличение на 14 %, фенолом – незначительное увеличение, гидрофторидом – незначительное снижение. Максимальная из разовых концентраций аммиака была на уровне ПДК, фенола составляла 0,8 ПДК, сероводорода и гидрофторида – 0,1 ПДК.

Концентрации формальдегида определяли только в летний период. По сравнению с 2023 г. уровень загрязнения воздуха формальдегидом снизился в 1,8 раза. Содержание формальдегида в г. Полоцк было выше, чем в г. Новополоцк, Орша, Витебск. В июне-июле зафиксированы 3 случая превышения максимальной разовой ПДК по формальдегиду в 1,1-1,9 раза. Максимальная из разовых концентраций формальдегида (1,9 ПДК) зафиксирована 11 июля 2024 г. Уровень загрязнения атмосферного воздуха бензолом сохранялся стабильно низким.

Концентрации приземного озона. Среднегодовая концентрация приземного озона составляла 42 мкг/м³. В 2024 г. зафиксирован единичный случай превышения среднесуточной ПДК по приземному озону в 1,1 раза (7 июля 2024 г.). Превышения нормативов ПДК по приземному озону, установленных для 1-часового и 8-часового периодов не фиксировались. В годовом ходе увеличение содержания в воздухе приземного озона наблюдалось в июле.

Концентрации тяжелых металлов и бенз(а)пирена. По сравнению с 2023 г. содержание в воздухе свинца и кадмия снизилось. В годовом ходе максимальные концентрации кадмия наблюдались в марте, свинца – в июне.

Концентрации бенз(а)пирена определяли только в отопительный период: концентрации варьировались в диапазоне 0,1-2,6 нг/м³. В аналогичном периоде 2023 г. содержание в воздухе бенз(а)пирена было незначительно ниже.

Тенденции за период 2020 – 2024 гг. С 2020 г. по 2023 г. наблюдается тенденция увеличения среднегодовых концентраций серы диоксида и азота диоксида, однако в 2024 г. их содержание несколько снизилось по сравнению с прошлым годом. По сравнению с 2023 г. уровень загрязнения воздуха серы диоксидом в 2024 г. снизился в 1,7 раза, азота диоксидом – в 1,9 раза. Динамика изменения содержания углерод оксида достаточно устойчивая, резкие колебания отсутствуют. Отмечена тенденция увеличения содержания аммиака, по сравнению с 2020 г. уровень загрязнения воздуха аммиаком в 2024 г. возрос в 1,8 раза. Содержание в воздухе сероводорода в 2024 г. по сравнению с 2020 г. незначительно увеличилось, фенола и гидрофторида – сохранилось на таком же уровне. Уровень загрязнения воздуха твердыми частицами (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль) стабильно низкий.

г. Речица

Мониторинг атмосферного воздуха г. Речица проводили на двух пунктах наблюдений с дискретным режимом отбора проб (рисунок 4.56).

Общая оценка состояния атмосферного воздуха. По результатам стационарных наблюдений, в 2024 г. качество атмосферного воздуха соответствовало установленным нормативам ПДК.

Концентрации основных загрязняющих веществ. В 2024 г. по сравнению с 2023 г. содержание в атмосферном воздухе азота диоксида снизилось на 36 %, углерод оксида – на 20 %. Уровень загрязнения воздуха твердыми частицами (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль) сохранился на уровне прошлого года. В годовом ходе максимальное содержание в воздухе твердых частиц (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль) отмечено в сентябре, минимальное – в период декабрь-январь и апреле. Максимальная из разовых концентраций твердых частиц в целом по городу составляла 0,9 ПДК, азота диоксида – 0,4 ПДК, углерод оксида – 0,2 ПДК. Наблюдения за содержанием серы диоксида проводились в периоды январь-май и октябрь-декабрь. Концентрации серы диоксида были ниже предела обнаружения.

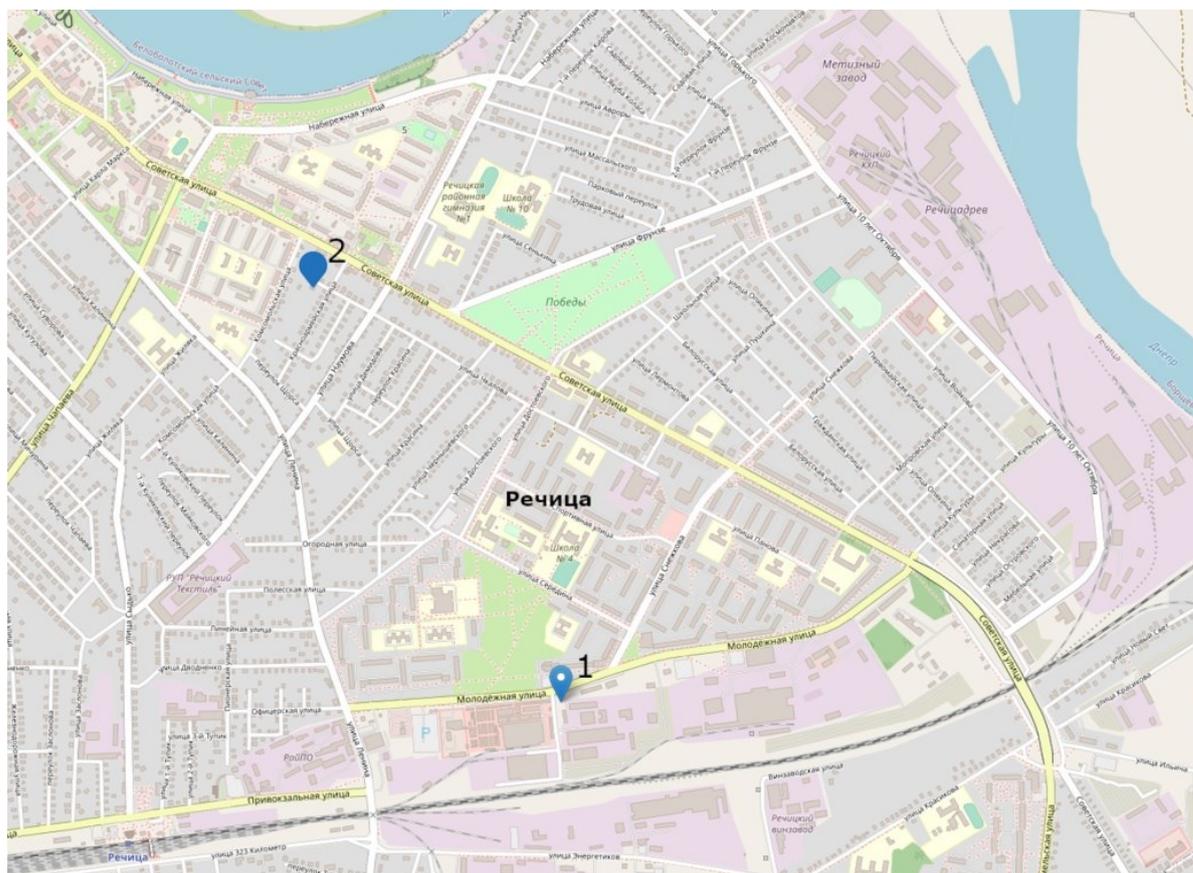


Рисунок 4.56 – Местоположение пунктов наблюдений мониторинга атмосферного воздуха в г. Речица

Концентрации специфических загрязняющих веществ Содержание в воздухе фенола по сравнению с 2023 г. снизилось в 1,8 раза, аммиака – на 14 %. Максимальная из разовых концентраций фенола составляла 0,5 ПДК, аммиака – 0,1 ПДК. Содержание в воздухе формальдегида определяли в июне-августе. По сравнению с аналогичным периодом 2023 г. уровень загрязнения формальдегидом снизился в 3 раза. Максимальная из разовых концентраций формальдегида составляла 0,6 ПДК (21 августа 2024 г.).

Концентрации тяжелых металлов и бенз(а)пирена. Уровень загрязнения воздуха свинцом и кадмием сохранялся стабильно низким. Наблюдения за содержанием бенз(а)пирена проводились в период отопительного сезона. Концентрации бенз(а)пирена в январе-феврале варьировались в диапазоне 0,3-0,5 нг/м³, в марте и октябре-декабре были ниже предела обнаружения.

Тенденция за период 2020 – 2024 гг. Тенденция снижения среднегодовых концентраций аммиака наблюдалась в период с 2020 г. по 2022 г., в 2023 г. его содержание незначительно увеличилось по сравнению с 2022 г., в 2024 г. уровень загрязнения аммиаком по сравнению с 2023 г. снизился на 14 %. Уровень загрязнения воздуха твердыми частицами (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль) был стабильно низким. С 2020 г. по 2023 г. наблюдалась тенденция увеличения содержания углерод оксида, в 2024 г. – снижение его содержания. По сравнению с прошлым годом в 2024 г. уровень загрязнения воздуха углерод оксидом снизился на 20 %. С 2020 г. по 2022 г. прослеживается динамика увеличения среднегодовых концентраций азота диоксида, в 2023 – 2024 гг. – снижение. В 2024 г. по сравнению с 2020 г. содержание азота диоксида снизилось на 34 %. С 2020 г. по 2022 г. прослеживается динамика увеличения среднегодовых концентраций фенола, с 2023 г. по 2024 г. – уровень загрязнения воздуха фенолом снизился, по сравнению с 2020 г. содержание фенола в 2024 г. снизилось в 5,2 раза.

г. Светлогорск

Мониторинг атмосферного воздуха г. Светлогорск проводили на двух пунктах наблюдений с дискретным режимом отбора проб (рисунок 4.57).

Общая оценка состояния атмосферного воздуха. По результатам стационарных наблюдений, в 2024 г. состояние атмосферного воздуха по определяемым загрязняющим веществам соответствовало установленным нормативам ПДК.

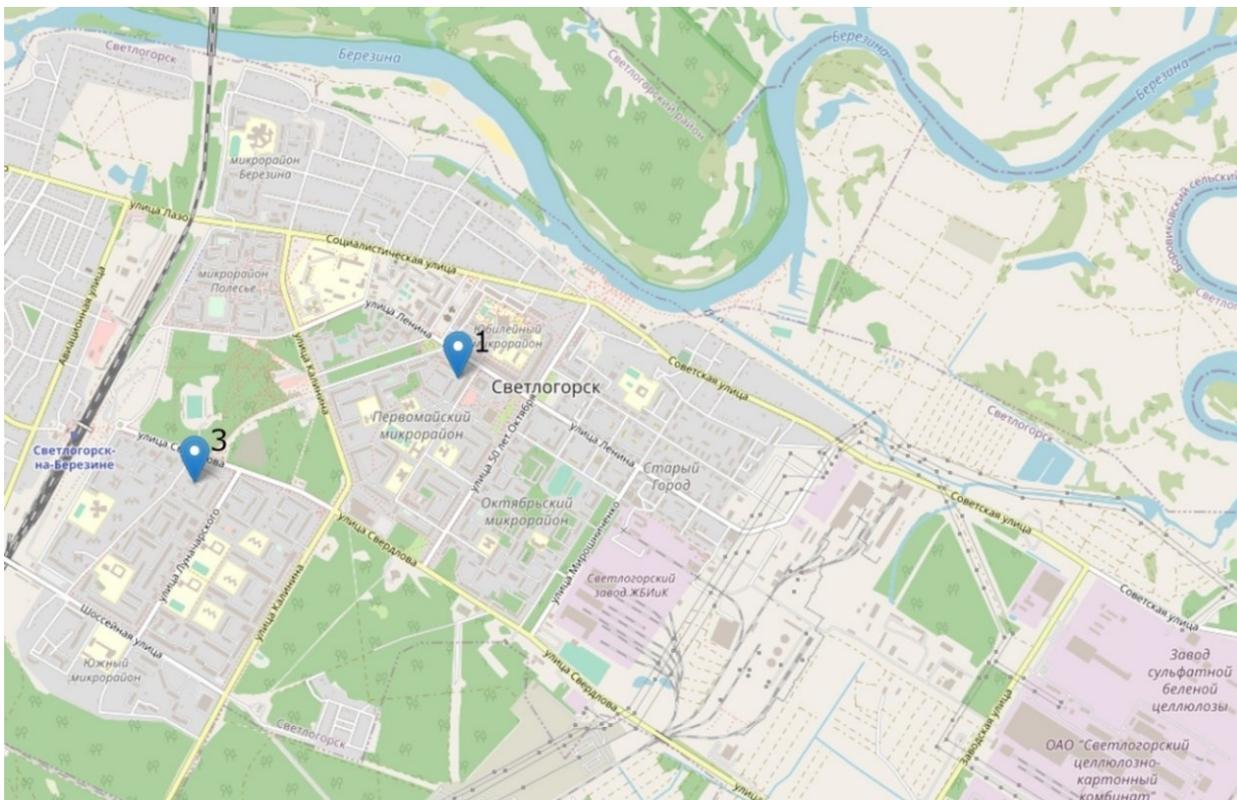


Рисунок 4.57 – Местоположение пунктов наблюдений мониторинга атмосферного воздуха в г. Светлогорск

Концентрации основных загрязняющих веществ. В 2024 г. по сравнению с 2023 г. содержание в воздухе азота диоксида снизилось на 38 %, твердых частиц (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль) и углерод оксида – существенно не изменилось. В 99,9 % проб концентрации указанных загрязняющих веществ не превышали 0,5 ПДК. Превышения нормативов ПДК не зафиксированы. Максимальная из разовых концентраций твердых частиц (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль) составляла 0,9 ПДК, азота диоксида – 0,5 ПДК, углерод оксида – 0,2 ПДК. В годовом ходе увеличение содержания твердых частиц наблюдалось в марте и мае, максимальный уровень загрязнения воздуха углерод оксидом зафиксирован в ноябре-декабре, азота диоксидом – в апреле и сентябре. Наблюдения за содержанием серы диоксида проводились в периоды январь-май и октябрь-декабрь. Концентрации серы диоксида были ниже предела обнаружения.

Концентрации специфических загрязняющих веществ. По сравнению с 2023 г. содержание формальдегида снизилось в 2,1 раза. В г. Светлогорск средний уровень загрязнения воздуха формальдегидом в июне-августе был выше, чем в гг. Гомель, Речица и Жлобин, но ниже, чем в г. Мозырь. В 97 % проб концентрации формальдегида не превышали 0,5 ПДК. Превышения норматива ПДК по формальдегиду не зафиксированы, максимальная из разовых концентраций формальдегида составляла 0,7 ПДК.

Концентрации сероводорода и сероуглерода были ниже пределов обнаружения.

Концентрации тяжелых металлов и бенз(а)пирена. Содержание в воздухе свинца и кадмия было низким. В 67 % проб концентрации свинца были ниже предела

обнаружения. По сравнению с 2023 г. отмечено снижение уровня загрязнения воздуха кадмием. В годовом ходе максимальные концентрации кадмия отмечены в октябре. Наблюдения за содержанием бенз(а)пирена проводились в период отопительного сезона. Концентрации бенз(а)пирена были преимущественно ниже предела обнаружения.

Тенденции за период 2020 – 2024 гг. С 2020 г. отмечена тенденция снижения уровня загрязнения воздуха азота диоксидом и углерод оксидом. В 2024 г. по сравнению с 2020 г. уровень загрязнения азота диоксидом снизилось в 2,5 раза, углерод оксидом – на 32 %. Содержание твердых частиц (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль) и сероуглерода в пятилетний период стабильно низкое.

г. Солигорск

Мониторинг атмосферного воздуха в г. **Солигорск** проводился на автоматическом пункте наблюдений, расположенном в районе ул. Северная, 15 (рисунок 4.58).

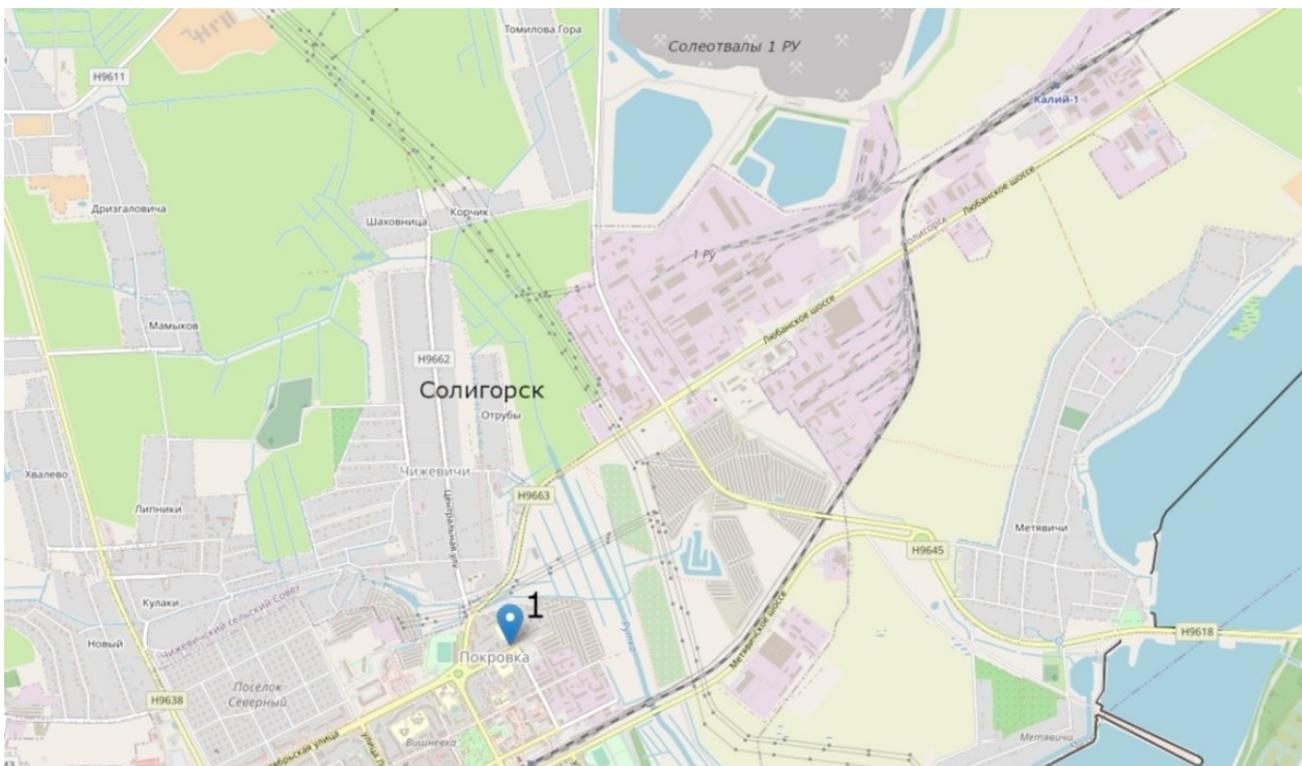


Рисунок 4.58 – Местоположение пунктов наблюдений мониторинга атмосферного воздуха в г. Солигорск

Общая оценка состояния атмосферного воздуха. Согласно рассчитанным значениям ИКАВ, состояние воздуха в 2024 г. оценивалось как очень хорошее. Периоды с умеренным, удовлетворительным, плохим и опасным уровнями загрязнения воздуха отсутствовали (рисунок 4.59).

Концентрации основных загрязняющих веществ. По сравнению с 2023 г. отмечено увеличение уровня загрязнения воздуха серы диоксидом в 1,6 раза, содержание углерод оксида было таким же. По результатам непрерывных наблюдений, среднегодовая концентрация серы диоксида составляла 0,4 ПДК, углерод оксида – 0,3 ПДК. Превышения среднесуточных и максимальных разовых ПДК по перечисленным загрязняющим веществам не фиксировались. По сравнению с результатами наблюдений на СФМ в Березинском заповеднике средняя за 2024 г. концентрация серы диоксида была выше в 2,9 раза.

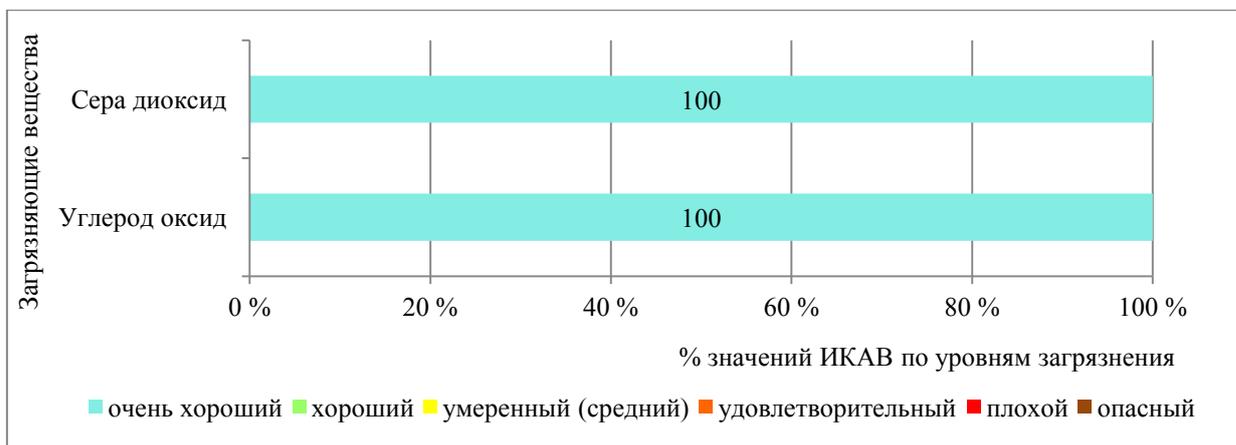


Рисунок 4.59 – Распределение значений ИКАВ (%) в 2024 г. в г. Солигорск (район ул. Северная, 15)

Концентрации бенз(а)пирена. Содержание в воздухе определяли только в ноябре: в этом месяце концентрация бенз(а)пирена составляла $0,5 \text{ нг/м}^3$.

Тенденции за период 2020 – 2024 гг. Динамика изменения среднегодовых концентраций углерод оксида нестабильна: по сравнению с 2020 г. содержание углерод оксида в 2024 г. уменьшилось на 19 %. Тенденция изменения содержания в воздухе серы диоксида неустойчива.

Станция фоновый мониторинга в Березинском заповеднике

Мониторинг атмосферного воздуха на **станции фоновый мониторинга в Березинском заповеднике** организован с целью получения информации о региональном фоновом состоянии атмосферного воздуха. Основная роль в формировании уровня загрязнения воздуха принадлежала региональному и глобальному переносу.

Общая оценка состояния атмосферного воздуха. По результатам стационарных наблюдений, в 2024 г. содержание в атмосферном воздухе серы диоксида и твердых частиц (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль) незначительно увеличилось, ТЧ10 – осталось на уровне предыдущего года.

Согласно рассчитанным значениям ИКАВ, состояние воздуха в 2024 г. оценивалось, в основном, как очень хорошее и хорошее. Доля периодов с умеренным и удовлетворительным уровнями загрязнения воздуха была незначительна. Такие периоды были связаны с увеличением содержания в воздухе ТЧ10. Периоды с плохим и опасным уровнями загрязнения атмосферного воздуха отсутствовали (рисунок 4.60).

Сера диоксид. По данным непрерывных измерений, среднегодовая фоновая концентрация серы диоксида составляла $6,2 \text{ мкг/м}^3$ ($0,12 \text{ ПДК}$) и была несколько выше, чем в 2023 г. Максимальная среднесуточная концентрация $9,9 \text{ мкг/м}^3$ ($0,05 \text{ ПДК}$) зафиксирована 28 февраля 2024 г. Сезонные изменения содержания в воздухе серы диоксида не имели ярко выраженного характера.

Сульфат-ион. Среднегодовая фоновая концентрация сульфат-иона составляла $1,51 \text{ мкг/м}^3$ и была выше на 15 %, чем в 2023 г. Минимальное содержание сульфат-иона в атмосферном воздухе зафиксировано в августе ($0,17 \text{ мкг/м}^3$), максимальное содержание ($5,16 \text{ мкг/м}^3$) – в ноябре. Максимальная среднесуточная концентрация сульфат-иона составляла $5,16 \text{ мкг/м}^3$ (11 октября 2024 г.).

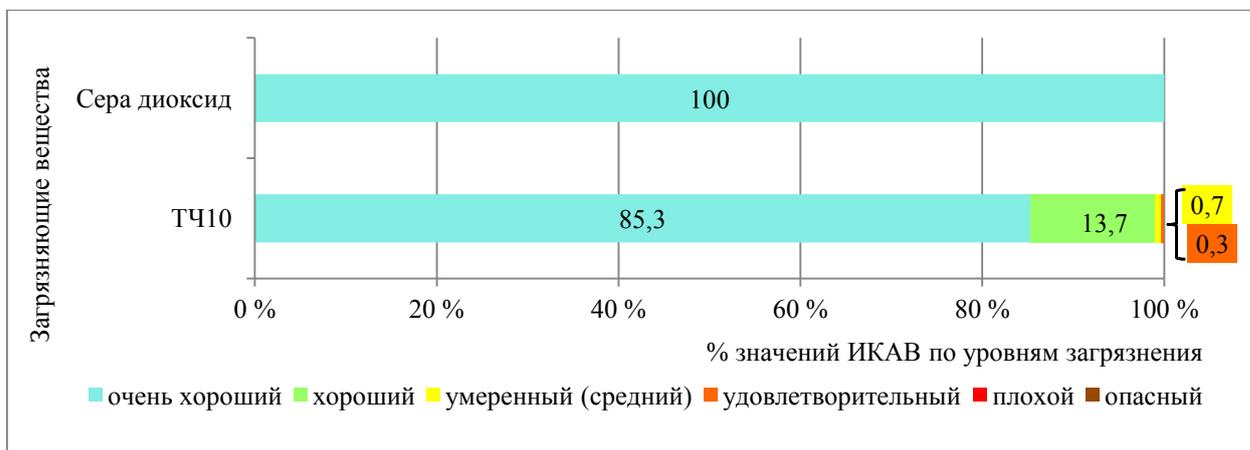


Рисунок 4.60 – Распределение значений ИКАВ (%) в 2024 г. на СФМ в Березинском заповеднике

Твердые частицы (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль). Среднегодовая фоновая концентрация твердых частиц (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль) составляла $16,6 \text{ мкг/м}^3$ и по сравнению с 2023 г. увеличилась на 18 %. В теплый период года содержание в воздухе твердых частиц было выше, чем в холодный период. В годовом ходе максимальное содержание в воздухе твердых частиц наблюдалось в сентябре, минимальное содержание – в ноябре, декабре (рисунок 4.61). Максимальная среднесуточная концентрация твердых частиц зафиксирована 1 октября 2024 г. и составляла $107,40 \text{ мкг/м}^3$ (0,7 ПДК).

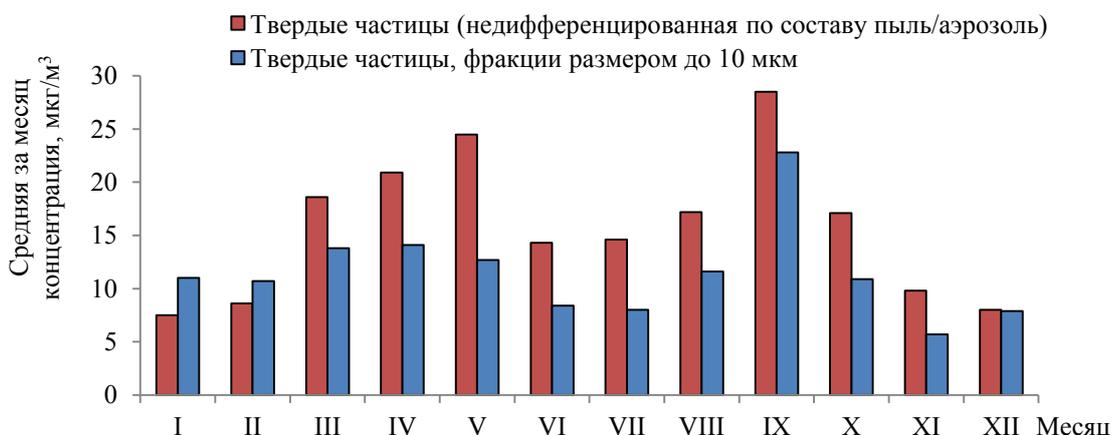


Рисунок 4.61 – Внутригодовое распределение концентраций твердых частиц в атмосферном воздухе Березинского заповедника 2024 г.

Твердые частицы, фракции размером до 10 мкм. Фоновый уровень концентраций ТЧ10 обусловлен в большой степени трансграничным переносом. Увеличение содержания ТЧ10 в теплый период года лимитируется природными и антропогенными факторами.

По данным непрерывных измерений, среднегодовая фоновая концентрация ТЧ10 составляла 0,3 ПДК и находилась на таком же уровне, как и в 2023 г. Количество дней со среднесуточными концентрациями выше 25 мкг/м^3 (0,5 ПДК) составляло 9,1 % (в 2020 г., 2021 г., 2022 г. и 2023 г. – 6,8 %, 4,8 %, 3,6 % и 5,6 % соответственно). В годовом ходе максимальное содержание в воздухе ТЧ10 наблюдалось в сентябре, минимальное содержание – в декабре. В течение 2024 г. зафиксированы 5 случаев превышения среднесуточной ПДК по ТЧ10 в 1,01-2,4 раза.

Тяжелые металлы и бенз(а)пирен. Концентрации свинца и кадмия были ниже пределов обнаружения. Содержание бенз(а)пирена в воздухе определяли в отопительный сезон. Концентрации бенз(а)пирена варьировались в диапазоне $0,29\text{-}0,91 \text{ нг/м}^3$.

Бензол. Содержание в воздухе бензола было по-прежнему значительно ниже норматива ПДК.

Приземный озон. Содержание приземного озона в 2024 г. измерялось в течение 5 месяцев. В этот период превышения нормативов ПДК по приземному озону не зафиксированы.

Химический состав атмосферных осадков

Отбор проб атмосферных осадков проводили в 22 пунктах наблюдений. На СФМ в Березинском заповеднике в соответствии с рекомендациями Всемирной метеорологической организации анализировались недельные пробы атмосферных осадков, на остальных – месячные пробы атмосферных осадков. В пробах атмосферных осадков определяли рН, удельную электропроводность, содержание компонентов основного солевого состава.

Содержание отдельных компонентов в атмосферных осадках, прежде всего, зависит от количества осадков: чем больше осадков, тем меньше их уровень загрязнения. Существенное влияние оказывают направление ветра и интенсивность осадков, а также предшествующие выпадению погодные условия (длительность периода без осадков).

За 2024 г. в среднем по стране выпало 627 мм осадков или 98 % нормы. В 7 из 12 месяцев года суммы осадков были ниже. По отношению к норме самым влажным месяцем года стал апрель – выпало 86 мм осадков или 221 % климатической нормы. За месяц в среднем по республике выпало 64 мм осадков, что составило 169 % климатической нормы. Значительный дефицит осадков отмечался в мае, за месяц в среднем по Беларуси выпало 25 мм осадков, что составило 40 % климатической нормы. Сухими оказались март (23 мм осадков, что составило 59 % климатической нормы) и сентябрь (выпало 26 мм осадков, что составило 48 % климатической нормы). Недобор осадков также отмечался в августе (38 мм осадков, что составило 59 % климатической нормы), ноябре (выпало 34 мм осадков, что составило 74 % климатической нормы) и декабре (выпало 30 мм осадков, что составило 68 % климатической нормы).

Общая минерализация. В 2024 г. в районах пунктов, на которых проводятся наблюдения за региональным переносом загрязняющих веществ, величина общей минерализации атмосферных осадков (сумма ионов) варьировалась в диапазоне от 6,02 мг/дм³ (г. Мозырь) до 20,92 мг/дм³ (г. Березино) (рисунок 4.62).

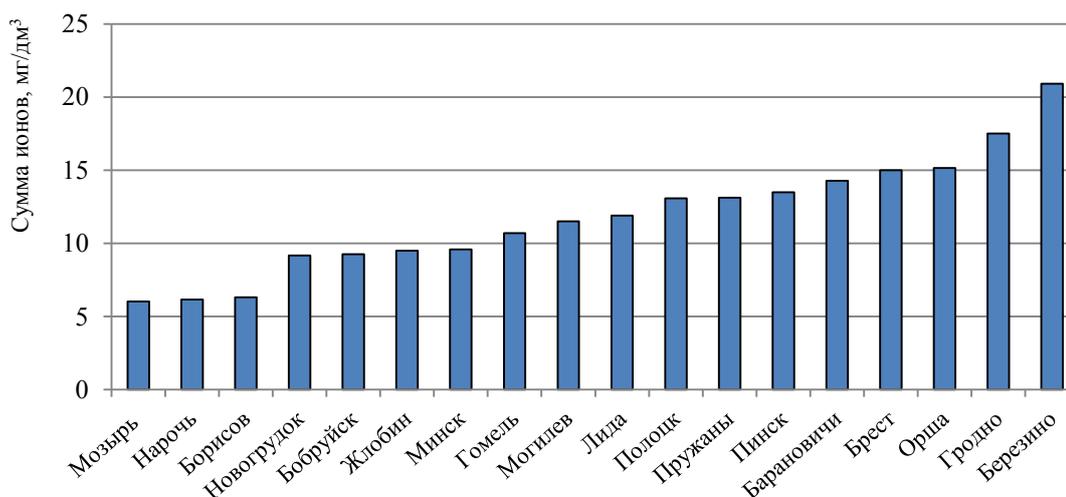


Рисунок 4.62 – Среднегодовая минерализация атмосферных осадков в 2024 г.

В 14 пунктах наблюдений выпадали осадки с малой минерализацией (не более 15,00 мг/дм³). В остальных пунктах (гг. Березино, Брест, Гродно и Орша) среднегодовая минерализация находилась в пределах от 15,00 мг/дм³ до 20,92 мг/дм³.

По сравнению с 2023 г. минерализация атмосферных осадков в г. Полоцк снизилась на 5 %, в гг. Барановичи, Березино, Брест, Гродно, Минск, Могилев и Мозырь – на 17-26 %, в гг. Пружаны, Пинск, Новогрудок, Борисов и Бобруйск – на 34-44 %, в гг. Лида, Жлобин, Гомель и к.п. Нарочь – на 45-56 %. Увеличение минерализации осадков на 4 % отмечено в г. Орша.

Минимальные значения минерализации атмосферных осадков в гг. Барановичи, Бобруйск, Гродно, Минск, Мозырь и Полоцк зафиксированы в октябре, в гг. Березино, Лида, Могилев, Пинск и к.п. Нарочь – в июле, в гг. Борисов и Жлобин – в августе, в гг. Брест и Новогрудок – в сентябре, в гг. Гомель и Пружаны – в июне, минимальные значения ($6,02-6,32 \text{ мг/дм}^3$) зафиксированы в гг. Мозырь, Борисов и к.п. Нарочь.

Максимальные значения минерализации ($17,50$ и $20,92 \text{ мг/дм}^3$) отмечены в осадках, выпавших в гг. Гродно и Березино и фиксировались в октябре-ноябре.

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 89 % пунктов наблюдений. В гг. Березино и Гродно вклад гидрокарбонатов в общую минерализацию был наибольшим и составлял 48,2 и 56,8 %. Минимальный вклад гидрокарбонатов в общую минерализацию (22,6 и 24,1 %) характерен для гг. Мозырь и Лида.

В 2024 г. максимальный вклад нитратов в общую минерализацию атмосферных осадков отмечен в к.п. Нарочь (25,0 %) и г. Гомель (23,9 %). В гг. Барановичи, Бобруйск, Брест, Гродно, Могилев, Орша, Пинск и Полоцк доля нитратов составляла 12,1-16,4 %, в гг. Минск, Новогрудок, Жлобин, Борисов, Мозырь, Лида и Пружаны – 17,3-22,8 %, в г. Березино – 8,7 %. Максимальный вклад сульфатов в общую минерализацию атмосферных осадков (18,8 %) характерен для г. Новогрудок, в гг. Бобруйск и Гомель доля сульфатов составляла 16,1 % и 17,8 % соответственно, в гг. Барановичи, Борисов, Брест, Жлобин, Минск, Могилев, Мозырь, Пинск, Пружаны и к.п. Нарочь – 10-14,8 %, в гг. Березино, Гродно, Лида, Орша и Полоцк – ниже 10 % (рисунок 4.63). Максимальный вклад азота аммонийного отмечен в гг. Бобруйск, Новогрудок и Минск (9,8, 9,6, 9,5 % соответственно). В остальных пунктах наблюдений доля ионов аммония варьировалась в диапазоне от 2 % до 9 %.

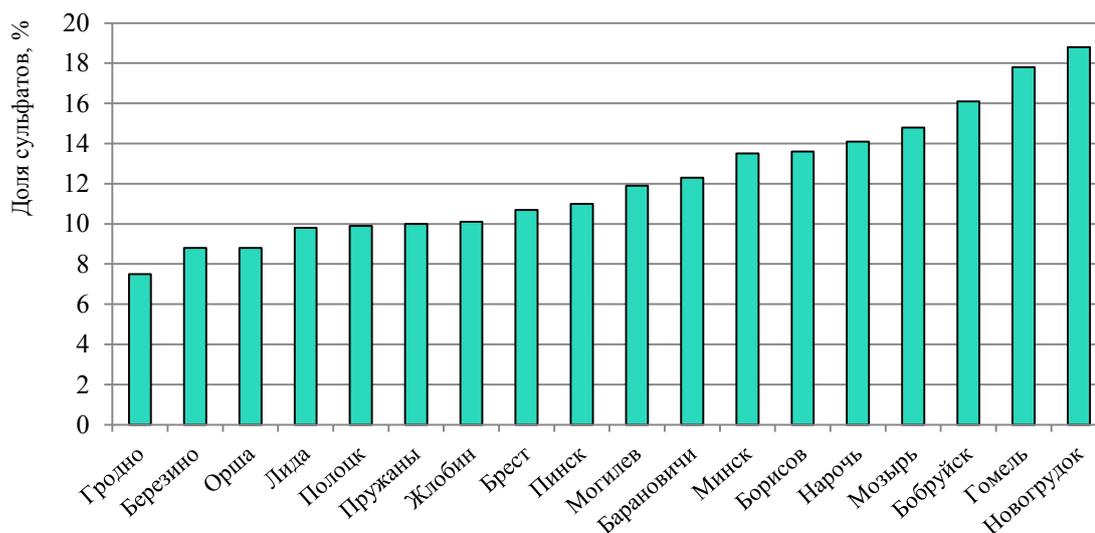


Рисунок 4.63 – Доля сульфатов в общей минерализация атмосферных осадков в 2024 г.

В катионах по-прежнему основную долю занимал кальций: максимальный вклад катионов кальция характерен для г. Орша (23,1 %), в гг. Березино, Брест, Гомель, Жлобин, Лида, Минск, Новогрудок, Пинск, Полоцк и к.п. Нарочь – от 10 % до 14 %, в гг. Барановичи, Борисов, Мозырь, Пружаны – от 17,3 % до 22,8 %, в гг. Гродно, Могилев, Мозырь, Орша, Пинск, Полоцк – от 7,5 % до 10,6 %, в г. Березино – 8,7 %, в к.п. Нарочь – 25,0 %.

в гг. Барановичи, Бобруйск, Борисов, Гродно, Могилев, Мозырь и Пружаны – 7-10 %. Максимальный вклад катионов натрия характерен для г. Гродно (11,4 %), в остальных пунктах наблюдений он был ниже 10 %. В большинстве пунктов вклад катионов калия был ниже 5 %, катионов магния – ниже 4 %.

На СФМ в Березинском заповеднике доминирующая роль принадлежала гидрокарбонатам. Вклад хлоридов и азота аммонийного в общую минерализацию в 2024 г. был выше, чем в 2023 г., нитратов – ниже, сульфатов – на таком же уровне. В катионах основу составляли катионы кальция и натрия. Содержание сульфатов в атмосферных осадках в январе и октябре было ниже пределов обнаружения. Минимальное содержание хлоридов в атмосферных осадках отмечено в августе, азота аммонийного – в январе, сульфатов – в мае, гидрокарбонатов – в июне, нитратов – в апреле. Максимальная средневзвешенная концентрация сульфатов зафиксирована в сентябре, хлоридов – в марте, нитратов и азота аммонийного – в октябре, гидрокарбонатов – в феврале.

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

Среднегодовые величины pH объединенных проб осадков в пунктах наблюдений варьировались в диапазоне – от 5,64 до 6,14.

Выпадения кислых осадков ($\text{pH} < 4,0$) не отмечены ни в одном из пунктов наблюдений. Осадки со слабокислой средой выпадали на СФМ в Березинском заповеднике, в гг. Мстиславль, Мозырь и Могилев. На СФМ в Березинском заповеднике осадки со слабокислой средой выпадали в течение 1 дня (в октябре), г. Мстиславль – 1 дня (в феврале), г. Мозырь – 19 дней (9 дней в январе, 6 дней в феврале, по 1 дню в мае, июне, октябре, декабре). По сравнению с 2023 г. доля слабокислых осадков на пунктах наблюдений увеличилась. Минимальное значение pH на СФМ Березинском заповеднике составляла 4,9 (27 октября 2024 г.), в г. Мстиславль – 4,86 (23 февраля 2024 г.), в г. Могилев – 4,7 (19 августа 2024 г.), в г. Мозырь – 4,52 (7 декабря 2024 г.).

Для большинства пунктов наблюдений характерны выпадения нейтральных осадков: на СФМ в Березинском заповеднике их повторяемость составляла 99 %, в гг. Брест, Бобруйск, Борисов, Жлобин и Могилев – 91-98 %, в гг. Гомель, Мозырь и Мстиславль – 82-84 %. В гг. Барановичи, Минск, Полоцк, Пинск, Орша и Пружаны выпадали только нейтральные осадки. В 7 городах зафиксированы выпадения слабощелочных осадков. Самая низкая повторяемость выпадений слабощелочных осадков (1 %) характерна для г. Могилев. Повторяемость выпадения слабощелочных осадков в г. Мстиславль составляла 15 %, гг. Бобруйск, Борисов, Брест и Жлобин – 4-9 % от проанализированных проб. Самая высокая повторяемость выпадений слабощелочных осадков (17 %) наблюдалась в г. Гомель.

Максимальные значения pH составляли: в г. Гомель – 8,46 (24 апреля 2024 г.), в г. Мстиславль – 7,69 (17 мая 2024 г.), в г. Жлобин – 7,62 (17 февраля 2024 г.), в г. Бобруйск – 7,26 (3 февраля 2024 г.), в г. Могилев – 7,24 (9 января 2024 г.), в г. Брест – 7,21 (28 июня 2024 г.), в г. Борисов – 7,03 (22 января 2024 г.).

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

- в 14 пунктах наблюдений выпадали осадки с малой минерализацией (не более $15,00 \text{ мг/дм}^3$). В остальных пунктах (гг. Березино, Брест, Гродно и Орша) среднегодовая минерализация находилась в пределах от $15,00 \text{ мг/дм}^3$ до $20,92 \text{ мг/дм}^3$;

- по сравнению с 2023 г. увеличение минерализации атмосферных осадков отмечено только в г. Орша, в других пунктах наблюдений наблюдалось снижение минерализации осадков;

- осадки гидрокарбонатного типа отмечены на 89 % пунктов наблюдений. В гг. Березино и Гродно вклад гидрокарбонатов в общую минерализацию был наибольшим. Минимальный вклад гидрокарбонатов в общую минерализацию характерен для гг. Мозырь и Лида;

- для большинства пунктов наблюдений характерны выпадения нейтральных осадков. Наибольшая повторяемость (17 %) выпадений слабощелочных осадков характерна для г. Гомель. Осадки со слабокислой средой выпадали на СФМ в Березинском заповеднике, в гг. Мстиславль, Мозырь и Могилев.

Химический состав атмосферных осадков в гг. Высокое, Браслав и Мстиславль

В 2024 г., в рамках Программы ЕМЕП, в г. Высокое (западная граница республики) продолжались работы по наблюдениям за химическим составом атмосферных осадков. Кроме того, проводились наблюдения за суточными выпадениями атмосферных осадков в г. Мстиславль (восточная граница республики) и г. Браслав (северная граница республики).

В г. Высокое значения рН атмосферных осадков варьировались в диапазоне от 5,90 до 6,70, при среднем годовом 6,31, следовательно, в течение года выпадали нейтральные осадки. В г. Мстиславль, как и в 2023 г., диапазон значений рН был более широким и варьировался от 4,86 до 7,69, при среднем годовом 6,48; в г. Браслав – от 4,91 до 5,98, при среднем годовом 5,40.

В г. Мстиславль значительная доля проб атмосферных осадков имела нейтральную среду (84 %). Минимальное значение (рН=4,86) отмечено в осадках, выпавших в феврале. Повторяемость выпадения слабощелочных осадков составляла 15 %, повторяемость выпадения слабокислых осадков – 1%, максимальное значение (рН=7,69) зарегистрировано в мае.

Минимальное значение (рН=4,91) в г. Браслав определено в осадках, выпавших в июне. Максимальное значение (рН=5,98) зарегистрировано в осадках, выпавших в феврале.

Минимальное значение (рН=5,90) в г. Высокое определено в осадках, выпавших в мае и июле. Максимальное значение (рН=6,70) зарегистрировано в осадках, выпавших в феврале, июне-августе.

В г. Браслав наблюдалось увеличение содержания азота аммонийного и уменьшение сульфатов и нитратов в атмосферных осадках по сравнению с 2023 г. В г. Высокое отмечено увеличение содержания в атмосферных осадках сульфатов и нитратов и снижение азота аммонийного. В г. Мстиславль наблюдалось снижение концентраций сульфатов и азота аммонийного и увеличение концентраций нитратов.

Как и в предыдущие годы, диапазон минимальных и максимальных концентраций загрязняющих веществ весьма значителен. В г. Высокое по некоторым компонентам максимальные концентрации были на несколько порядков выше минимальных концентраций.

В г. Высокое максимальное содержание сульфатов в атмосферных осадках зарегистрировано в марте, нитратов – в сентябре, азота аммонийного – в августе; в г. Браслав – сульфатов – в августе и октябре, нитратов – в январе, азота аммонийного – в октябре; в г. Мстиславль – сульфатов – в сентябре, нитратов – в апреле, азота аммонийного – в августе. В 2024 г. максимальная концентрация сульфатов в атмосферных осадках в гг. Высокое, Браслав и Мстиславль была выше значений 2023 г. Максимальная концентрация нитратов в атмосферных осадках в гг. Браслав и Мстиславль была ниже значений 2023 г., в г. Высокое – выше. В гг. Браслав, Мстиславль и Высокое в атмосферных осадках отмечено увеличение максимальных концентраций азота аммонийного по сравнению с уровнем 2023 г.

Состояние снежного покрова

Наблюдения за состоянием снежного покрова проводятся на 22 пунктах наблюдений НСМОС, включенных в Государственный реестр пунктов наблюдений

Национальной системы мониторинга окружающей среды в Республике Беларусь. Отбор проб снежного покрова в 2024 г. производился в феврале – в период максимального накопления влагозапаса в снежном покрове в 11 пунктах наблюдений. В других пунктах наблюдений устойчивый снежный покров отсутствовал.

Сульфаты. По результатам наблюдений, в 6 пунктах содержание сульфатов в снежном покрове находилось в пределах 0,62-1,93 мг/дм³. Максимальное содержание сульфатов зарегистрировано в снежном покрове в г. Горки. В 5 пунктах наблюдений (гг. Барановичи, Минск, Мозырь, на СФМ в Березинском заповеднике и к.п Нарочь) содержание сульфатов в снежном покрове было минимальным (концентрации были ниже предела обнаружения).

Нитраты. В 5 пунктах наблюдений (гг. Барановичи, Минск, Мозырь, на СФМ в Березинском заповеднике и к.п Нарочь) содержание нитратов в снежном покрове было минимальным (0,08 мг/дм³). Концентрации нитратов в 3 пунктах наблюдений варьировались в диапазоне 1,57-1,90 мг/дм³. Более высокое содержание нитратов наблюдалось в гг. Витебск, Костюковичи и Полоцк: в этих пунктах наблюдений концентрации варьировались в диапазоне 2,00-2,14 мг/дм³.

Гидрокарбонаты. Концентрации гидрокарбонатов в 11 пунктах наблюдений были менее 10 мг/дм³. Более высокое содержание гидрокарбонатов наблюдалось в снежном покрове г. Костюковичи (7,40 мг/дм³). В 10 пунктах наблюдений содержание гидрокарбонатов варьировались в диапазоне 1,34-6,75 мг/дм³.

Азот аммонийный. Концентрации азота аммонийного в большинстве пунктов наблюдений варьировались в диапазоне 0,09-0,79 мг/дм³. Минимальное содержание (0,06 мг/дм³) в снежном покрове азота аммонийного отмечено в г. Мозырь, максимальное (0,97 мг/дм³) – в г.п. Езерище.

Хлориды. Концентрации хлоридов в снежном покрове в 6 пунктах наблюдений были менее 1 мг/дм³, в гг. Барановичи, Горки, Костюковичи и Славгород варьировались в диапазоне 1,02-1,42 мг/дм³. Самое высокое содержание хлоридов (4,53 мг/дм³) наблюдалось в г. Минск.

Натрий. Концентрации натрия в снежном покрове в 7 пунктах наблюдений были менее 1 мг/дм³. В гг. Витебск и Горки концентрации натрия были более высокими и составляли 1,83 и 1,23 мг/дм³ соответственно. Максимальное содержание натрия зафиксировано в снежном покрове в г. Полоцк (3,30 мг/дм³) и Минск (2,38 мг/дм³).

Калий. Концентрации калия в большинстве пунктов наблюдений варьировались в диапазоне 0,13-1,01 мг/дм³. Минимальное содержание калия (0,06 мг/дм³) в снежном покрове наблюдалось в г. Мозырь, максимальное содержание – в г. Витебск (1,43 мг/дм³).

Кальций. Концентрации кальция в снежном покрове в 5 пунктах наблюдений были менее 1 мг/дм³, в гг. Горки, Костюковичи, Минск, Полоцк, и Славгород варьировались в диапазоне 1,03-2,69 мг/дм³. Максимальное содержание кальция зафиксировано в снежном покрове в г. Витебск (6,50 мг/дм³).

Магний. Концентрации магния в снежном покрове в 11 пунктах наблюдений варьировались в диапазоне 0,08-0,33 мг/дм³.

pH снежного покрова. Основным экологическим последствием сульфатного и нитратного загрязнения является закисление осадков, в том числе снежного покрова. Поля значений pH от 5,8 до 6,4 в снежном покрове занимают основную площадь территории республики. Минимальное значение (pH=5,01) отмечено в снежном покрове в г. Мозырь, максимальное (pH=6,80) – в г. Костюковичи. Связь между концентрациями сульфатов и нитратов и значениями pH неоднозначна. Прямой корреляции – увеличения кислых свойств снежного покрова с увеличением концентраций сульфатов и нитратов не отмечено.

Удельная электропроводность. По величине удельной электропроводности можно обобщенно охарактеризовать сумму составляющих остаточного количества минеральных веществ. Снежный покров с малой минерализацией отобран в пунктах наблюдений на СФМ в Березинском заповеднике, к.п. Нарочь, гг. Барановичи, Мозырь;

со средней минерализацией – в гг. Витебск, Горки, Костюковичи, Минск, Полоцк и Славгород; с повышенной минерализацией – в г. Езерище.

Международное сравнение

В методологии оценки загрязнения атмосферного воздуха, применяемой в Республике Беларусь и в Российской Федерации, много общего, но имеются и определенные различия.

Как и в Республике Беларусь, в Российской Федерации оценка уровня загрязнения атмосферного воздуха в городах проводится путем сравнения значений средней и максимальной разовой концентрации загрязняющего вещества с установленными гигиеническими нормативами – ПДК.

Следует отметить, что установленные в Республике Беларусь ПДК для некоторых загрязняющих веществ жестче. Например, по формальдегиду максимальная разовая ПДК в Республике Беларусь составляет 30 мкг/м^3 , в Российской Федерации – 50 мкг/м^3 .

В Российской Федерации основным показателем, характеризующим категорию качества атмосферного воздуха каждого населенного пункта, является комплексный индекс загрязнения атмосферы, учитывающий несколько загрязняющих веществ (обычно 5). Индекс загрязнения атмосферы рассчитывается по значениям среднегодовых концентраций загрязняющих веществ, поэтому характеризует уровень длительного загрязнения воздуха. Для Республики Беларусь такой подход оценки качества воздуха неприемлем, т.к. концентрации формальдегида определяются только в летний период, а не круглый год, что не позволяет провести корректный расчет.

В Республике Беларусь для оценки результатов непрерывных измерений содержания загрязняющих веществ используется такой показатель, как ИКАВ. В Российской Федерации такой показатель не применяется.

Основным документом ЕС, устанавливающим требования к проведению мониторинга атмосферного воздуха, а также оценке качества воздуха, является Директива 2008/50/ЕС о качестве атмосферного воздуха и чистом воздухе для Европы.

Согласно Директиве оценка качества воздуха проводится на основе выделения (деления территории государства-члена ЕС) зон и агломераций. При этом кроме данных наблюдений активно применяются результаты моделирования, а также дифференцированный подход к категориям пунктов наблюдений (городские, дорожные, сельские и т.д.). В связи с чем проводить сравнение результатов мониторинга атмосферного воздуха в Республике Беларусь со странами ЕС нецелесообразно.

В законодательстве Республики Беларусь не закреплен подход по выделению зон и агломераций. Качество воздуха оценивается в населенных пунктах, где установлены пункты наблюдений мониторинга атмосферного воздуха. Моделирование качества воздуха в системе мониторинга атмосферного воздуха в Республике Беларусь на данном этапе не применяется.

При оценке состояния атмосферного воздуха учитываются среднесуточные и максимальные разовые ПДК загрязняющих веществ. Средние за сутки значения сравниваются с ПДК среднесуточной, а максимальные – с максимальной разовой. Для оценки состояния атмосферного воздуха используются также такие показатели, как количество дней в году, в течение которых установлены превышения среднесуточных ПДК и повторяемость (доля) проб с концентрациями выше максимальных разовых ПДК.

Так, для оценки качества воздуха в странах ЕС используется норматив, установленный для 1-часового осреднения. В Республике Беларусь ПДК максимальные разовые установлены для периода осреднения 20 минут.

В странах ЕС перечень нормативов качества воздуха не включает нормативы для таких специфических загрязняющих веществ, как фенол, сероводород, аммиак, формальдегид и др., а также для твердых частиц (недифференцированная по составу пыль/аэрозоль).

В ЕС также установлены вторичные стандарты (предельные значения для защиты растительности, экосистем). В Республике Беларусь экологические нормативы качества атмосферного воздуха разработаны для 16 загрязняющих веществ.

В рамках принятого в ЕС подхода проводятся различия между предельными значениями (фиксированные уровни) и целевыми предельными значениями (критические уровни), более сложные стандарты применяются в случае приземного озона (целевые предельные значения и долгосрочные цели) и ТЧ_{2,5} (показатель среднего воздействия, обязательства в области сокращения воздействия, целевое предельное значение и предельное значение). В Республике Беларусь целевые показатели не установлены, не разработаны тревожные и информационные пороги по диоксиду серы, диоксиду азота и приземному озону.

Вместе с тем, подход к оценке качества атмосферного воздуха с использованием расчета ИКАВ аналогичный с европейскими странами и позволяет сравнить на региональном уровне данные наблюдений в онлайн режиме (рисунки 4.64-4.65).

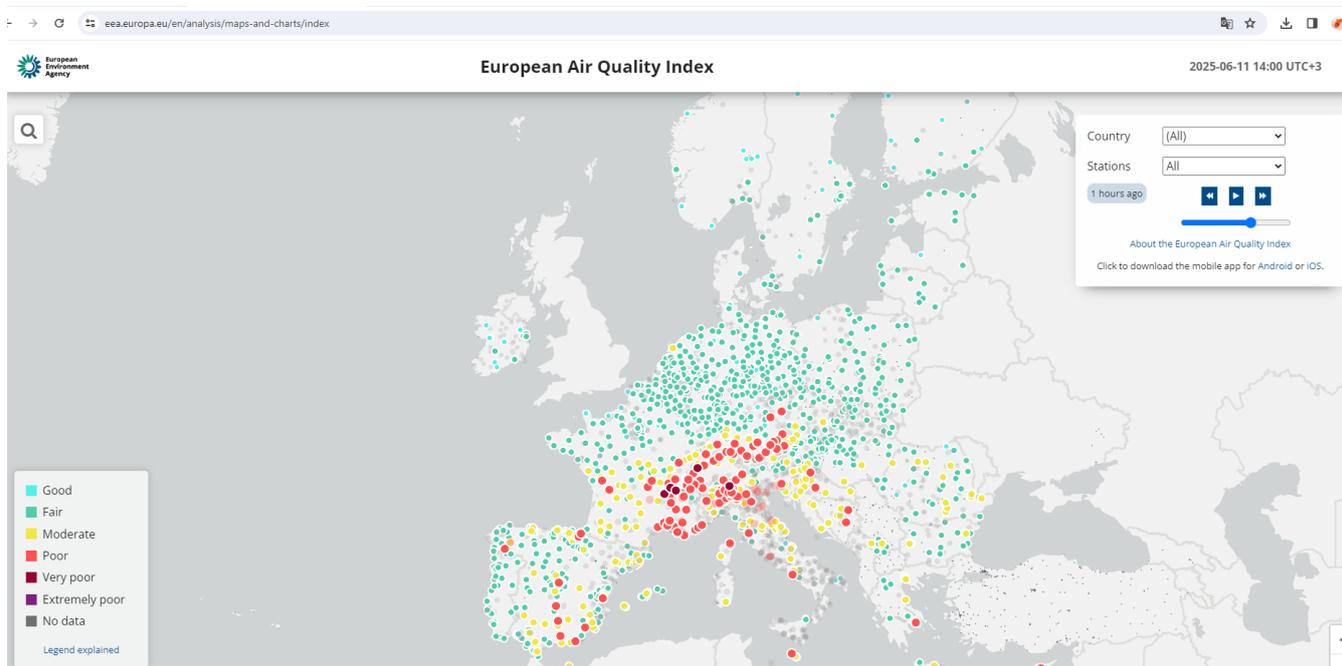


Рисунок 4.64 – ИКАВ в различных странах по состоянию на 11.06.2025 г. (14:00 ч.)

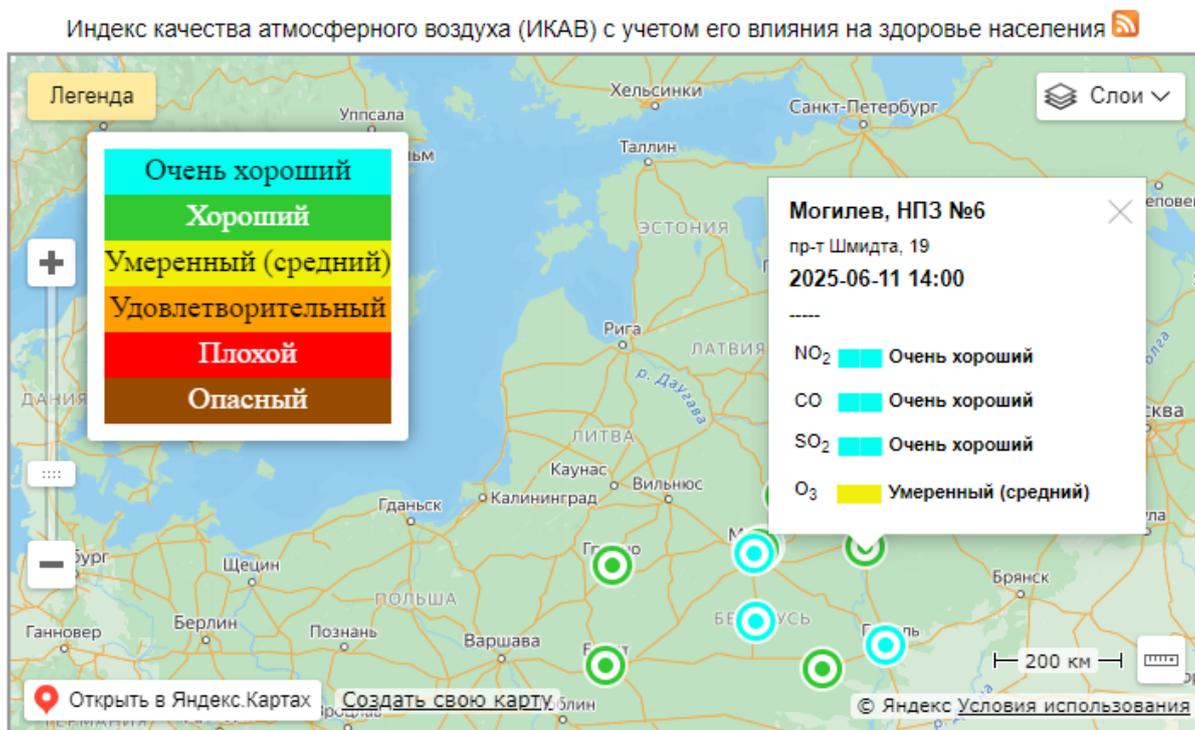


Рисунок 4.65 – ИКАВ в Республике Беларусь по состоянию на 11.06.2025 г. (14:00 ч.)

Прогноз

Качество воздуха в населенных пунктах формируется в результате сложного взаимодействия природных и антропогенных факторов. Естественная топография местности, характер застройки и климатические параметры являются важными условиями, определяющими состояние атмосферного воздуха и предпосылки изменения уровня загрязнения.

Существенную роль в формировании уровня загрязнения атмосферного воздуха играют метеорологические элементы, среди которых наибольшее влияние на рассеивание загрязняющих веществ оказывают скорость и направление ветра, а также осадки.

Под влиянием выбросов от промышленных предприятий и автотранспорта, условий переноса, рассеивания, осаждения, вымывания загрязняющих веществ осадками создается определенный уровень загрязнения воздуха. Формирование уровня загрязнения происходит также протекающими непрерывно в атмосфере фотохимическими реакциями окисления и восстановления и образованием вторичных веществ.

Как правило, из года в год при однотипных условиях формирования уровня загрязнения атмосферного воздуха ожидаемы повышения концентраций веществ в воздухе. Так, по результатам многолетних наблюдений за качеством атмосферного воздуха можно выделить следующую сезонность изменения уровня загрязнения воздуха конкретными веществами.

В весенний период ежегодно отмечается увеличение концентраций в воздухе твердых частиц (независимо от размера фракций) и чаще всего фиксируется наибольшее количество превышений нормативов ПДК. Причинами роста концентраций в воздухе твердых частиц в этот период являются дефицит осадков, пыль, поднятая с незадерненных участков почвы, а также антропогенные источники выбросов. При сильных порывах ветра возможно образование пылевых бурь.

В весенние и летние месяцы наблюдается увеличение уровня загрязнения воздуха приземным озоном. Весной оно носит природный характер и связано с межсезонной перестройкой атмосферы и притоком приземного озона из стратосферы. Летом приземный озон образуется в результате фотохимических реакций в воздухе, в которых участвуют азота оксиды, летучие органические соединения и другие вещества (прекурсоры).

Приземный озон является вторичным загрязняющим веществом, не входящим в состав выбросов стационарных и мобильных источников, и его концентрации обычно достигают своих пиковых значений на некотором расстоянии от источников выбросов прекурсоров.

В летний период актуальна проблема загрязнения воздуха формальдегидом: повышенный температурный режим воздуха провоцирует активизацию фотохимических процессов, приводящих к его образованию в атмосфере. Значительная часть формальдегида, также, как и приземного озона, образуется в результате фотохимических реакций при взаимодействии в атмосфере оксидов азота, углеводородов и других веществ. Ежегодно в 11-13 городах в летний период фиксируются превышения нормативов ПДК по формальдегиду.

При возникновении в летний период крупных очагов пожаров в лесах и на торфяниках могут создаваться условия для смоговых ситуаций, при которых существенно увеличивается содержание в воздухе продуктов горения, в том числе твердых частиц, углерода оксида, азота оксидов, серы диоксида, формальдегида и др. В таких случаях к усугублению ситуации приводят следующие факторы: длительное отсутствие осадков, штиль или слабый ветер, мощные приземные инверсии.

Осенью в период так называемого «бабьего лета» в случае отсутствия осадков в течение длительного времени, при слабом ветре, штиле и повышенном температурном режиме, нехарактерном для этого времени года, может происходить накопление загрязняющих веществ в приземном слое воздуха и наблюдаться увеличение уровня загрязнения атмосферного воздуха газообразными веществами и твердыми частицами.

В зимний период возможно увеличение уровня загрязнения воздуха азота оксидами и серы диоксидом, образующимися в результате сгорания различных видов топлива, также может наблюдаться рост содержания сульфат-иона в атмосферных осадках.

Таким образом, с учетом многолетних наблюдений за качеством атмосферного воздуха в следующем году возможны следующие явления:

- в весенние месяцы при дефиците осадков наибольшая вероятность увеличения содержания в воздухе твердых частиц (независимо от размера фракций) сверх нормативов ПДК;
- весной и летом увеличится содержание в воздухе приземного озона;
- летом будет при повышенной температуре воздуха будет высокий уровень загрязнения формальдегидом;
- при возникновении крупных очагов пожаров в лесах и на торфяниках в летний период могут наблюдаться смоговые ситуации, при которых увеличится содержание в воздухе твердых частиц, углерода оксида, азота оксидов, серы диоксида и формальдегида;
- осенью в период «бабьего лета» возможно увеличение содержания в воздухе газообразных загрязняющих веществ и твердых частиц;
- в отопительный сезон возможно увеличение уровня загрязнения воздуха азота оксидами, также может наблюдаться рост содержания серы диоксида в воздухе и сульфат-иона в атмосферных осадках.

Следует отметить, что немалую роль в формировании уровня загрязнения воздуха в Республике Беларусь играет и трансграничный перенос загрязняющих веществ на дальние расстояния.

Например, шлейфы пыли из Сахары нередко достигают Республики Беларусь, в последние годы наблюдается рост интенсивности и частоты подобных эпизодов, возможно это связано с изменениями в циркуляции атмосферы. Зачастую такие явления остаются незаметными по причине того, что пыль остается в верхних слоях атмосферы и не опускается в нижние. Мощные переносы пыли из Сахары не остаются незамеченными и приводят к увеличению содержания твердых частиц в приземном слое воздуха.