

**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ И МОНИТОРИНГУ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
(РОСГИДРОМЕТ)
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ГЛАВНАЯ ГЕОФИЗИЧЕСКАЯ ОБСЕРВАТОРИЯ ИМ. А.И.ВОЕЙКОВА»
(ФГБУ «ГГО»)**

**Е Ж Е Г О Д Н И К
СОСТОЯНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ
В ГОРОДАХ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИИ
ЗА 2019 г.**

Санкт-Петербург
2020

ББК 26.233(2)
УДК 551.510.42(470+571)
С66

ЕЖЕГОДНИК составлен

по материалам Ежегодников территориальных учреждений Росгидромета — ФГБУ УГМС (включая ФГБУ «СЦГМС ЧАМ»);

по Справке о сводных результатах анализов проб атмосферного воздуха городов РФ на содержание бенз(а)пирена и Справке о сводных результатах анализов проб атмосферного воздуха городов РФ на содержание тяжелых металлов (Сурнин В.А., канд. хим. наук) ФГБУ «НПО «Тайфун»;

по Справке о результатах анализа загрязнения атмосферного воздуха тяжелыми металлами в 2019 году (Боярских Т.В.) ФГБУ «Уральское УГМС»;

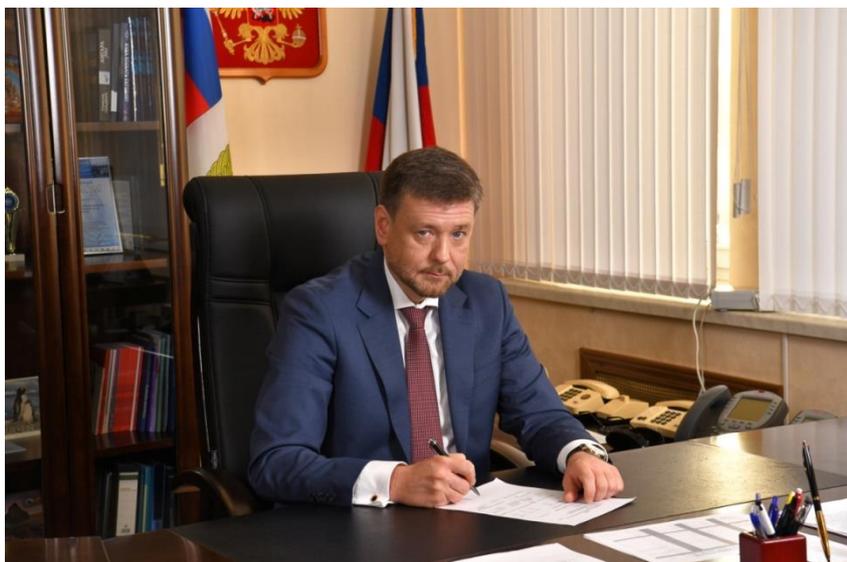
по материалам о химическом составе атмосферных осадков (Грановская Е.В., Павлова М.Т., Першина Н.А., Полищук А.И., канд. физ.-мат. наук и Семенец Е.С.) ФГБУ «ГГО».

Ежегодник подготовлен в федеральном государственном бюджетном учреждении «Главная геофизическая обсерватория им. А.И.Воейкова» Ануфриевой А.Ф., Загайновой М.С., Ивлевой Т.П., канд. геогр. наук, Любушкиной Т.Н., Смирновой И.В., канд. геогр. наук.

По всем вопросам, касающимся информации о качестве воздуха в городах России, просим обращаться:

194021, Санкт-Петербург, ул. Карбышева, д.7.
ФГБУ «ГГО», Отдел мониторинга и исследований химического состава атмосферы.
Факс: (812) 297-86-61. Тел.: (812) 297-64-52.
E-mail: labzag@main.mgo.rssi.ru

Перепечатка любых материалов из Ежегодника — только со ссылкой на федеральное государственное бюджетное учреждение «Главная геофизическая обсерватория им. А.И.Воейкова», Росгидромет



ПРЕДИСЛОВИЕ

Представленные в этом информационно-аналитическом издании оценки состояния загрязнения атмосферного воздуха в 2019 г., динамики и тенденций его изменений в городских и сельских поселениях Российской Федерации получены по данным государственной наблюдательной сети Росгидромета, пунктов территориальных и локальных систем наблюдений, а также Роспотребнадзора.

По данным Всемирной организации здравоохранения загрязнение воздуха является одним из основных факторов риска для здоровья, связанных с окружающей средой. Хроническое загрязнение воздуха приводит к преждевременной смерти и соответственно сокращению средней продолжительности жизни населения.

Воздействие загрязненного воздуха, в том числе посредством сухих и влажных выпадений, причиняет ущерб природной среде: зеленым насаждениям, лесам, водным объектам, почвам и экосистемам в целом, включая биоту.

Результаты выполненного анализа данных наблюдений 677 станций в 250 населенных пунктах России свидетельствуют, что качество атмосферного воздуха сохраняется неудовлетворительным. В 133 населенных пунктах с общей численностью населения более 50,6 миллионов человек средняя за год концентрация одного или нескольких загрязняющих веществ в воздухе кратно превышает безопасный уровень — величину предельно допустимой концентрации. В 40 населенных пунктах уровень загрязнения воздуха по комплексу показателей характеризуется как высокий и очень высокий.

Сложившаяся ситуация требует принятия дальнейших мер по предотвращению загрязнения атмосферного воздуха, в том числе предусмотренного Указом Президента В.В. Путина от 07.05.2018 № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» уменьшения не менее чем на 20 процентов совокупного объема выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух в наиболее загрязненных городах.

Материалы Ежегодника могут использоваться как важный элемент информационной поддержки при проведении государственной политики в области охраны атмосферного воздуха, для разработки и реализации комплексных планов социально-экономического развития территорий, оценки эффективности реализуемых воздухоохраных мероприятий на урбанизированных территориях, в том числе в рамках федерального проекта «Чистый воздух» национального проекта «Экология».

Представленные в Ежегоднике сведения предназначены для информирования органов государственной власти Российской Федерации и органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, общественных организаций и населения о качестве атмосферного воздуха в городах России.

Руководитель Росгидромета

И.А. Шумаков

О Г Л А В Л Е Н И Е

Указатель сведений о качестве воздуха в городах и субъектах Российской Федерации	5
Введение.....	6
1 Мониторинг загрязнения атмосферного воздуха	9
1.1 Сведения о сети наблюдений.....	9
1.2 Характеристики и показатели загрязнения атмосферного воздуха	12
2 Качество воздуха в городах России	15
2.1 Тенденция изменений загрязнения воздуха	15
2.2 Общая оценка уровня загрязнения воздуха в городах	19
2.2.1 Средние концентрации примесей.....	19
2.2.2 Максимальные концентрации примесей	22
2.3 Сравнительные показатели качества воздуха в Европейской и Азиатской частях России	25
2.4 Города с наибольшим уровнем загрязнения	27
2.5 Города с высоким уровнем загрязнения	31
2.6 Загрязнение воздуха выбросами предприятий различных отраслей промышленности ...	33
2.7 Загрязнение воздуха городов различными веществами.....	34
3 Качество воздуха в регионах Российской Федерации.....	62
3.1 Общая оценка качества воздуха в субъектах РФ.....	62
3.2 Сравнительная оценка качества воздуха на территории федеральных округов РФ	65
3.3 Качество воздуха на территориях субъектов Российской Федерации	88
3.4 Состояние и загрязнение атмосферного воздуха в городах и населенных пунктах Арктической зоны Российской Федерации	169
4 Причины и особенности загрязнения атмосферного воздуха в городах	183
4.1 Причины и особенности загрязнения атмосферного воздуха в крупнейших городах с численностью населения более 1 млн человек.....	183
4.2 Загрязнение атмосферного воздуха и вещества, его определяющие, в городах- участниках федерального проекта «Чистый воздух» национального проекта «Экология».	222
5 Кислотность и химический состав атмосферных осадков по физико-географическим районам Российской Федерации	232
Заключение	244
Литература.....	247

УКАЗАТЕЛЬ

Сведения о качестве воздуха в субъектах Российской Федерации

Алтайский край	89	Новгородская обл.	131
Амурская обл.	90	Новосибирская обл.	132
Архангельская обл.	91	Омская обл.	133
Астраханская обл.	92	Оренбургская обл.	134
Республика Башкортостан	93	Орловская обл.	135
Белгородская обл.	94	Пензенская обл.	136
Брянская обл.	95	Пермский край	137
Республика Бурятия	96	Приморский край	138
Владимирская обл.	98	Псковская обл.	139
Волгоградская обл.	99	Ростовская обл.	140
Вологодская обл.	100	Рязанская обл.	142
Воронежская обл.	101	Самарская обл.	143
Республика Дагестан	102	Саратовская обл.	144
Еврейская АО	103	Республика Саха (Якутия)	145
Забайкальский край	104	Сахалинская обл.	146
Ивановская обл.	105	Свердловская обл. и Екатеринбург	147
Иркутская обл.	106	Республика Северная Осетия — Алания	148
Калининградская обл.	108	Смоленская обл.	149
Калужская обл.	109	Ставропольский край	150
Камчатский край	110	Таймырский (Долгано-Ненецкий) АО — в составе Красноярского края	151
Карачаево-Черкесская республика	111	Тамбовская обл.	152
Республика Карелия	112	Республика Татарстан	153
Кемеровская обл.	112	Тверская обл.	154
Кировская обл.	114	Томская обл.	155
Республика Коми	115	Тульская обл.	156
Костромская обл.	116	Республика Тыва	157
Краснодарский край	117	Тюменская обл.	158
Красноярский край	118	Удмуртская республика	159
Республика Крым и г. Севастополь	119	Ульяновская обл.	160
Курганская обл.	120	Хабаровский край	161
Курская обл.	121	Республика Хакасия	162
Ленинградская обл. и Санкт-Петербург	122	Ханты-Мансийский АО — Югра	163
Липецкая обл.	124	Челябинская обл.	164
Магаданская обл.	125	Чувашская республика	165
Республика Мордовия	126	Чукотский АО	166
Москва и Московская обл.	127	Ямало-Ненецкий АО	167
Мурманская обл.	129	Ярославская обл.	168
Нижегородская обл.	130		

Сведения о качестве воздуха в крупнейших городах РФ с численностью населения более 1 млн человек

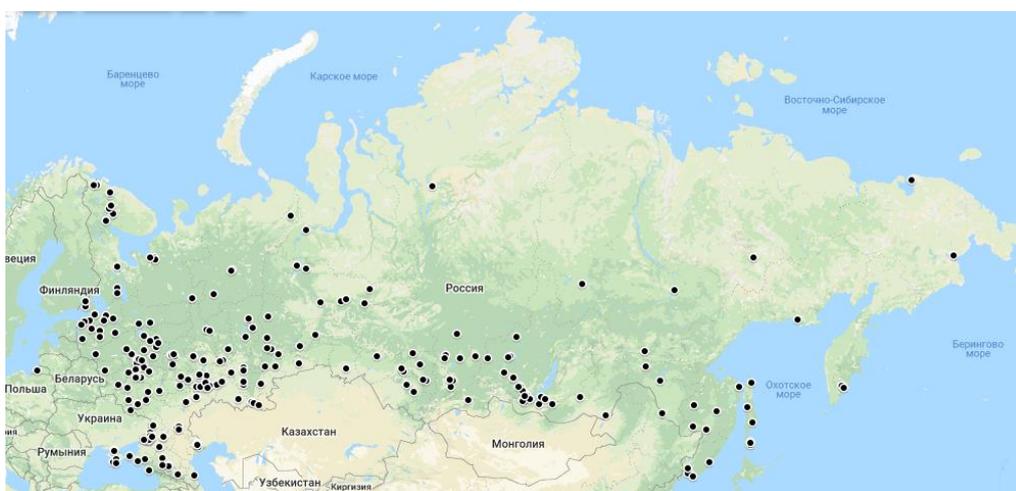
Волгоград	184	Омск	205
Воронеж	187	Пермь	207
Екатеринбург	189	Ростов-на Дону	209
Казань	191	Самара	212
Красноярск	194	Санкт-Петербург	214
Москва	197	Уфа	217
Нижний Новгород	200	Челябинск	219
Новосибирск	202		

ВВЕДЕНИЕ

После завершения календарного года в ФГБУ «ГГО» поступает информация о качестве атмосферного воздуха в городах России, которая подготавливается в Управлениях по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (ФГБУ УГМС¹) в виде территориальных Ежегодников [10–33]. Централизованные лаборатории ФГБУ «НПО «Тайфун» и ФГБУ «Уральское УГМС» представляют Справки с данными о концентрациях бенз(а)пирена и тяжелых металлов [39–41]. На основании всех этих материалов, а также имеющихся данных о выбросах загрязняющих веществ [9], подготавливается сводный Ежегодник состояния загрязнения атмосферы в городах на территории России. Методология создания Ежегодников изложена в РД 52.04.667–2005 [2].

Обобщенные сведения о загрязнении воздуха городов и субъектов РФ, в том числе в картографическом виде, размещаются на сайте ФГБУ «ГГО» voeikovmgo.ru.

В 2019 году оценка уровней и динамики загрязнения атмосферного воздуха выполнена на основе данных наблюдений на 677 станциях в 250 городах, из них регулярные наблюдения Росгидромета выполнялись на 611 станциях в 221 городе.



Сеть мониторинга загрязнения атмосферного воздуха

Всего государственной наблюдательной сетью (ГНС) мониторинга загрязнения атмосферного воздуха охвачено **20%** городов России, из них: 100% городов — с населением более 1 000 000 чел., 72,5% городов — с населением более 100 000 чел., 10,3% городов — с населением менее 100 000 чел.

¹Информация ФГБУ «Специализированный центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды Черного и Азовского морей» (ФГБУ «СЦГМС ЧАМ») представлена в Ежегоднике ФГБУ «Северо-Кавказское УГМС»

В данном сборнике представлена информация о загрязняющих веществах, которые широко распространены в атмосфере городов России и вносят основной вклад в уровни загрязнения воздуха. Для оценки качества атмосферного воздуха используются предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ, установленные для атмосферного воздуха городских и сельских поселений [37]. Для оценки влияния загрязнения воздуха на состояние древесной растительности на особо охраняемых территориях используются предельно допустимые концентрации (ПДК_{леса}), установленные для 13 загрязняющих веществ [37], оказывающих вредное воздействие на лесные насаждения.

Газовые и аэрозольные примеси, выбрасываемые антропогенными источниками, в атмосфере подвергаются существенным изменениям. Примеси уносятся ветром далеко от места появления, вымываются осадками, поглощаются в облаках и туманах, оседают под влиянием нисходящих движений воздуха, трансформируются с образованием вторичных загрязняющих веществ в результате фотохимических реакций, протекающих в атмосфере под воздействием солнечной радиации. Оценка состояния загрязнения атмосферного воздуха городов приводится в увязке с оценкой метеорологических и климатических параметров рассматриваемых территорий.

Ежегодник содержит обобщенные сведения о состоянии загрязнения воздуха в целом по городам России, 77 субъектам и 8 федеральным округам Российской Федерации², о качестве воздуха в 15 мегаполисах и в 12 городах-участниках федерального проекта «Чистый воздух» национального проекта «Экология».

Дан сравнительный анализ состояния загрязнения воздуха в городах на территориях субъектов и федеральных округов РФ. В разделе «Качество воздуха в регионах Российской Федерации» приводятся обобщенные по субъектам и федеральным округам и детализированные сведения о показателях качества воздуха городов. Представлены сводные таблицы характеристик и показателей в динамике их изменения за 2015–2019 гг.

В целях информационной поддержки государственной политики в Арктической зоне РФ в Ежегоднике специальный раздел посвящен загрязнению атмосферного воздуха в населенных пунктах Арктической зоны РФ.

² Указом № 632 Президента Российской Федерации от 03.11.2018 г. Республика Бурятия и Забайкальский край вошли в состав Дальневосточного федерального округа.

Ежегодно на территории России выделяются города, где проблема загрязнения атмосферного воздуха стоит наиболее остро. Представлен Приоритетный список городов с очень высоким уровнем загрязнения атмосферного воздуха, в который в 2019 году вошло 18 городов. Отдельно приведена информация о городах с высоким уровнем загрязнения. Приводится перечень городов, в которых отмечаются максимальные концентрации, превышающие 10 ПДК.

Для характеристики пространственного распределения загрязнения воздуха наиболее проблемными для воздуха городов России веществами построены карты, на которых показаны средние концентрации диоксида азота, формальдегида, бенз(а)пирена и взвешенных веществ. Представлена также оценка численности населения, подверженного воздействию высоких концентраций примесей в городах на территориях субъектов Российской Федерации.

Тенденция загрязнения воздуха в городах России представлена за пятилетний период 2015–2019 гг. Для оценки тенденции используется специальная выборка из массива данных на пунктах наблюдений в городах. Характеристика тренда средних концентраций загрязняющих веществ в целом по стране не всегда достаточно четко передает направленность и особенности многолетних изменений. Поэтому дополнительно используются косвенные показатели динамики загрязнения воздуха, такие как количество городов, в которых средние за год концентрации примесей превышают ПДК и количество городов с высоким и очень высоким уровнем загрязнения. Дополнительно рассматриваются характерные тенденции изменений уровня загрязнения за десятилетний период.

Резкое снижение оценки уровня загрязнения воздуха формальдегидом в 2014 году произошло в связи с трехкратным увеличением значения ПДК_{с.с.}³, поэтому в Ежегоднике тенденции характеристик и показателей качества воздуха приведены с учетом действующей и отмененной ПДК_{с.с.} Аналогичная ситуация сложилась в 2015 году в связи с увеличением значения ПДК_{с.с.} фенола⁴.

В Ежегодник включена информация о химическом составе атмосферных осадков, позволяющая существенно дополнить сведения о состоянии загрязнения воздуха городов.

³ Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 17 июня 2014 г. № 37 г. Москва «О внесении изменения № 11 в ГН 2.1.6.1338-03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест»

⁴ Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 12 января 2015 г. № 3 г. Москва «О внесении изменения в ГН 2.1.6.1338-03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест»

1 МОНИТОРИНГ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА

1.1. СВЕДЕНИЯ О СЕТИ НАБЛЮДЕНИЙ



Наблюдения за загрязнением атмосферы городов, проводимые как составная часть государственного мониторинга состояния и загрязнения окружающей среды, осуществляются территориальными подразделениями Росгидромета, и предприятиями, которые оказывают негативное воздействие на атмосферный воздух селитебных территорий, при участии органов исполнительной власти субъектов РФ и местного самоуправления. Используются данные Роспотребнадзора, полученные в рамках осуществления социально-гигиенического мониторинга.

Наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха в России проводились в 250 городах на 677 станциях, из них регулярные наблюдения Росгидромета выполнялись в 221 городе на 611 станциях силами 25 оперативно-производственных подразделений на территориях 77 субъектов Российской Федерации (рисунок 1.1–1.2). В 8 субъектах, на территориях республик Адыгея, Алтай, Ингушетия, Кабардино-Балкария, Калмыкия, Марий Эл и Чеченская, Ненецкого автономного округа, государственная наблюдательная сеть за загрязнением атмосферного воздуха отсутствует.

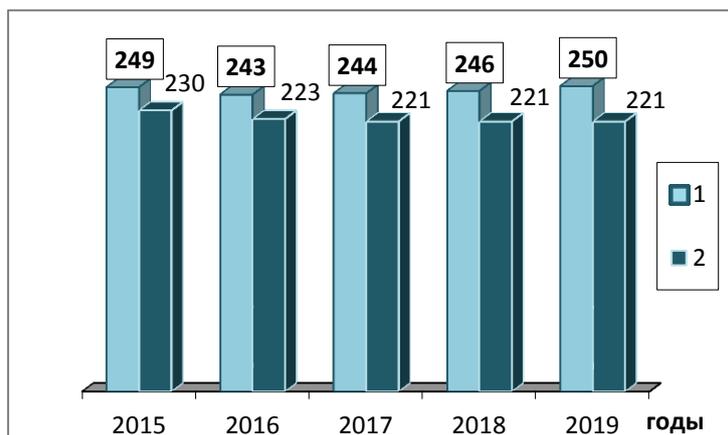


Рисунок 1.1 — Общее количество городов с наблюдениями за загрязнением воздуха (1), в том числе на сети Росгидромета (2) за период с 2015 по 2019 гг.

Из 250 городов в 26 наблюдения осуществлялись эпизодически, количество полученных за год результатов измерений было меньше, чем предусмотрено требованиями РД.52.04.667-2005 [2], то есть недостаточно, чтобы оценить уровень

загрязнения воздуха. Эти данные наблюдений в Ежегоднике не учтены при оценке общего уровня загрязнения и тенденции его изменений.

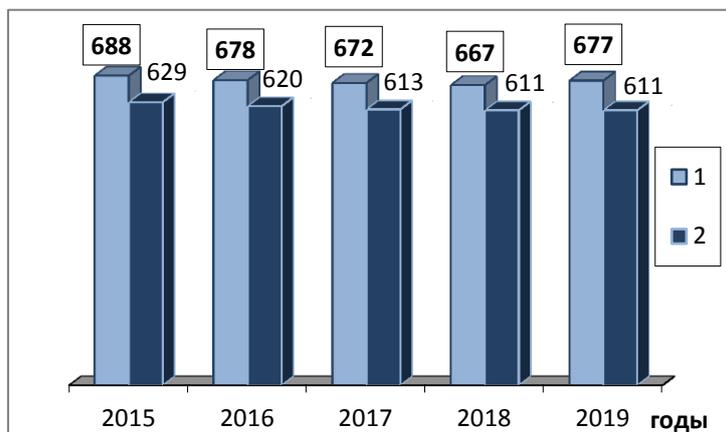


Рисунок 1.2 — Общее количество станций в городах с наблюдениями за загрязнением воздуха (1), в том числе на сети Росгидромета (2) за период с 2015 по 2019 гг.

Выполнено 3,7 млн наблюдений в дискретном режиме отбора проб воздуха с определением концентраций примесей в лабораториях и 1,9 млн — в непрерывном режиме измерений с помощью автоматических анализаторов (рисунок 1.3, таблица 1.1), в том числе на сети Росгидромета — 3,4 млн и 1,4 млн соответственно. Выполняются наблюдения за концентрациями 54 загрязняющих веществ, в том числе 11 тяжелых металлов.

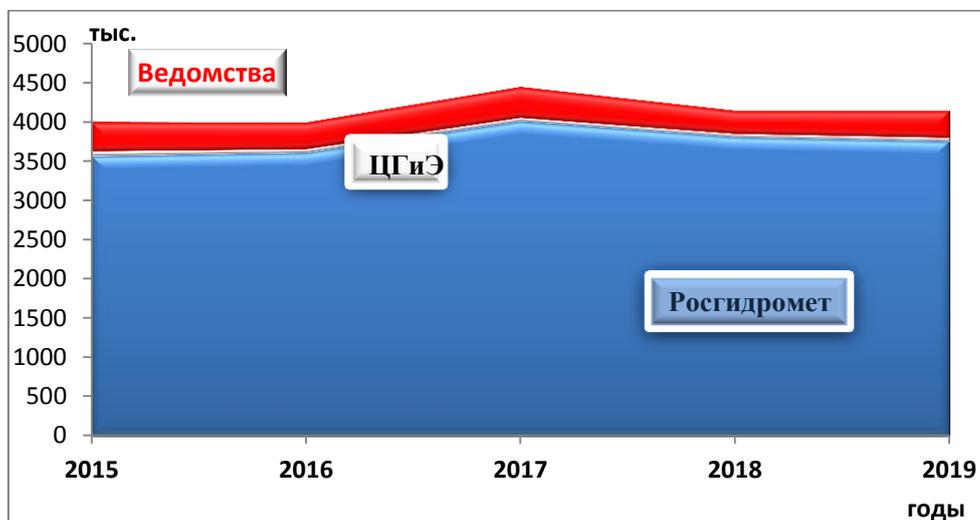


Рисунок 1.3 — Объем данных дискретных наблюдений (тыс. измерений), выполненных на сети Росгидромета, Роспотребнадзора (ЦГиЭ), других ведомств в 2015–2019 гг.

Количество городов, станций и общее количество наблюдений, выполненных в 2019 году оперативно-производственными учреждениями Росгидромета, центрами гигиены и эпидемиологии (ЦГиЭ) Роспотребнадзора, территориальными системами наблюдений субъектов РФ и локальными системами наблюдений предприятий даны в таблице 1.1.

Т а б л и ц а 1.1 — Количество городов, станций и выполненных наблюдений в 2019 году					
Территориальное подразделение Росгидромета (УГМС)	Количество				
	городов с регулярными наблюдениями и (УГМС)	станций (УГМС)	наблюдений, тыс.		
			всего (УГМС)	ЦГиЭ	других ведомств
Башкирское	5	20	95,1	2,8	0
Верхне-Волжское	11	37	164,4	0	0
Дальневосточное	8	14	104,0	0	0
Забайкальское	6	13	122,5	0	0
Западно-Сибирское	9	46	284,5	0	0
Иркутское	18	38	151,2/1367,3*	0	0
Камчатское	2	6	22,6	0	0
Колымское	1	3	16,8	0	0
Крымское	6	12	65,9	0	0
Мурманское	8	13	48,9	0	0,6/295,8*
Обь-Иртышское	10	22	163,3	0	14,5
Приволжское	15	56	348,7	0	100,4
Приморское	5	10	37,8	0	0
Сахалинское	6	9	45,9	0	0
Северное	8	21	113,4	0	5,7
Северо-Западное	13	28	151,8	0,2	5,6/276,2*
Северо-Кавказское (включая ФГБУ «СЦГМС ЧАМ»)	22	49	224,9	0	57,4
Среднесибирское	11	27	196,0	0	0
Татарстан	3	18	158,8	0	0
Уральское	13	52	332,2	0	7,7
Центральное	26	75	367,2	44,2	0,1
Центрально-Черноземное	9	33	159,7	1,6	5,5
Чукотское	2	2	1,6	0	0
Якутское	4	7	42,3	0	0
ВСЕГО: 2019	221	611	3419,5/1367,3*	48,8	197,5/572,0*

*- в числителе количество дискретных, в знаменателе количество непрерывных наблюдений.

Станции наблюдений расположены в жилых районах, вблизи автомагистралей и в промышленных зонах городов. В соответствии с местоположением станции условно подразделяются на *городские фоновые* (в жилых районах), *промышленные* (в зоне влияния промышленных предприятий), *авто* (вблизи крупных автомагистралей с интенсивным движением транспорта) и *региональные* (пригородные фоновые). На рисунке 1.4 показано количество станций различных категорий.

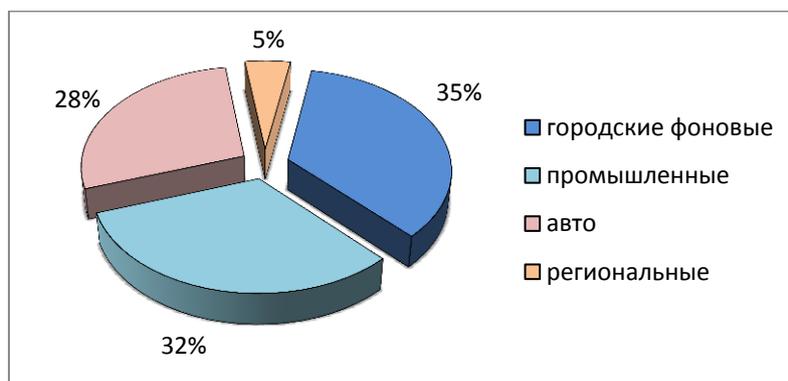


Рисунок 1.4 — Количество, %, станций различных категорий

Количество станций в городах в соответствии с требованиями нормативных документов составляет от 1–5 до 10–16 в зависимости от численности населения, характеризующей социально-экономическое развитие городов.

Кроме регулярных наблюдений, в некоторых городах дополнительно проводятся эпизодические обследования и наблюдения, в том числе под факелами промышленных предприятий.

1.2 ХАРАКТЕРИСТИКИ И ПОКАЗАТЕЛИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА

Для определения уровня загрязнения атмосферы используются следующие характеристики загрязнения воздуха [2]:

- средняя концентрация примеси в воздухе, мг/м³ или мкг/м³ ($q_{\text{ср}}$);
- среднее квадратическое отклонение, мг/м³ или мкг/м³ ($\sigma_{\text{ср}}$);
- максимальная (измеренная за 20 мин) разовая концентрация примеси, мг/м³ или мкг/м³ ($q_{\text{м}}$).

Загрязнение воздуха определяется по значениям средних и максимальных разовых концентраций примесей. Степень загрязнения оценивается при сравнении фактических концентраций с ПДК. Средние концентрации сравниваются с ПДК среднесуточными (ПДК_{с.с.}) и годовыми (ПДК_{год}), максимальные из разовых концентраций — с ПДК максимальными разовыми (ПДК_{м.р.}). Для оценки воздействия загрязнения воздуха на состояние древесной растительности на особо охраняемых территориях используются ПДК_{леса}.

ПДК — предельно допустимая концентрация примеси для населенных мест, устанавливаемая Главным санитарным врачом Российской Федерации [37]. Для некоторых веществ значения ПДК даны в таблице 1.2. Рекомендованные ВОЗ в разные годы предельные значения концентраций приведены в таблице 1.2 по [45, 46].

В качестве обязательных статистических характеристик загрязнения воздуха используются:

- повторяемость, %, разовых концентраций примеси в воздухе выше предельно допустимой концентрации (ПДК) данной примеси (g);
- повторяемость, %, разовых концентраций примеси в воздухе выше 5 ПДК (g_1);
- число случаев концентраций примесей в воздухе, превышающих 10 ПДК.

Т а б л и ц а 1.2 — Критерии качества воздуха, рекомендованные ВОЗ, и предельно допустимые концентрации, установленные в России, для некоторых загрязняющих веществ, мкг/м³

Вещество	Стандарт ВОЗ			ПДК, Россия	
	1 год	24 часа	1 час	ПДК _{с.с.}	ПДК _{м.р.}
Азота диоксид	40 ³		200 ³	40	200
Азота оксид				60	400
Аммиак				40	200
Бенз(а)пирен	0,001 ¹			0,001	-
Бензол	25 ¹			100	300
Взвешенные вещества (пыль)				150	500
Ксилол				-	200
Марганец	0,15 ²			1,0	-
Никель				1,0	-
Озон		100 ³ (8 ч)		30	160
Ртуть	1,0 ²			3,0	-
Углерод (сажа)				50	150
Свинец	0,5 ²			0,3	1,0
Серы диоксид	50 ²	20 ³	500 ³ за 10 мин.	50	500
Сероуглерод				5	30
Сероводород				-	8
Стирол		260 ² (1 неделя)		2	40
Взвешенные частицы:					
PM10	20 ³	50 ³		60 ⁴ /40 _{год}	300
PM2.5	10 ³	25 ³		35 ⁴ /25 _{год}	160
Толуол		260 ² (1 неделя)		-	600
Углерода оксид, мг/м ³		10 ² (8 ч)	30 ²	3	5
Фенол				3 ⁶	10
				6	10
Формальдегид			100 ² за 30 мин.	3 ⁵	35 ⁵
				10	50
Фторид водорода (гидрофторид)				5	20
Хлорид водорода (гидрохлорид)				100	200
Этилбензол				-	20

¹ WHO, 1987 [45];
² Мониторинг качества воздуха для оценки воздействия на здоровье человека. 2001 [36];
³ WHO, 2005 [46];
⁴ 99 процентиль;
⁵ ГН 2.1.6.1338-03 (изменено постановлением Главного государственного врача № 37 (от 17 июня 2014 г.);
⁶ ГН 2.1.6.1338-03 (изменено постановлением Главного государственного врача № 3 (от 12 января 2015 г.).

Используются три основных показателя качества воздуха:

ИЗА — комплексный индекс загрязнения атмосферы, учитывающий несколько примесей. ИЗА рассчитывается по значениям среднегодовых концентраций примесей, поэтому ИЗА характеризует уровень хронического, длительного загрязнения воздуха.

СИ — стандартный индекс, т.е. наибольшая измеренная разовая концентрация примеси, деленная на ПДК. Он определяется из данных наблюдений на посту за одной примесью, или на всех постах рассматриваемой территории за всеми примесями за месяц или за год. Характеризует степень кратковременного загрязнения.

НП — наибольшая повторяемость (в процентах) превышения максимальной разовой ПДК по данным наблюдений за одной примесью на всех постах территории за месяц или за год.

Комплексный ИЗА ($I(n)$), учитывающий n загрязняющих веществ, рассчитывается по формуле:

$$I(n) = \sum_{i=1}^n I_i = \sum_{i=1}^n (q_{\text{ср}i} / \text{ПДК}_{\text{с.с.}i})^{C_i}, \quad (1)$$

где $q_{\text{ср}i}$ — среднегодовая концентрация i -го загрязняющего вещества,

$\text{ПДК}_{\text{с.с.}i}$ — его среднесуточная предельно допустимая концентрация,

C_i — безразмерный коэффициент, позволяющий привести степень вредности i -го загрязняющего вещества к степени вредности диоксида серы.

Значения C_i равны 1,5; 1,3; 1,0 и 0,85 соответственно для 1, 2, 3 и 4 классов опасности загрязняющего вещества.

Чтобы значения $I(n)$ были сравнимы для разных городов и за разные интервалы времени в одном городе, необходимо рассчитывать их для одинакового количества (m) загрязняющих веществ. Для этого по парциальным значениям I_i для отдельных примесей вначале составляется вариационный ряд, в котором $I_1 > I_2 > \dots > I_n$. Далее рассчитывается суммарный $I(m)$ для заданного и одинакового количества (m) загрязняющих веществ.

В информационных документах для оценки уровня загрязнения воздуха используется комплексный ИЗА для пяти загрязняющих веществ, рассчитанный по формуле (1), в которой $n=m=5$. Комплексный ИЗА выражается целым числом.

В соответствии с ранее выполненными исследованиями [5] уровень загрязнения атмосферы считается **повышенным** при ИЗА от 5 до 6, СИ < 5, НП < 20 %, **высоким** при ИЗА от 7 до 13, СИ от 5 до 10, НП от 20 до 50 % и **очень высоким** при ИЗА **равном** или **больше 14**, СИ > 10, НП > 50 %.

Программы наблюдений и методы определения концентраций примесей описаны в РД 52.04.186–89 [1] и в других РД серии 52.04..., вводящих новые методики измерений концентраций загрязняющих веществ.

Для оценки рассеивающей способности атмосферы используется показатель потенциал загрязнения атмосферы (**ПЗА**) [35].

2 КАЧЕСТВО ВОЗДУХА В ГОРОДАХ РОССИИ

2.1 ТЕНДЕНЦИЯ ИЗМЕНЕНИЙ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОЗДУХА



За пятилетний период 2015–2019 гг. в основном происходит уменьшение средних значений концентраций основных загрязняющих веществ и количества выбросов от стационарных источников [9].

Данные по суммарным выбросам не приводятся в связи с изменением методики определения выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от передвижных источников⁵.

Среднегодовые концентрации *взвешенных веществ* существенно не изменились, выбросы твердых веществ от стационарных источников за тот же период снизились на 11 %. Среднегодовые концентрации *диоксида серы* за последние пять лет снизились только на 4 %, выбросы от стационарных источников снизились на 10 % (таблица 2.1).

Примесь	Количество городов	Тенденция средних концентраций, %	Тенденция выбросов, %
Взвешенные вещества	209	0	—11
Диоксид азота	231	—16	—
Оксид азота	136	—15	—
Диоксид серы	225	—4	—10
Оксид углерода (СО)	208	—11	—
Бенз(а)пирен	174	+21	+495
Формальдегид	150	+3	+44

Среднегодовые концентрации *диоксида азота* снизились на 16 %, *оксида азота* — на 15 %. При этом, выбросы от стационарных источников NO_x (в пересчете на NO_2) существенно не изменились.

Средние за год концентрации оксида углерода снизились на 11 %, а выбросы от стационарных источников существенно не изменились.

Средние концентрации *бенз(а)пирена* увеличились на 21 %. Выбросы от стационарных источников увеличились на 495 %.

⁵ Приказ Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 27 ноября 2019 г. № 804 «Об утверждении методики определения выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от передвижных источников для проведения сводных расчетов загрязнения атмосферного воздуха»

Уровень загрязнения воздуха городов *формальдегидом* сохраняется высоким, средние концентрации за пять лет увеличились незначительно, рост составил 3 %. При этом отмечается увеличение выбросов формальдегида на 44 % (см. рисунок 2.46), особенно заметное после увеличения значений ПДК (таблица 1.2), введенных Постановлением Главного государственного врача России в 2014 году.

За пять лет количество городов, где средние концентрации какой-либо примеси превышают 1 ПДК, снизилось на 14 (рисунок 2.1). Это обусловлено повышением в 2014 году величины ПДК_{с.с.} формальдегида⁶ более чем в 3 раза, по сравнению с прежней, без установления среднегодовой ПДК. Если учитывать прежние ПДК формальдегида, то количество городов, где средние концентрации какой-либо примеси превышают 1 ПДК, в 2019 году составило бы 191 вместо 133, т.е. уменьшилось только на 3 города за последние пять лет (рисунок 2.1).

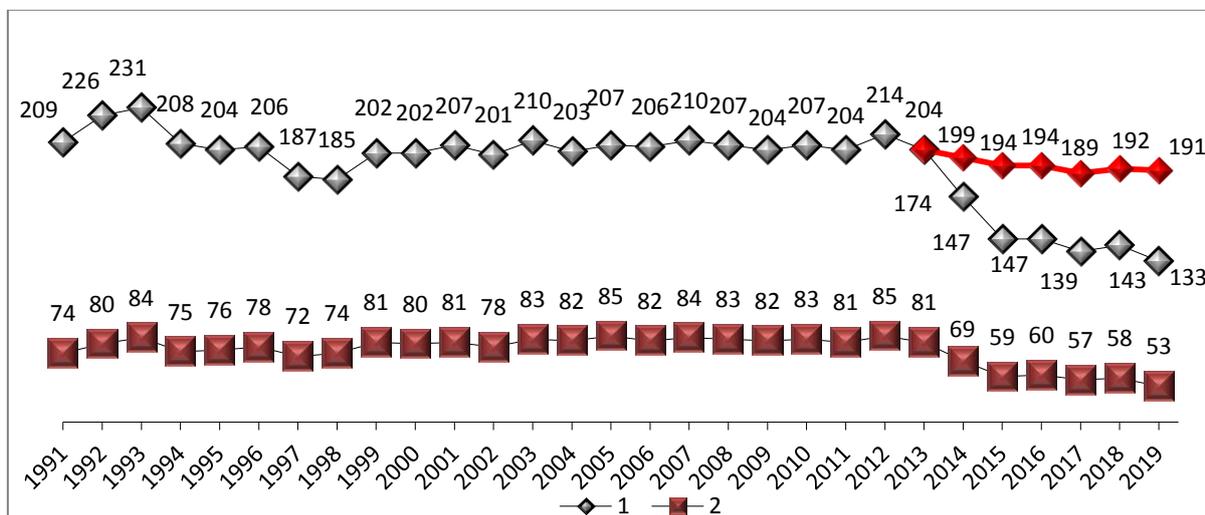


Рисунок 2.1 — Количество городов РФ, в которых среднегодовые концентрации одного или нескольких веществ превышали 1 ПДК (1) и доля городов, % в общем числе городов, где проводятся регулярные наблюдения (2)

Как видно из рисунка, в период с 1991 по 2014 гг. количество таких городов было минимально в 1998 г. (185 городов) из-за спада производства. В дальнейшем вслед за ростом промышленного производства и количества автотранспорта в городах произошло увеличение уровня загрязнения, в 2012 г. достигнув максимума (214 городов).

Доля городов, где наблюдается сверхнормативное загрязнение атмосферного воздуха, в общем числе городов с наблюдениями, в 2003 году составила 83 % и

⁶Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 17 июня 2014 года № 37 г. Москва «О внесении изменения № 11 в ГН 2.1.6.1338-03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест», ГН 2.1.6.3492-17 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе городских и сельских поселений».

сохранялась до 2013 года на уровне не ниже 80 %. Однако из-за введенного изменения в 2014 году ПДК формальдегида величина показателя составила не 79 %, а 69 %. В 2015 году из-за изменения ПДК_{с.с.} фенола и снижения концентраций бенз(а)пирена на ЕЧР величина показателя снизилась еще на 10 %, в 2018 году составила 58 %, в 2019 году — 53 %.

Количество городов, в которых максимальные концентрации превышают 10 ПДК, за пять лет увеличилось на 1 город, по сравнению с 2018 годом — уменьшилось на 2 города (рисунок 2.2).

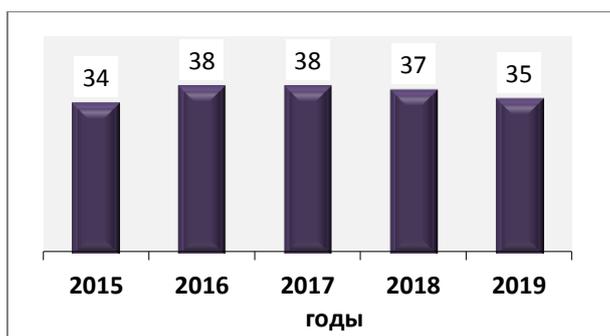


Рисунок 2.2 — Количество городов, в которых отмечались значения СИ больше 10

Таким образом, изменение состояния загрязнения атмосферы, в первую очередь, связано с установлением новых величин ПДК формальдегида и фенола, с которыми последние пять лет проводится сравнение измеренных концентраций, а не с реальным снижением содержания загрязняющих веществ.

Количество городов, в которых уровень загрязнения атмосферы оценивается (по показателю ИЗА) как высокий и очень высокий, за последние пять лет снизилось на 4 города, по сравнению с предыдущим годом — на 6 городов (рисунок 2.3).

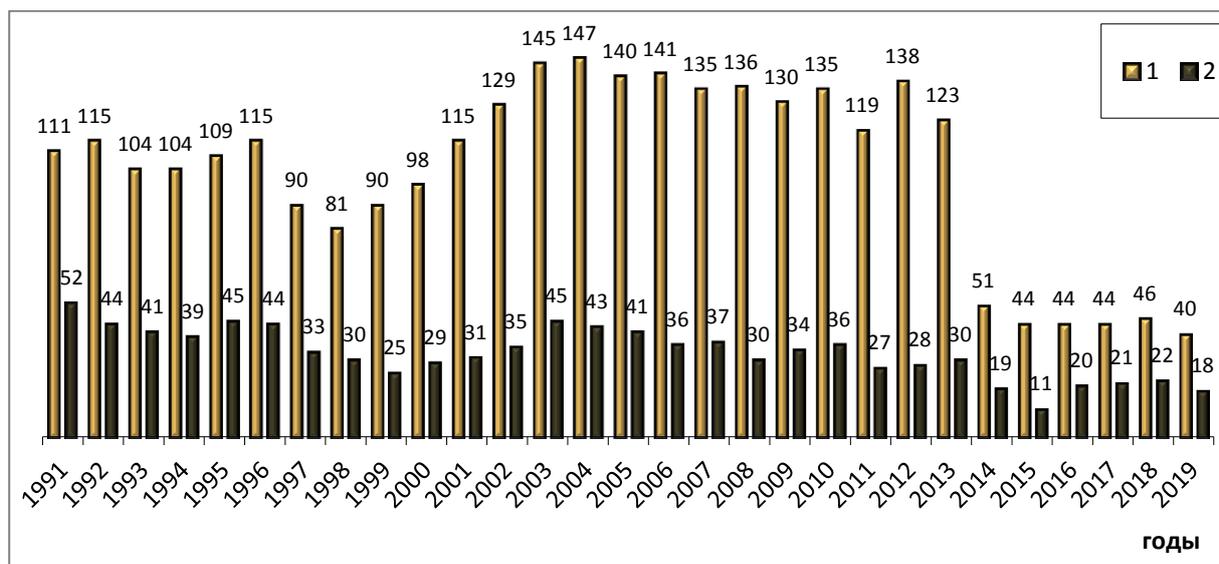


Рисунок 2.3 — Количество городов, в которых уровень загрязнения атмосферного воздуха высокий и очень высокий (ИЗА > 7) (1), из них — количество городов Приоритетного списка (2)

Как видно из рисунка, минимальное количество городов с высоким и очень высоким уровнем загрязнения атмосферного воздуха за период с 1991 по 2013 гг. отмечено в 1998 году (81 город). Затем произошло увеличение количества таких городов, достигнув максимальных значений (145–147 городов) в 2003–2004 гг. после жаркого лета и пожаров в 2002 году. В последние годы отмечается постепенное снижение их количества. Вместе с тем, в динамике показателя прослеживается межгодовая изменчивость, вызванная метеорологическими условиями, способствующими накоплению или выведению загрязняющих веществ из атмосферного воздуха. Повторим, что резкое уменьшение количества городов, начиная с 2014 г., не связано с улучшением состояния загрязнения атмосферного воздуха в этих городах, а явилось результатом изменения ПДК_{с.с.} формальдегида в 2014 году⁷. Это в свою очередь, привело к занижению оценки уровня загрязнения атмосферного воздуха формальдегидом и, соответственно, комплексного ИЗА. Во всех городах (163), где проводятся наблюдения за концентрациями формальдегида, вещество является приоритетным. При использовании для оценки прежней ПДК количество городов, в которых уровень загрязнения атмосферы оценивается как высокий и очень высокий, составило бы 98 городов, вместо 40.

За период 2015–2019 гг. выбросы от стационарных источников в целом по городам России не изменились (рисунок 2.4). Значение ИЗА в целом по городам России за пять лет увеличилось на 14 %, а в крупнейших городах с населением более 500 тыс. жителей — лишь на 4 % (рисунок 2.4).

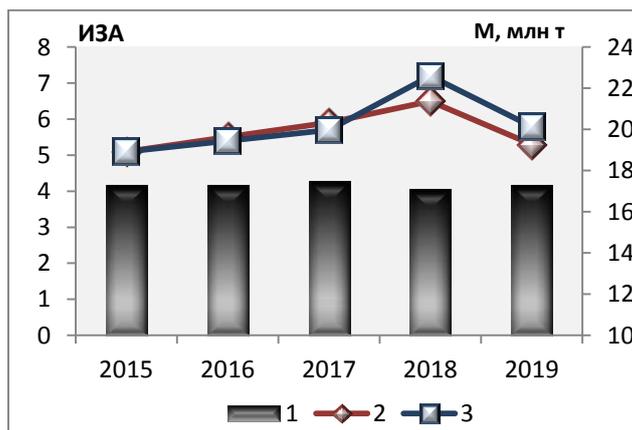


Рисунок 2.4 — Изменения выбросов от стационарных источников (М, млн т) (1), ИЗА в крупнейших городах (2) и в целом по городам России (3) за период 2015–2019 гг.

⁷ Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 17 июня 2014 г. № 37 г. Москва «О внесении изменения № 11 в ГН 2.1.6.1338-03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест»

2.2 ОБЩАЯ ОЦЕНКА УРОВНЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОЗДУХА В ГОРОДАХ

2.2.1 СРЕДНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ ПРИМЕСЕЙ

Характеристики загрязнения воздуха различными загрязняющими веществами в городах России приведены в таблице 2.2.

Т а б л и ц а 2.2 — Сведения о характеристиках загрязнения атмосферы городов России по данным регулярных наблюдений на станциях в 2019 г.

Примесь	Число		Средние концентрации (мкг/м ³)		Средне-квадратическое отклонение (мкг/м ³)		q _{м.р.} > n ПДК (кол-во городов)		
	городов	станций	q _{ср}	q _м	б _{ср}	б _м	n=1	n=5	n=10
Взвешенные вещества	229	601	114	821	80	709	117	9	1
Взвешенные частицы PM10	8	14	43	180	16	54	8	0	0
Взвешенные частицы PM2.5	6	10	25	141	16	81	5	2	0
Диоксид азота	244	658	30	214	17	204	85	1	0
Оксид азота	177	271	16	190	11	250	21	0	0
Диоксид серы	241	509	7	158	12	515	13	2	1
Раств. сульфаты	3	5	5	14	5	11	—	—	—
Оксид углерода	232	625	1009	6100	675	5262	100	3	0
Озон	9	21	32	202	14	126	5	0	0
Аммиак	78	173	21	204	14	177	25	0	0
Бенз(а)пирен*	180	341	1,5	6,6	2,7	13,4	123**	45**	30**
Ароматические углеводороды:									
бензол	34	82	14	144	12	132	3	0	0
ксилол	33	81	8	193	8	288	6	2	0
толуол	34	82	13	159	17	149	0	0	0
этилбензол	33	81	5	58	5	53	22	6	0
Углерод (сажа)	44	95	20	162	21	231	13	1	0
Сероводород	112	238	1	14	1	24	42	8	2
Сероуглерод	4	8	3	61	2	56	3	0	0
Фенол	100	257	2	15	1	15	54	1	1
Формальдегид	163	411	9	73	6	74	82	5	0
Фторид водорода	30	61	3	28	3	26	15	0	0
Хлорид водорода	39	84	36	472	26	562	22	5	0
Твердые фториды	8	13	6	47	3	32	5	0	0

* концентрации даны в мкг/м³·10⁻³

** количество городов получено при сравнении наибольших среднемесячных (среднесуточных) концентраций с ПДК_{с.с.}

Из **224** городов, для которых определен уровень загрязнения (по комплексному ИЗА), в **40** городах (18 % городов), уровень загрязнения воздуха очень высокий и высокий, в 65 % городов — низкий (рисунок 2.5).

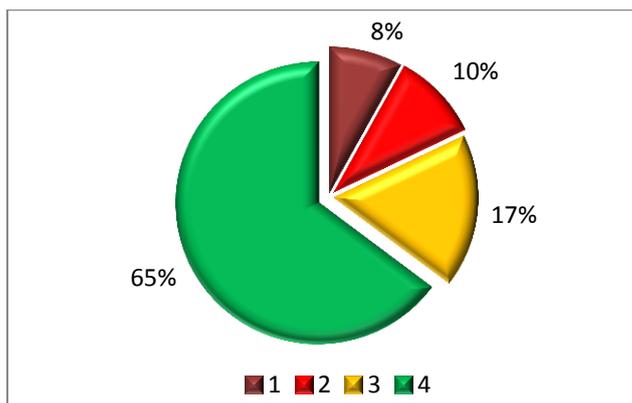


Рисунок 2.5 — Количество городов (%), где ИЗА ≥ 14 (1), 7–13 (2), 5–6 (3), ≤ 5 (4)

В городах с высоким и очень высоким уровнем загрязнения атмосферного воздуха проживает 10,6 млн человек, что составляет 10 % городского населения России, 33 % городского населения проживает на территориях, где уровень загрязнения не оценивался из-за отсутствия наблюдений или их недостаточного количества (рисунок 2.6).

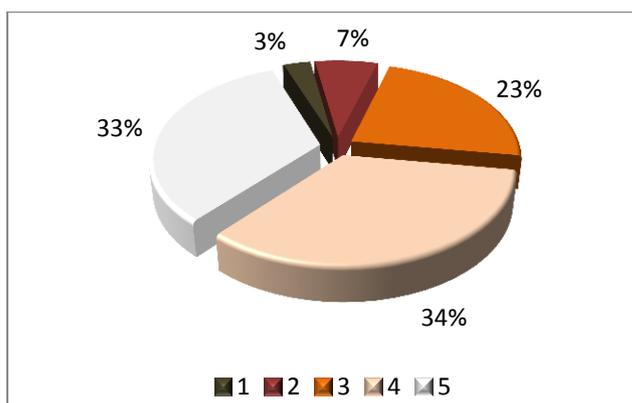


Рисунок 2.6 — Численность населения (%) в городах, где ИЗА ≥ 14 (1), 7–13 (2), 5–6 (3), ≤ 5 (4), уровень загрязнения не оценивался из-за отсутствия наблюдений или их недостаточного количества (5)

На рисунке 2.7 показаны средние концентрации наиболее распространённых примесей в целом по городам России. Средняя за год концентрация бенз(а)пирена выше ПДК в 1,5 раз, концентрация озона — в 1,1 раз, концентрации других веществ не превышают 1 ПДК.

Средняя концентрация формальдегида в 2019 году составила 0,9 ПДК_{с.с.}, что в пересчете на прежний норматив составляет 3,0 ПДК_{с.с.}, т.е. реального снижения уровня загрязнения воздуха не произошло.

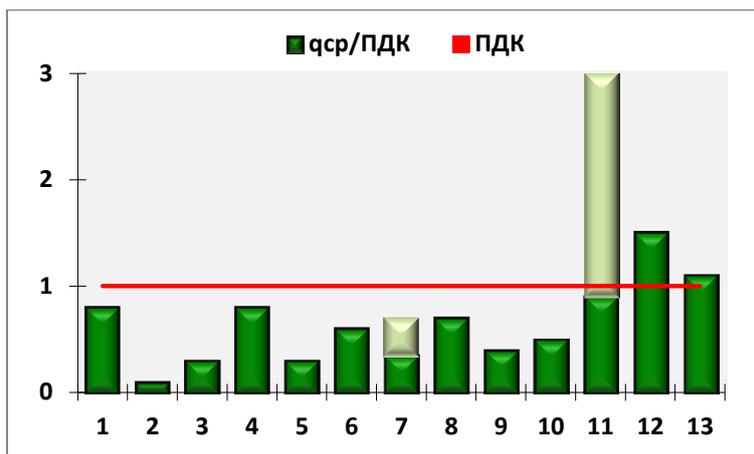


Рисунок 2.7 — 1 – взвешенные вещества (229), 2 – диоксид серы (241), 3 – оксид углерода (232), 4 – диоксид азота (244), 5 – оксид азота (177), 6 – сероуглерод (4), 7 – фенол (10), 8 – фторид водорода (30), 9 – хлорид водорода (39), 10 – аммиак (78), 11 – формальдегид (163), 12 – бенз(а)пирен (180). 13 – озон (9). Цифры в скобках указывают количество городов, в которых проводились наблюдения за данной примесью.

В **133** городах (**53 %** городов, где проводятся наблюдения) средние за год концентрации какого-либо вещества превышают 1 ПДК. В этих городах проживает 50,6 млн чел. (рисунок 2.8).

Средние за год концентрации взвешенных веществ превышают 1 ПДК в 53 городах, бенз(а)пирена — в 47 городах, формальдегида — в 45 городах, диоксида азота — в 44 городах.

С учетом изменения ПДК_{с.с.} формальдегида, сверхнормативному загрязнению воздуха этим веществом подвержено 15,8 млн чел. в 45 городах, без учета — 64,5 млн чел. в 152 городах (рисунок 2.8).

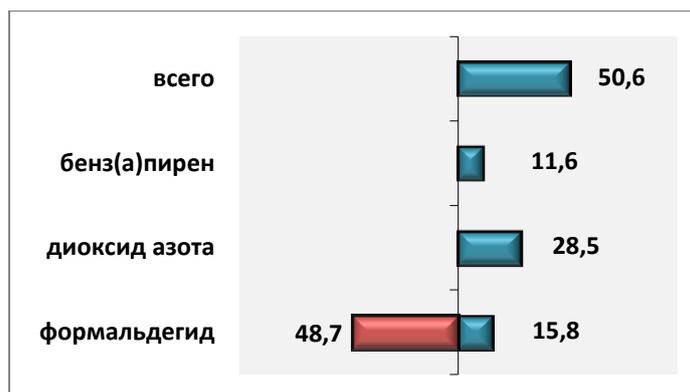


Рисунок 2.8 — Число жителей в городах (млн), находящихся под воздействием средних концентраций примесей в воздухе выше 1 ПДК (всего), концентраций бенз(а)пирена, диоксида азота, формальдегида (с учетом прежней и новой ПДК)

Средняя за год концентрация одного вещества превышает 1 ПДК в 29 % городов с наблюдениями за загрязнением воздуха, двух веществ — в 14 % городов, трех веществ — в 8 % городов (рисунок 2.9).

В Искитиме, Шелехове и Ясной Поляне (с учетом ПДК_{леся}) концентрации 4 веществ превышают 1 ПДК, в Селенгинске и Южно-Сахалинске — концентрации 5 веществ, в Улан-Удэ — 6 веществ.

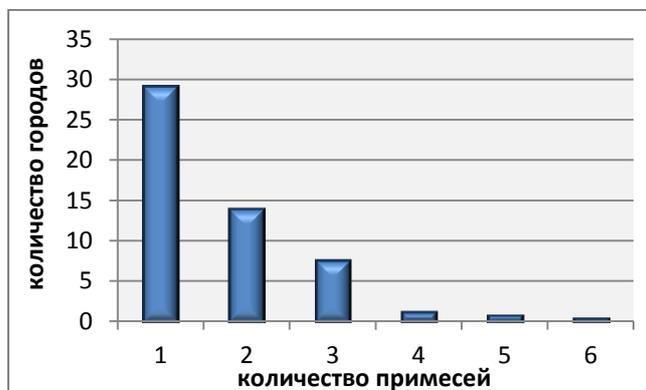


Рисунок 2.9 — Количество городов, %, в которых среднегодовые концентрации указанного числа примесей превышали 1 ПДК

Средние и средние из максимальных концентрации металлов в целом по городам России находятся в пределах нормы (таблица 2.3). Подробное описание представлено в разделе 2.6.

Т а б л и ц а 2.3 — Средние ($q_{\text{ср}}$) и средние из максимальных ($q_{\text{м}}$) концентрации ($\text{мкг}/\text{м}^3$) металлов в целом по городам России в 2019 г.

Вещество	Количество городов	$q_{\text{ср}}$	$q_{\text{м}}$
Алюминий	4	0,6	1,9
Железо	130	1,2	3,2
Кадмий	73	0,005	0,013
Кобальт	27	0,010	0,023
Магний	44	0,8	2,4
Марганец	130	0,028	0,075
Медь	130	0,110	0,321
Никель	130	0,028	0,083
Свинец	129	0,016	0,062
Хром	118	0,014	0,042
Цинк	123	0,084	0,293

2.2.2 МАКСИМАЛЬНЫЕ КОНЦЕНТРАЦИИ ПРИМЕСЕЙ

При оценке кратковременного максимального загрязнения воздуха используются:

- средняя из максимальных концентраций примеси по данным всех городов ($q_{\text{м}}$);
- наибольшая из максимальных разовых или из среднемесячных (для бенз(а)пирена и металлов) концентрация примеси ($q_{\text{м}}$). Максимальная разовая концентрация примеси выше предельно допустимой концентрации более чем в 10 раз характеризует кратковременное высокое загрязнение (ВЗ) воздуха.

В целом по городам России средние из максимальных концентраций всех рассматриваемых примесей, кроме диоксида серы и оксида азота, превышают 1 ПДК, аммиака равна 1 ПДК (рисунок 2.10).

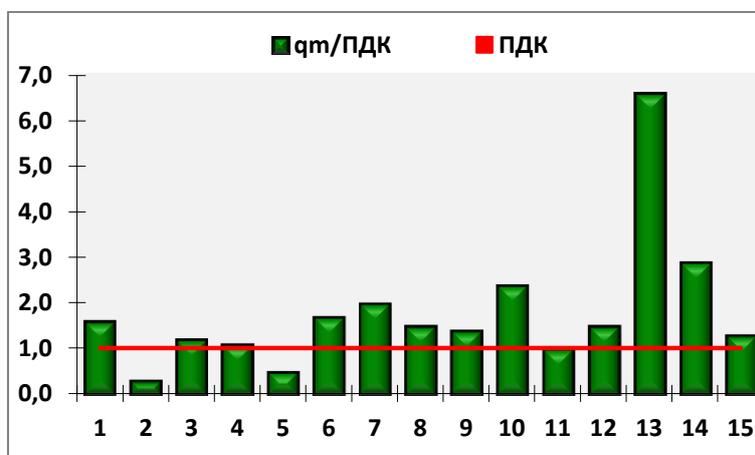


Рисунок 2.10 — Средние из максимальных концентраций примесей qm, ПДК, в городах России
 1 – взвешенные вещества, 2 – диоксид серы, 3 – оксид углерода, 4 – диоксид азота, 5 – оксид азота, 6 – сероводород, 7 – сероуглерод, 8 – фенол, 9 – фторид водорода, 10 – хлорид водорода, 11 – аммиак, 12 – формальдегид, 13 – бенз(а)пирен, 14 – этилбензол, 15 – озон

Средние из максимальных концентрации аммиака, диоксида азота, оксида углерода, фторида водорода, озона, формальдегида, фенола, взвешенных веществ, сероводорода и сероуглерода составили 1,0–2,0 ПДК, хлорида водорода и этилбензола были выше ПДК в 2,4–2,9 раза и бенз(а)пирена — в 6,6 раз. Следует подчеркнуть, что озон, сероводород, сероуглерод, фенол, фторид водорода, хлорид водорода, формальдегид и бенз(а)пирен относятся к веществам 1 и 2 класса опасности.

Максимальные концентрации загрязняющих веществ превышают 10 ПДК в 35 городах (таблица 2.4). В них проживает 10,7 млн чел. (рисунок 2.11).

Максимальные концентрации превышают 10 ПДК диоксида серы в Никеле и фенола — в Рязани (п. Турлатово), больше 12,5 ПДК — сероводорода в Самаре, 13 ПДК свинца — в Магнитогорске и взвешенных веществ — в Южно-Сахалинске, 88 ПДК бенз(а)пирена — в Абакане.

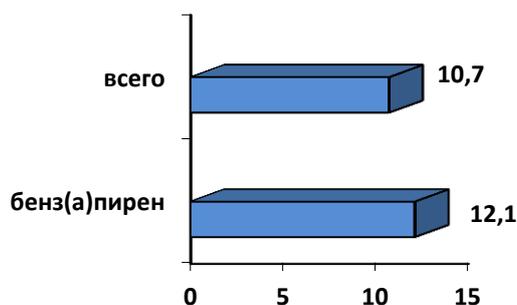


Рисунок 2.11 — Число жителей в городах (млн), находящихся под воздействием максимальных концентраций примесей в воздухе выше 10 ПДК (всего) и 5 ПДК бенз(а)пирена

Т а б л и ц а 2.4 — Перечень городов Российской Федерации, в которых были зарегистрированы случаи высокого загрязнения атмосферного воздуха (максимальные разовые концентрации отдельных примесей более 10 ПДК_{м.р.}) в 2019 году

Город	Примесь	Кол-во случаев	Макс. конц. ПДК ¹	Город	Примесь	Кол-во случаев	Макс. конц. ПДК ¹
Абакан	бенз(а)пирен ³	4	88,2	Новосибирск	бенз(а)пирен ³	1	14,7
Ангарск	бенз(а)пирен ³	2	11,5	Петровск-Забайкальский	бенз(а)пирен ³	1	16,9
Архангельск	бенз(а)пирен ²	2	29,8				
Барнаул	бенз(а)пирен ³	5	15,5	Рязань (п. Турлатово)	сероводород	1	>10
Бийск	бенз(а)пирен ³	2	11,8		фенол	1	>10
Братск	бенз(а)пирен ³	4	31,6	Самара	сероводород	1	>12,5
Зима	бенз(а)пирен ³	4	44,2	Саянск	бенз(а)пирен ³	1	11,5
Иркутск	бенз(а)пирен ³	5	16,5	Свирск	бенз(а)пирен ³	5	62,7
Кемерово	бенз(а)пирен ³	1	14,6	Селенгинск	бенз(а)пирен ³	4	25,6
Комсомольск-на-Амуре	бенз(а)пирен ³	1	20,0	Улан-Удэ	бенз(а)пирен ³	10	43,5
Красноярск	бенз(а)пирен ³	15	22,0	Усолье-Сибирское	бенз(а)пирен ³	8	19,7
Курган	бенз(а)пирен ³	1	11,4	Уссурийск	бенз(а)пирен ³	1	11,9
Кызыл	бенз(а)пирен ³	5	51,3	Чегдомын	бенз(а)пирен ³	1	14,8
Лесосибирск	бенз(а)пирен ³	4	31,6	Черемхово	бенз(а)пирен ³	8	31,7
Магнитогорск	свинец ²	1	13,0	Черногорск	бенз(а)пирен ³	4	40,2
Минусинск	бенз(а)пирен ³	4	82,5	Чита	бенз(а)пирен ³	14	58,7
Никель	диоксид серы	3	>10	Шелехов	бенз(а)пирен ³	4	19,1
Новодвинск	бенз(а)пирен ²	2	52,8	Южно-Сахалинск	взвешенные вещества ²	1	13,3
Новокузнецк	бенз(а)пирен ³	8	37,6				

¹ Приведены наибольшие разовые концентрации примесей, деленные на максимальную разовую ПДК_{м.р.}
² Приведены среднесуточные концентрации, деленные на ПДК_{с.с.}
³ Приведены среднемесячные концентрации, деленные на ПДК_{с.с.}

Кроме случаев, приведенных в таблице 2.4 отмечены максимальные из разовых концентрации этилбензола в Екатеринбурге, сероводорода — в Уфе, хлорида водорода — в Красноярске и Томске, а также среднемесячная концентрация бенз(а)пирена в Назарово, достигающие почти 10 ПДК.

Концентрации бенз(а)пирена превышают 10 ПДК в 30 городах с населением 8,4 млн чел., 5 ПДК — в 45 городах с населением 12,1 млн чел. (рисунок 2.11).

Максимальные концентрации превышают 10 ПДК сероводорода в 2 городах, диоксида серы, фенола, свинца и взвешенных веществ — в 1 городе. Всего за год отмечено 139 случаев превышения 10 ПДК различных загрязняющих веществ.

Максимальные концентрации этилбензола более 5 ПДК отмечены в 6 городах, сероводорода — в 8 и взвешенных веществ — в 9 городах.

На рисунке 2.12 представлены города, где максимальные концентрации примесей превысили 10 ПДК. Такие концентрации отмечены во всех городах Приоритетного списка (кроме Норильска).

Информация о городах Приоритетного списка представлена в разделе 2.4.

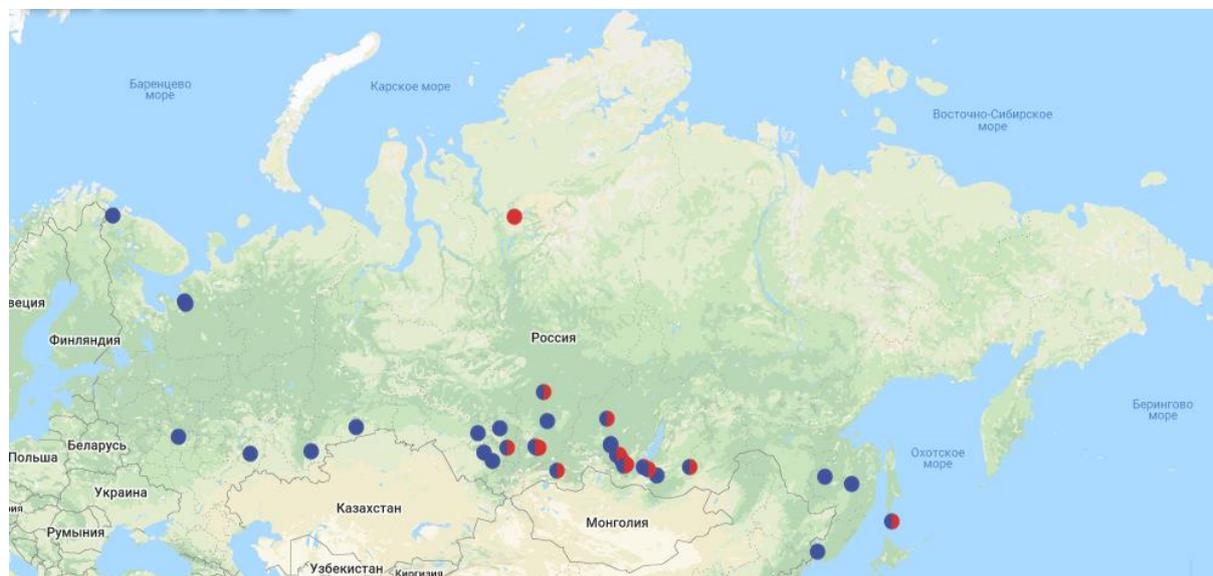


Рисунок 2.12 — Города с наибольшим уровнем загрязнения в 2019 году

- - города, где отмечены максимальные концентрации примесей более 10 ПДК
- - города Приоритетного списка, где ИЗА равен или больше 14 и ● - отмечены максимальные концентрации примесей более 10 ПДК

2.3 СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ВОЗДУХА В ЕВРОПЕЙСКОЙ И АЗИАТСКОЙ ЧАСТЯХ РОССИИ

Показатели загрязнения атмосферы в городах, расположенных на Европейской и Азиатской частях Российской Федерации, в зонах с различной рассеивающей способностью атмосферы [35], приведены в таблице 2.5.

Средние концентрации диоксида азота, оксида азота, взвешенных веществ, формальдегида и диоксида серы в городах Урала, Сибири и Дальнего Востока (Азиатская часть РФ), выше на 10–33 %, где условия рассеивания примесей в атмосфере менее благоприятны, чем на Европейской части РФ (рисунок 2.13).

Существенно различаются и средние из максимальных концентраций рассмотренных загрязняющих веществ, наибольшие различия отмечается в концентрациях оксида азота, которые в городах Азиатской части РФ выше в два раза (рисунок 2.13).

Средние концентрации бенз(а)пирена в Азиатской части России в 8 раз выше, чем на Европейской части РФ, максимальные — в 10 раз. Причиной столь существенных различий в уровне загрязнения может быть использование угля более 80% генерирующих мощностей тепловых электростанций в восточной части России.

Средние и средние из максимальных концентрации фенола не различаются.

Т а б л и ц а 2.5 — Показатели загрязнения атмосферы в городах Европейской и Азиатской частей Российской Федерации в 2019 г.

Вещество	Количество городов	$q_{\text{ср}}$, мкг/м ³	$q_{\text{м}}$, мкг/м ³
<i>Европейская часть</i>			
Взвешенные вещества	138	108	706
Диоксид серы	149	6	148
Оксид углерода, мг/м ³	145	1,0	5,6
Диоксид азота	151	29	183
Оксид азота	106	15	132
Бенз(а)пирен, мкг/м ³ *10 ⁻³	111	0,4	1,5
Фенол	61	2	14
Формальдегид	103	8	66
<i>Азиатская часть</i>			
Взвешенные вещества	91	123	1000
Диоксид серы	92	8	174
Оксид углерода, мг/м ³	87	1,0	7,0
Диоксид азота	93	32	266
Оксид азота	71	17	277
Бенз(а)пирен, мкг/м ³ *10 ⁻³	69	3,3	14,8
Фенол	38	2	13
Формальдегид	60	10	85

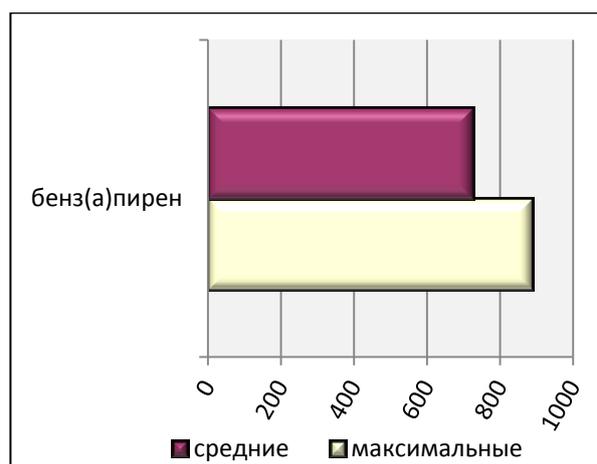
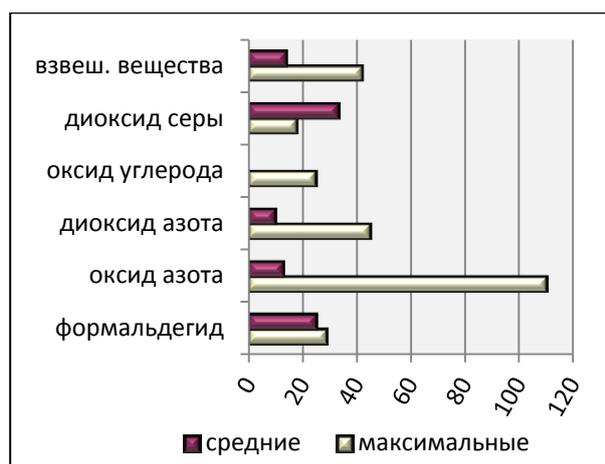


Рисунок 2.13 — Превышение (%) средних и максимальных концентраций примесей в городах Азиатской части территории России по отношению к тем же показателям в городах Европейской части России

2.4 ГОРОДА С НАИБОЛЬШИМ УРОВНЕМ ЗАГРЯЗНЕНИЯ

Приоритетный список городов с наибольшим уровнем загрязнения атмосферного воздуха в 2019 году включает 18 городов с общим числом жителей в них 3,3 млн человек (таблица 2.6).

В этот список включены города, для которых комплексный индекс загрязнения атмосферы (ИЗА) достигает или выше 14.

ИЗА учитывает 5 загрязняющих веществ из полного перечня определяемых в городе, вносящих наибольший вклад в уровень загрязнения. Величина ИЗА рассчитывается по значениям среднегодовых концентраций. Показатель характеризует уровень хронического, длительного загрязнения воздуха. При формировании перечня городов учитываются также показатели, характеризующие уровень кратковременного воздействия загрязненного воздуха (стандартный индекс — СИ и наибольшая повторяемость превышения ПДК — НП).

Т а б л и ц а 2.6 — Города с наибольшим уровнем загрязнения атмосферы (ЗА) и вещества, его определяющие, в 2019 году			
Город	Вещества, определяющие уровень ЗА	Город	Вещества, определяющие уровень ЗА
Абакан	БП, NO ₂ , CO, BB, Ф	Свирск	БП, BB, NO ₂ , SO ₂ , CO
Братск	БП, BB, CS ₂ , Ф, HF	Селенгинск	БП, O ₃ , PM _{2.5} , PM ₁₀ , BB
Зима	БП, NO ₂ , HCl, Ф, CO	Улан-Удэ	БП, PM _{2.5} , PM ₁₀ , BB, Ф
Иркутск	БП, BB, NO ₂ , Ф, NO	Усолье-Сибирское	БП, BB, NO ₂ , Ф, SO ₂
Кызыл	БП, BB, NO ₂ , Ф, CO	Черемхово	БП, NO ₂ , BB, SO ₂ , NO
Лесосибирск	БП, BB, Ф, NO ₂ , CO	Черногорск	БП, NO ₂ , Ф, BB, CO
Минусинск	БП, NO ₂ , Ф, BB, CO	Чита	БП, BB, фенол, NO ₂ , Ф
Новокузнецк	БП, BB, HF, NO ₂ , NH ₃	Шелехов	БП, O ₃ , BB, PM ₁₀ , NO ₂
Норильск*	SO ₂ , NO, NO ₂ , BB, БП	Южно-Сахалинск	Ф, БП, NO ₂ , углерод (сажа), BB
БП — бенз(а)пирен, BB — взвешенные вещества, PM — взвешенные частицы фракций PM ₁₀ и PM _{2.5} , Ф — формальдегид, CO — оксид углерода, CS ₂ — сероуглерод, HCl — хлорид водорода, HF — фторид водорода, NH ₃ — аммиак, NO ₂ — диоксид азота, NO — оксид азота, O ₃ — приземный озон, SO ₂ — диоксид серы. Выделены вещества с наибольшим вкладом в уровень ЗА. * — с учетом значительных объемов выбросов диоксида серы и данных наблюдений за химическим составом осадков.			
Города Приоритетного списка не р а н ж и р у ю т с я по уровню загрязнения воздуха			

Важно отметить, что резкое снижение уровня загрязнения воздуха городов произошло в связи с изменением в 2014 году ПДК_{с.с.} формальдегида, несмотря на то что существенных изменений в уровне загрязнения этих городов не наблюдается, а количество выбросов формальдегида в атмосферу растет. При использовании для оценки уровня загрязнения воздуха прежних ПДК_{с.с.} формальдегида, количество городов Приоритетного списка в 2019 году составило бы 29 вместо 18.

Все города Приоритетного списка расположены на Азиатской территории России, которая характеризуется особо неблагоприятными для рассеивания загрязняющих веществ метеорологическими условиями. Поэтому именно в городах этого региона наблюдаются очень высокие концентрации бенз(а)пирена в зимние месяцы, когда на большей части Азиатской территории устанавливается Сибирский антициклон, сопровождающийся ясной погодой, мощными инверсиями температуры, препятствующими переносу примесей в верхние слои атмосферы, и создающий условия для застоев воздуха.

В 2019 году интенсивность Сибирского антициклона и занимаемая им территория были значительно меньше, чем в предыдущем году. Проходящие по северным морям циклоны часто захватывали более южные территории, оказывая влияние на центральные и южные районы Западной и Восточной Сибири, Забайкальского края, принося с собой в некоторые районы большое количество осадков.

В результате ослабленного по сравнению с 2018 годом Сибирского антициклона и более активного влияния атлантических циклонов в 2019 году создались более благоприятные условия для рассеивания примесей в атмосфере и, как следствие, снижения уровней загрязнения во многих городах, особенно, расположенных в Азиатской части России.

По сравнению с 2018 годом из Приоритетного списка в связи со снижением уровня загрязнения воздуха с очень высокого до высокого (таблица 3.6), в основном за счет снижения концентраций бенз(а)пирена в период отопительного сезона, исключены 5 городов. Завершившаяся зима стала аномально теплой (на большей части страны температурный фон был выше обычного на 2-3°, а в отдельных районах Сибири — на 3-5°), что позволило частично снизить нагрузку на отопительную систему городов. Четыре города расположены на территории Сибирского федерального округа — Ангарск (Иркутская область), Барнаул (Алтайский край), Искитим (Новосибирская область), Красноярск (Красноярский край) и один в Дальневосточном ФО — Петровск-Забайкальский (Забайкальский край).

На рисунке 2.14 показано изменение средних за месяц концентраций бенз(а)пирена в течение 2018 и 2019 гг. — в 2019 году они были в 2–3 раза ниже.

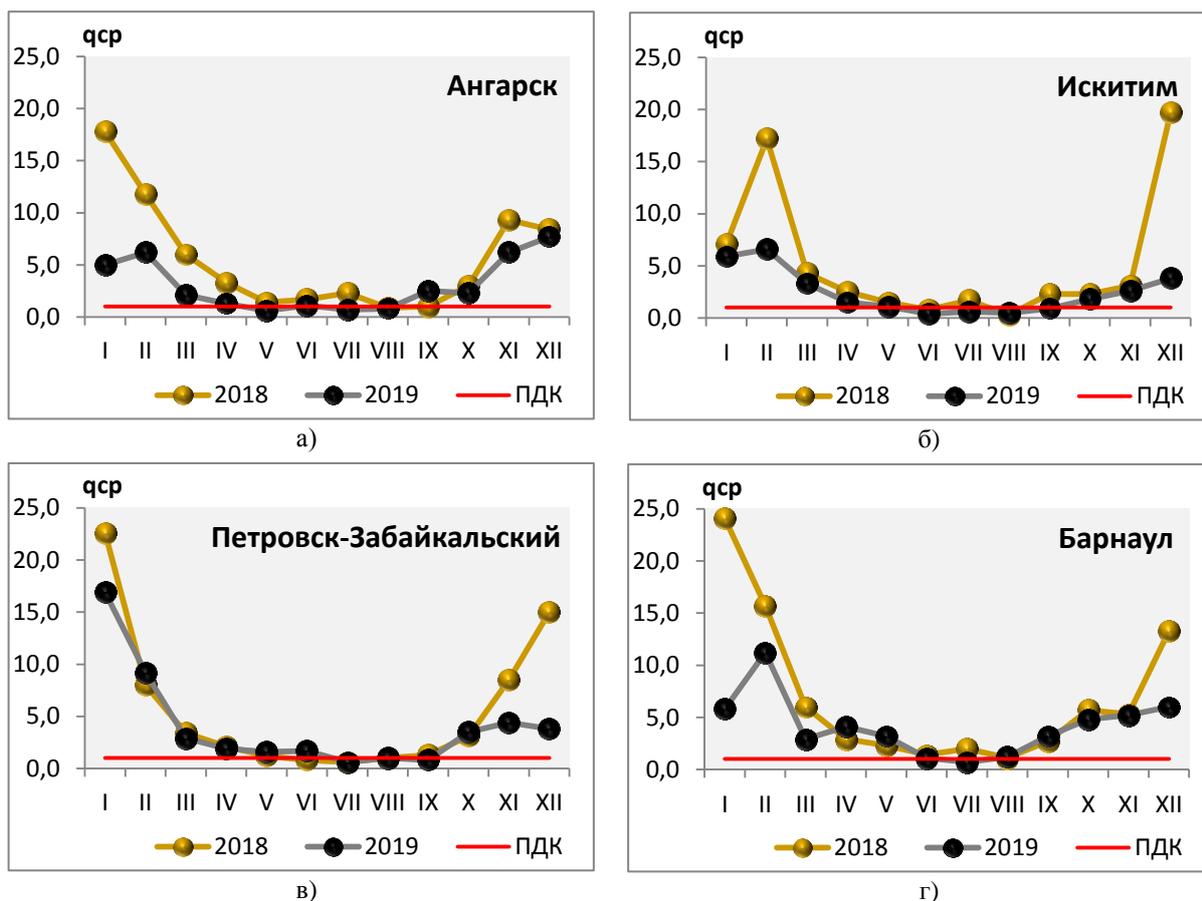


Рисунок 2.14 — Изменение средних за месяц концентраций бенз(а)пирена, нг/м³, за 2018–2019 гг. в городах: Ангарск (а), Искитим (б), Петровск-Забайкальский (в) и Барнаул (г)

В Красноярске по сравнению с предыдущим годом выявлено существенное снижение концентраций ряда загрязняющих веществ — взвешенных веществ (на 12 %), оксида азота (на 36 %), фенола (на 30 %), фторида водорода (на 50 %), формальдегида (на 13 %) и бенз(а)пирена (на 40 %), а также снижение количества случаев «высокого» загрязнения бенз(а)пиреном с 24 до 15. Одной из причин данного факта являются метеорологические условия года, способствовавшие более активному очищению атмосферного воздуха, особенно в холодный период года (январь-март, октябрь-декабрь). Отмечено снижение повторяемости приземных инверсий, застоев, слабого ветра, и одновременно увеличение количества дней с осадками. Кроме того, комплексные мероприятия с целью улучшения экологической обстановки в период подготовки и проведения в Красноярске зимней Универсиады-2019 также позволили добиться снижения уровня загрязнения атмосферы.

Можно предположить, что при метеорологических условиях, соответствующих климатической норме, Красноярск вновь будет включен в Приоритетный список городов с наибольшим уровнем загрязнения атмосферы.

В Приоритетный список опять включен Южно-Сахалинск (Сахалинская область), который с 2015 года из-за значительного снижения концентраций взвешенных веществ, бенз(а)пирена, сажи, а также формальдегида был из него исключен. В 2019 году отмечены рост концентраций взвешенных веществ, меди и особенно резкое увеличение концентраций формальдегида. Среднегодовые концентрации бенз(а)пирена, формальдегида, взвешенных веществ, диоксида азота и углерода (сажи) превысили гигиенические нормативы (ПДК_{с.с.}). Максимальные из разовых концентраций 8-ми веществ превысили ПДК_{м.р.}, наибольшая среднесуточная концентрация взвешенных веществ составила 13,3 ПДК_{с.с.}

Тенденция изменения концентраций формальдегида в Южно-Сахалинске за период 2000–2019 гг. показывает четкое их снижение до 2015 года и резкий рост за последние 4 года, достигая в 2019 году 62 мкг/м³ (рисунок 2.15).

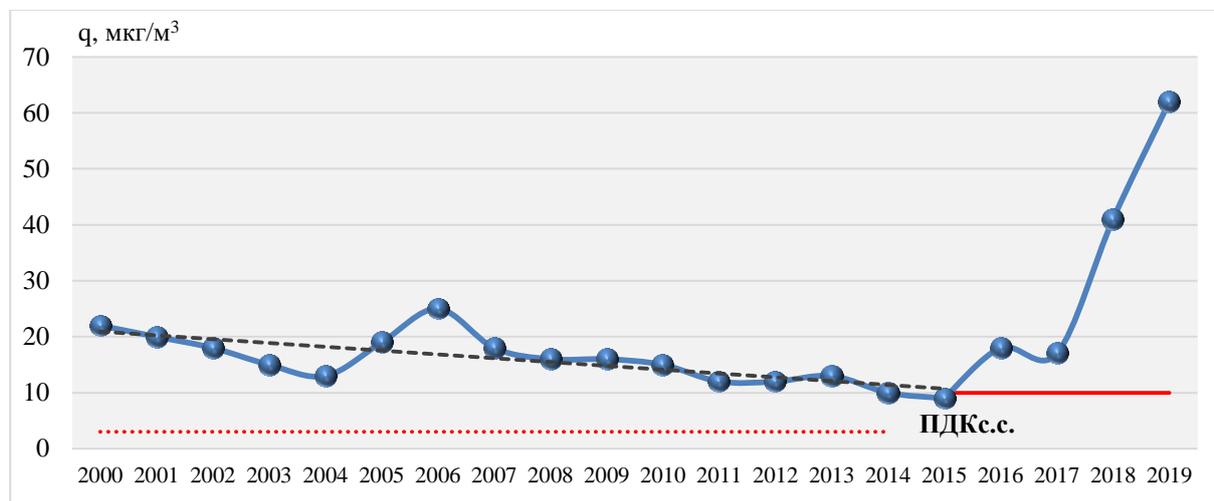


Рисунок 2.15 — Средние за год концентрации (q, мкг/м³) формальдегида в Южно-Сахалинске за период 2000–2019 гг.

Остальные города, составляющие Приоритетный список в 2018 году, сохранились в нем и в 2019 году, в том числе г. Норильск, где наибольшие в России объемы выбросов диоксида серы.

Очень высокий уровень загрязнения атмосферного воздуха г. Норильска подтверждается данными наблюдений за химическим составом атмосферных осадков. Как и в предыдущие годы, в 2019 году на территории Российской Федерации самые загрязненные атмосферные осадки сульфатами, составившими 56,5 мг/л (50% от суммарного состава ионов осадков) были зарегистрированы в Норильске. Выполненная оценка выпадений серы с осадками в наиболее загрязненных населенных пунктах Российской Федерации с установленными значениями критической нагрузки серы сульфатной на окружающую среду (2 т/км.кв. год) показала, что влажные выпадения

серы в Норильске (9,1 т/км.кв.год) превысили критическое значение нагрузки в 4,6 раза, что является наибольшим значением среди загрязненных населенных пунктов Российской Федерации.

В Улан-Удэ, Селенгинске и Южно-Сахалинске среднегодовые концентрации пяти и в Шелехове четырех загрязняющих веществ превысили санитарно-гигиенические нормативы. Кроме того, в Улан-Удэ среднегодовая концентрация приземного озона превысила ПДК_{с.с.} Во всех городах Приоритетного списка вклад в очень высокий уровень загрязнения атмосферного воздуха вносит бенз(а)пирен, в наибольших количествах поступающий в воздух в результате сжигания твердого топлива.

Существенный вклад в уровень загрязнения воздуха в 11 городах внесли также сверхнормативные среднегодовые концентрации взвешенных веществ, в 4 городах — диоксида азота, в 3 городах — формальдегида, в 3 городах — приземного озона, в 3 городах — взвешенных частиц PM10.

В Приоритетный список городов с наибольшим уровнем загрязнения атмосферного воздуха вошли: 12 городов, где основными источниками выбросов являются предприятия топливно-энергетического комплекса, 3 города — предприятия черной, цветной и алюминиевой промышленности, 4 города — угольной и горнодобывающей промышленности, предприятия машиностроения, лесной и деревообрабатывающей, химической и нефтеперерабатывающей, а также целлюлозно-бумажной промышленности по 2 города.

2.5 ГОРОДА С ВЫСОКИМ УРОВНЕМ ЗАГРЯЗНЕНИЯ

Список городов с высоким уровнем загрязнения в 2019 году (таблица 2.7) включает 22 города с общим числом жителей в них 7,3 млн человек. В него включены города, для которых значение комплексного индекса загрязнения атмосферы (ИЗА) равно или выше 7, а также наблюдается высокая повторяемость максимальных разовых концентраций загрязняющих веществ, превышающих ПДК (НП >20 %) или случаи высокого загрязнения атмосферного воздуха (максимальные концентрации загрязняющих веществ более 10 ПДК).

Большинство городов (15) из этого списка расположены на территории Азиатской части России. В Сибирском федеральном округе находятся 8 городов с

высоким уровнем загрязнения, в Дальневосточном ФО — 7 городов, в Уральском ФО и Южном ФО — по 3 города, в Северо-Кавказском ФО — 1 город.

Т а б л и ц а 2.7 — Города с высоким уровнем загрязнения атмосферы (ЗА) и вещества, его определяющие, в 2019 году

Город	Вещества, определяющие уровень ЗА	Город	Вещества, определяющие уровень ЗА
Ангарск	БП, NO₂, NO, PM₁₀, Ф	Красноярск	БП, Ф, NH₃, NO₂, ВВ
Астрахань	Ф, NO₂, ВВ, медь, NH₃	Курган	БП, Ф, углерод (сажа), CO, NO₂
Ачинск	БП, Ф, NO₂, NO, ВВ	Магнитогорск	БП, Ф, ВВ, NO₂, CO
Барнаул	БП, ВВ, NO₂, Ф, CO	Махачкала	ВВ, NO₂, HF, CO, HF_{тв.}
Бийск	БП, NO₂, ВВ, CO, Ф	Новоалександровск	NO₂, углерод (сажа), ВВ, CO, SO₂
Владивосток	Ф, NO₂, NO, БП, ВВ	Новочеркасск	ВВ, Ф, NO₂, CO, NO
Гусиноозерск	O₃, PM₁₀, ВВ, PM_{2.5}, NO₂	Петровск-Забайкальский	БП, ВВ, SO₂, NO₂, CO
Искитим	БП, ВВ, CO, NO₂, NO	Ростов-на-Дону	HF, ВВ, Ф, NO₂, NH₃
Каменск-Уральский	HF, HF_{тв.}, ВВ, NO₂, БП	Саянск	БП, Ф, HCL, NO₂, CO
Кемерово	БП, NO₂, NH₃, Ф, CO	Уссурийск	БП, NO₂, ВВ, NO, CO
Комсомольск-на-Амуре	БП, ВВ, Ф, NO₂, CO	Чегдомын	БП, Ф, ВВ, CO, NO₂
		Ясная Поляна*	Ф, ВВ, NH₃, метанол, NO₂

БП — бенз(а)пирен, ВВ — взвешенные вещества, PM — взвешенные частицы фракций PM₁₀ и PM_{2.5}, Ф — формальдегид, CO — оксид углерода, HCl — хлорид водорода, HF — фторид водорода, HF_{тв.} — твердые фториды, NH₃ — аммиак, NO₂ — диоксид азота, NO — оксид азота, O₃ — приземный озон, SO₂ — диоксид серы.
Выделены вещества с наибольшим вкладом в уровень ЗА.
*Установлено с учетом ПДК_{леса}.

Существенный вклад в уровень загрязнения воздуха в 14 городах внесли сверхнормативные среднегодовые концентрации бенз(а)пирена, в 10 — взвешенных веществ, в 9 — диоксида азота, в 9 — формальдегида, в 3 — фторида водорода и в 2 — углерода (сажи). Кроме того, по одному городу существенный вклад в уровень загрязнения воздуха внесли сверхнормативные среднегодовые концентрации оксида углерода, приземного озона, твердых фторидов и взвешенных частиц PM₁₀.

Среднегодовые концентрации загрязняющих веществ превысили санитарно-гигиенические нормативы: в Искитиме — 4 веществ, в Ачинске, Гусиноозерске, Каменске-Уральском, Кургане, Магнитогорске, Махачкале, Новочеркасске, Ростове-на-Дону и Чегдомыне — 3 веществ, в Ангарске, Барнауле, Бийске, Владивостоке, Кемерово, Комсомольске-на-Амуре, Красноярске и Новоалександровске — 2 веществ, в Астрахани, Петровске-Забайкальском, Саянске и Уссурийске — 1 вещества.

На территории музея-усадьбы «Ясная Поляна», где наблюдения проводятся по специальной программе, при оценке качества воздуха с учетом экологического норматива (ПДК_{леса}) уровень загрязнения воздуха характеризуется, как «высокий».

2.6 ЗАГРЯЗНЕНИЕ ВОЗДУХА ВЫБРОСАМИ ПРЕДПРИЯТИЙ РАЗЛИЧНЫХ ОТРАСЛЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

В группах городов с предприятиями различных отраслей промышленности за период 2010–2019 гг. наблюдается в основном снижение уровня загрязнения воздуха (рисунок 2.16). В течение всего периода в городах с предприятиями алюминиевой промышленности и черной металлургии уровни загрязнения выше на 20 % и более, чем в других группах.

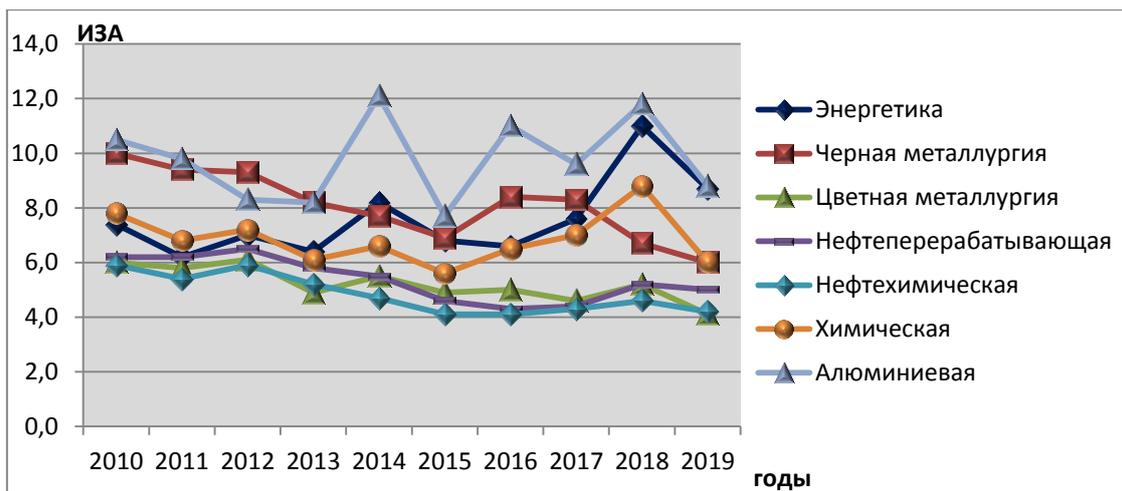


Рисунок 2.16 — Изменения ИЗА⁸ за 10 лет в группах городов с крупными предприятиями различных отраслей промышленности

В городах с предприятиями энергетики за последние 10 лет уровень загрязнения воздуха повысился — на 18 %, а за пятилетний период (2015–2019 гг.) — на 28 %.

В городах с предприятиями черной и цветной металлургии снижение уровня загрязнения воздуха за десятилетний период произошло на 32–40 %, а за пятилетний период (2015–2019 гг.) — на 13–16 %.

В городах с предприятиями алюминиевой, химической, нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности за последние 10 лет уровень загрязнения воздуха снизился — на 16–29 %, а за пятилетний период (2015–2019 гг.) повысился — на 2–14 %.

⁸ Комплексный ИЗА за период 2009–2018 гг. пересчитан с учетом величины ПДК_{с.с.} формальдегида, установленной в 2014 г.

2.7 ЗАГРЯЗНЕНИЕ ВОЗДУХА ГОРОДОВ РАЗЛИЧНЫМИ ВЕЩЕСТВАМИ

Рассмотрим особенности загрязнения атмосферного воздуха различными веществами.

Количество выбросов за период 2015–2019 гг. приводится только от стационарных источников [9] в связи с изменением методики определения выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от передвижных источников⁹.

ВЗВЕШЕННЫЕ ВЕЩЕСТВА (ВВ). Взвешенные вещества включают неорганическую пыль, золу, сажу, дым, сульфаты, нитраты и другие твердые вещества. Они могут иметь как антропогенное, так и естественное происхождение, например, образовываться в результате почвенной эрозии. В данных о выбросах все эти вещества отнесены к твердым. ВВ образуются в результате сгорания всех видов топлива и при производственных процессах. В зависимости от состава выбросов они могут быть и высокотоксичными, и почти безвредными. [9].

Взвешенные частицы при проникновении в органы дыхания человека приводят к нарушению системы дыхания и кровообращения. Вдыхаемые твердые частицы влияют как непосредственно на респираторный тракт, так и на другие органы за счет токсического воздействия входящих в состав частиц различных компонентов. Люди с хроническими нарушениями в легких, с сердечно-сосудистыми заболеваниями, с астмой, частыми простудными заболеваниями, пожилые и дети особенно чувствительны к влиянию мелких взвешенных частиц диаметром менее 10 микрон (PM10). Эти частицы составляют обычно 40–70 % от общего числа взвешенных частиц. Особенно опасно сочетание высоких концентраций ВВ и диоксида серы [36].

Концентрации взвешенных веществ определяются на 601 станции в 229 городах (таблица 2.2).

Средняя по городам РФ концентрация взвешенных веществ составляет 114 мкг/м³ (ниже 1 ПДК). Средняя концентрация взвешенных веществ превышает 1 ПДК в 53 городах, из них 2 ПДК — только в 3 городах (рисунок 2.17). Самый высокий средний уровень запыленности воздуха отмечен в Махачкале — 4,0 ПДК. В Новочеркасске средняя за год концентрация составила 3,5 ПДК, в Шахтах — 2,1 ПДК, в Батайске, Гуково и Сальске — 2 ПДК.

⁹ Приказ Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 27 ноября 2019 г. № 804 «Об утверждении методики определения выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от передвижных источников для проведения сводных расчетов загрязнения атмосферного воздуха»

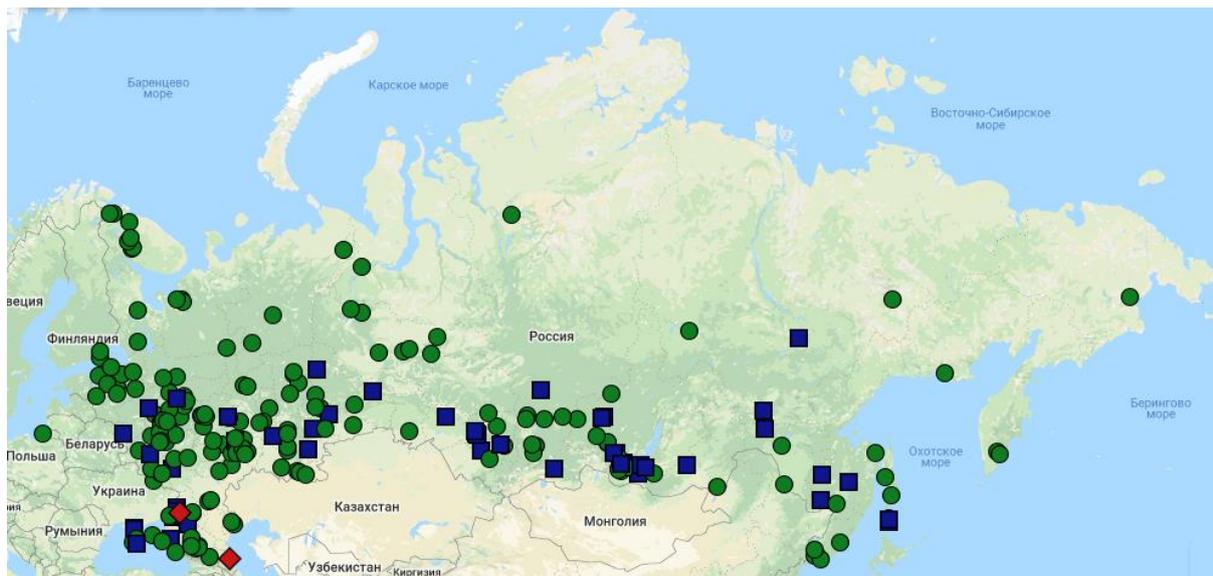


Рисунок 2.17 — Среднегодовые концентрации взвешенных веществ в городах на территории России
 ● — 0–1,0 ПДК, ■ — 1,1–2,0 ПДК, ◆ — 2,1–4,0 ПДК

Максимальные разовые концентрации взвешенных веществ превышают 1 ПДК в 117 городах, 5 ПДК — в 9 городах. В Ростове-на-Дону, Барнауле и Новокузнецке они достигали 7 ПДК. Максимальная среднесуточная концентрация в Южно-Сахалинске составила 13,3 ПДК_{с.с.}

За период 2015–2019 гг. среднегодовые концентрации взвешенных веществ в целом по городам России существенно не изменились, выбросы от стационарных источников твердых веществ за тот же период снизились на 11 % (рисунок 2.18, таблица 2.1).

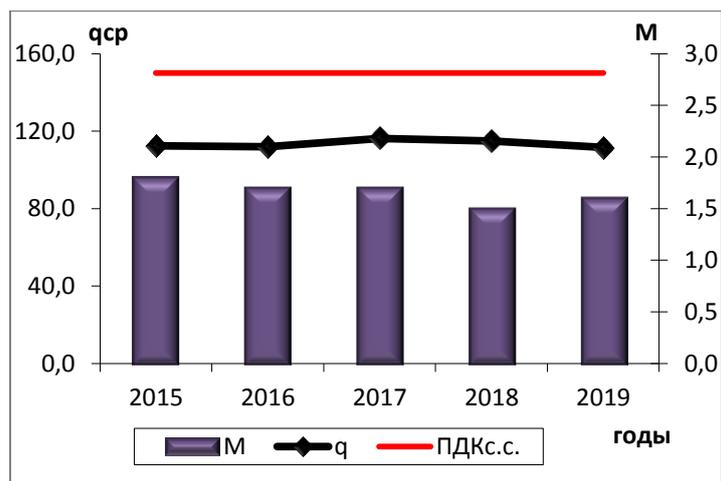


Рисунок 2.18 — Среднегодовые концентрации ($q_{ср}$, мкг/м³) взвешенных веществ и выбросы (M, млн т) твердых веществ от стационарных источников

Количество городов, где средние за год концентрации взвешенных веществ превышали 1 ПДК, за это время увеличилось на 4 города, количество городов, где максимальные разовые концентрации превышали 10 ПДК уменьшилось на 2 города (рисунок 2.19).

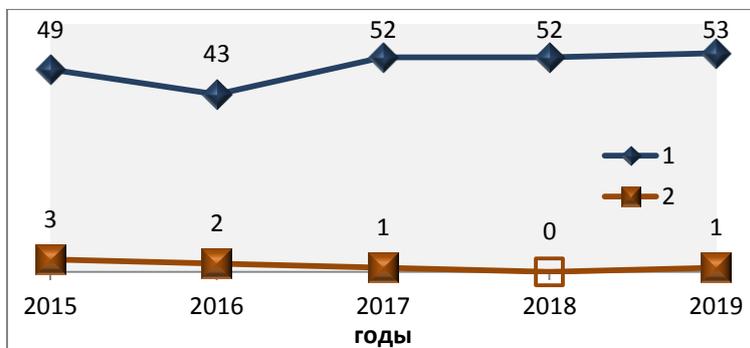


Рисунок 2.19 — Количество городов, в которых среднегодовые концентрации взвешенных веществ превышали 1 ПДК (1), СИ взвешенных веществ больше 10 (2)

Снизилась концентрации взвешенных веществ (более чем на 30 %) в Ачинске, Владикавказе, Екатеринбурге, Иваново и Липецке.

Рост концентраций (более чем на 50 %) взвешенных веществ за пять лет отмечается в Краснодаре, Нерюнгри, Новокузнецке, Прокопьевске и Симферополе.

ВЗВЕШЕННЫЕ ЧАСТИЦЫ PM10 и PM2.5. Наблюдения за концентрациями взвешенных частиц PM10 проводятся в 8 городах на 14 станциях, PM2.5 — в 6 городах на 10 станциях. Средняя по всем городам концентрация PM10 составила 43 мкг/м³ (1,1 ПДК_{год}), PM2.5 — 25 мкг/м³ (1,0 ПДК_{год}).

Средняя за год концентрация PM10 в Улан-Удэ и Гусиноозерске составила 1,6 ПДК_{год}, в Шелехове и Селенгинске — 1,1–1,2 ПДК_{год}, в Иркутске — 1 ПДК_{год}, в остальных городах — ниже ПДК_{год}. Максимальная из среднесуточных концентрация PM10 во всех городах превышала ПДК_{с.с.}, наибольшие значения отмечены в Улан-Удэ и Иркутске (3,8 ПДК_{с.с.}).

Средняя за год концентрация PM2.5 в Улан-Удэ составила 1,9 ПДК_{год}, в Селенгинске — 1,4 ПДК_{год}, в остальных городах — ниже ПДК_{год}. Максимальная из среднесуточных концентрация PM2.5 во всех городах, кроме Байкальска, превышала ПДК_{с.с.}: в Иркутске составила 3,4 ПДК_{с.с.}, в Казани — 3,6 ПДК_{с.с.}, в Гусиноозерске — 5,0 ПДК_{с.с.}, в Селенгинске — 5,7 ПДК_{с.с.}, в Улан-Удэ — 6,6 ПДК_{с.с.}.

Данные наблюдений в Гусиноозерске, Селенгинске и Улан-Удэ показывают, что среднемесячные значения концентраций PM10 и PM2.5 превышают установленные нормативы ПДК_{с.с.} в январе–марте и октябре–декабре 2019 года, в остальные месяцы — преимущественно ниже ПДК_{с.с.} (рисунок 2.20 а, б).

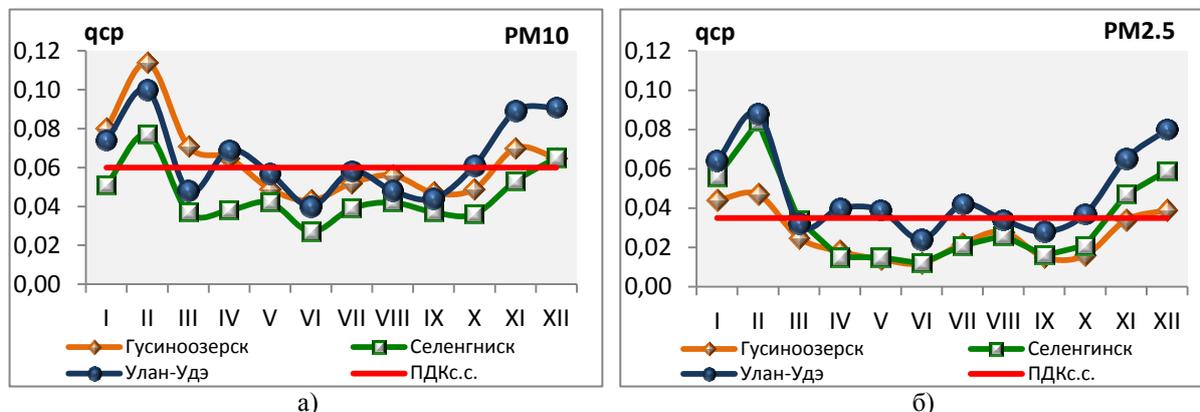


Рисунок 2.20 — Годовой ход изменений средних за месяц концентраций (qср, мг/м³) PM10 (а) и PM2.5 (б) в Гусиноозерске, Селенгинске и Улан-Удэ в 2019 году

ОКСИДЫ АЗОТА. Среди загрязняющих веществ, поступающих в атмосферу с антропогенными выбросами от промышленности, электростанций и транспорта, оксиды азота относятся к наиболее важным. Они образуются в процессе сгорания органического топлива при высоких температурах в виде оксидов азота (NO_x), которые трансформируются в диоксид азота (NO₂). Все выбросы обычно оцениваются в пересчете на NO₂, хотя нельзя точно определить, какая часть выбросов присутствует в атмосфере в виде NO₂ или NO. Оксиды азота играют сложную и определяющую роль в фотохимических процессах, происходящих в тропосфере и стратосфере под влиянием солнечной радиации.

Даже при небольших концентрациях диоксида азота в атмосфере наблюдается нарушение дыхания, кашель. ВОЗ рекомендовано не превышать среднегодовую концентрацию 40 мкг/м³, поскольку выше этого уровня наблюдаются болезненные симптомы у больных астмой и других групп людей с повышенной чувствительностью [36]. При средней за год концентрации равной 30 мкг/м³, увеличивается число детей с учащенным дыханием, кашлем и больных бронхитом.

Концентрации диоксида азота (NO₂) регулярно измеряются на 658 станциях в 244 городах (таблица 2.2).

Средняя за год концентрация в целом по городам РФ равна 30 мкг/м³, т.е. меньше 1 ПДК. Средняя концентрация NO₂ в преобладающей части городов не превышает 2 ПДК (рисунок 2.21).

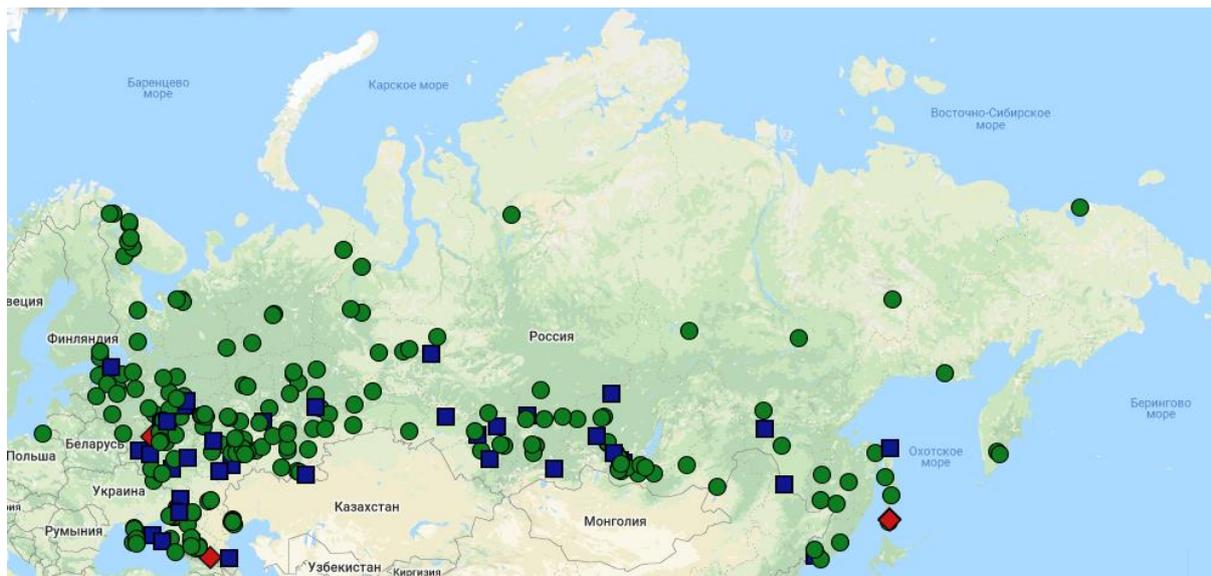


Рисунок 2.21 — Среднегодовые концентрации диоксида азота в городах на территории России
 ● — 0–1,0 ПДК, ■ — 1,1–2,0 ПДК, ◆ — 2,1–3,0 ПДК

В 82 % городов отмечаются концентрации этой примеси ниже 1 ПДК (рисунок 2.22). Выше 1 ПДК средняя за год концентрация диоксида азота отмечается в 44 городах, более 2 ПДК — в 4 городах.

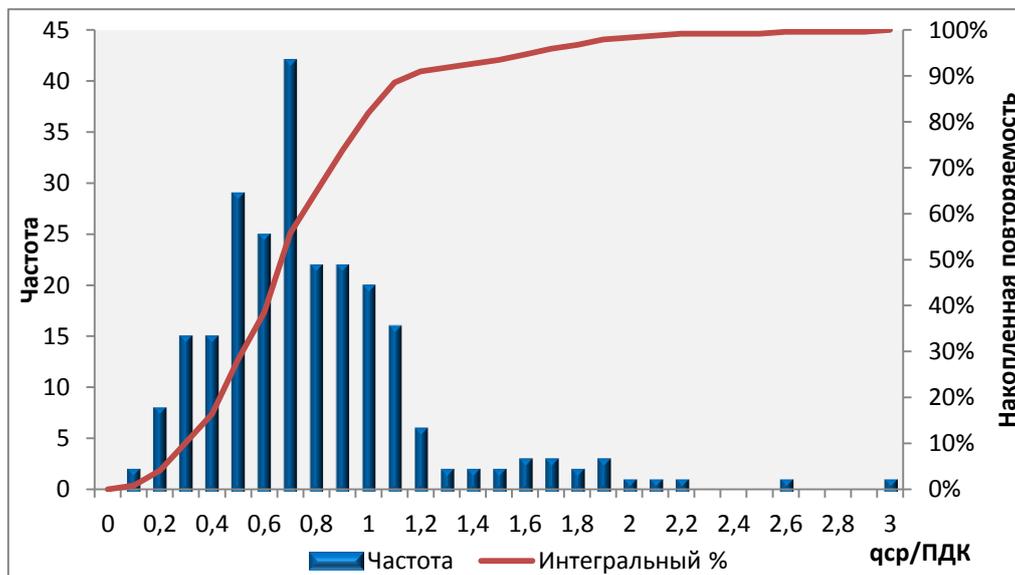


Рисунок 2.22 — Частота и накопленная повторяемость (%) среднегодовых концентраций (q_{cp}) диоксида азота в городах России

Максимальные разовые концентрации диоксида азота превышают 1 ПДК в 85 городах. В Томске максимум достигает 8,9 ПДК, в Канске и Перми — 4,5 ПДК.

За последние 5 лет средние концентрации диоксида азота снизились на 16 %, оксида азота — на 15 % (рисунок 2.23, таблица 2.1). При этом выбросы NO_x (в пересчете на NO_2) от стационарных источников существенно не изменились.

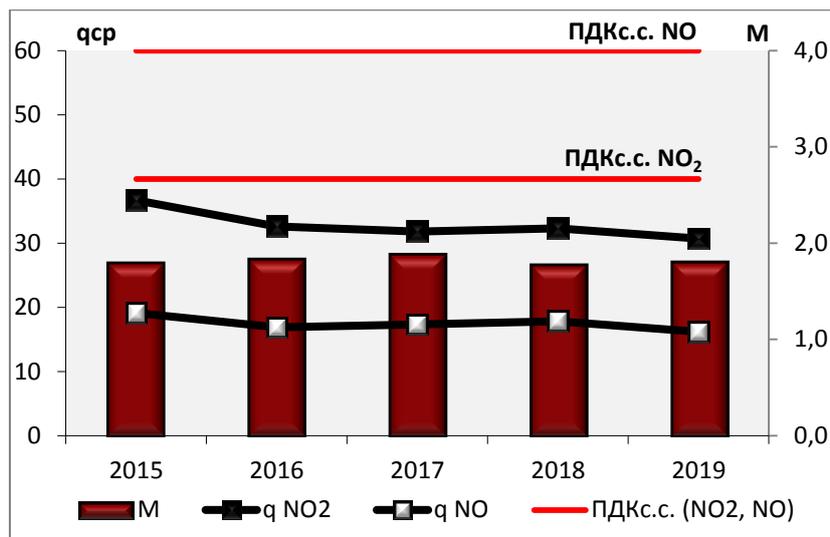


Рисунок 2.23 — Среднегодовые концентрации диоксида (q_{NO_2} , $мкг/м^3$), оксида азота (q_{NO} , $мкг/м^3$) и выбросы NO_x (в пересчете на NO_2) от стационарных источников (M, млн т)

Количество городов, где средние концентрации диоксида азота превышают 1 ПДК, за пять лет уменьшилось на 35 (рисунок 2.24). В 2019 году не отмечено высокого загрязнения воздуха диоксидом азота.

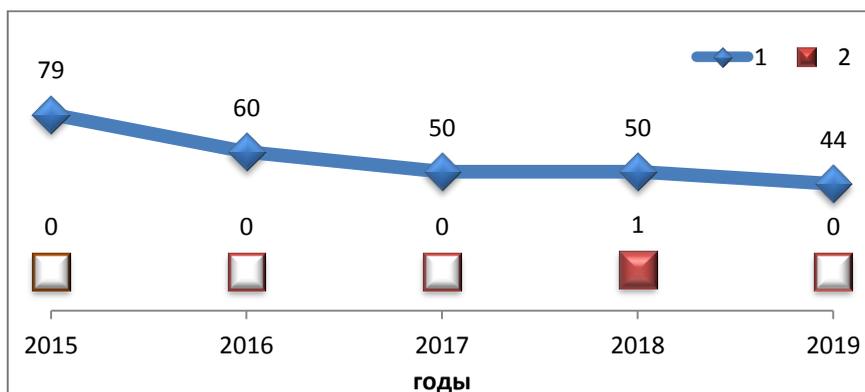


Рисунок 2.24 — Число городов, в которых среднегодовые концентрации диоксида азота превышали 1 ПДК (1), СИ диоксида азота больше 10 (2)

Снизилась концентрация диоксида азота в Армянске, Ачинске, Воронеже, Воскресенске, Корсакове, Кургане, Оренбурге, Таганроге, Томске и Тюмени.

В тоже время, заметный рост уровня загрязнения (свыше 50 %) отмечается во Владикавказе, Иваново, Набережных Челнах, Новороссийске, Приволжске, Саратове и Тулуне.

Средняя за год концентрация **оксида азота (NO)** по данным 271 станции в 177 городах равна 16 мкг/м^3 , ниже 1 ПДК (таблица 2.2). Наибольшая средняя концентрация достигает 1,0 ПДК в Ачинске.

Максимальная разовая концентрация оксида азота в Омске составляет 4,7 ПДК, в Ангарске — 3,4 ПДК, Новороссийске, Перми и Иркутске — 2,4–2,8 ПДК.

Снизилась концентрация оксида азота в Азове, Ачинске, Брянске, Владивостоке, Петропавловске-Камчатском, Тюмени, Уссурийске и Южно-Сахалинске.

Увеличились средние концентрации оксида азота в Бийске, Иваново, Клину, Липецке и Новороссийске.

ДИОКСИД СЕРЫ И РАСТВОРИМЫЕ СУЛЬФАТЫ. Поступают в атмосферу при сгорании топлива, содержащего серу. Главным источником диоксида серы в воздухе городов являются электростанции, котельные и предприятия металлургии.

По данным ВОЗ, воздействие диоксида серы в концентрациях выше предельно допустимых может приводить к существенному увеличению различных болезней дыхательных путей, воздействовать на слизистые оболочки, вызывать воспаление носоглотки, бронхиты, кашель, хрипоту и боли в горле. Особенно высокая чувствительность к воздействию диоксида серы на здоровье наблюдается у людей с хроническими нарушениями органов дыхания, в частности, с астмой.

Концентрации диоксида серы регулярно определяются на 509 станциях в 241 городе (таблица 2.2). Средняя за год концентрация диоксида серы невелика, в целом по городам России она равна 7 мкг/м^3 . В Норильске средняя за год концентрация составляет 2,5 ПДК, в Медногорске и Красноперекоске — 1,1 ПДК. Максимальная разовая концентрация диоксида серы в Никеле превышает 10 ПДК, в Норильске составляет 9,6 ПДК, в Медногорске, Заполярном и Мончегорске — 4,4–4,5 ПДК.

На рисунке 2.25 показано изменение концентраций диоксида серы в годовом ходе в п. Никель по данным дискретных и непрерывных наблюдений на стационарных постах в 2019 году. Изменчивость концентраций диоксида серы в течение года определяется режимами работы и выбросами предприятия ОАО «Кольская ГМК».

Ближе к предприятию расположен ПНЗ № 6 с дискретными наблюдениями. Непрерывные наблюдения (станция 7) позволяют уловить максимальные концентрации диоксида серы в периоды между стандартными сроками отбора проб, поэтому средние концентрации, полученные с помощью газоанализатора, оказываются выше. В целом по данным дискретных и непрерывных наблюдений годовой ход концентраций примеси имеет синхронный характер.



Рисунок 2.25 — Среднемесячные концентрации диоксида серы ($q_{\text{ср}}$, мг/м^3) по данным дискретных (ПНЗ № 6) и непрерывных наблюдений (станция 7) в Никеле в 2019 году

Среднегодовые концентрации диоксида серы за последние пять лет снизились только на 4 %, а выбросы от стационарных источников — на 10 % (рисунок 2.26, таблица 2.1).

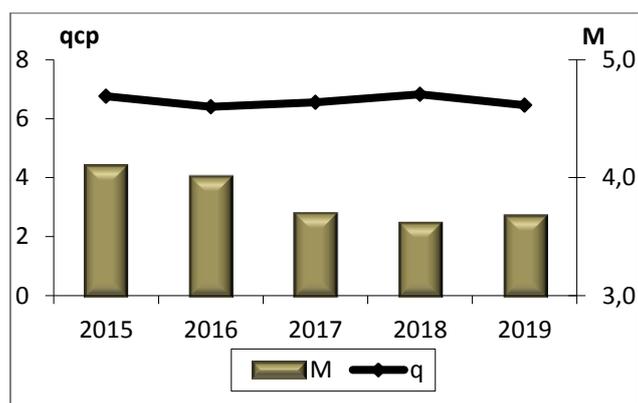


Рисунок 2.26 — Среднегодовые концентрации диоксида серы ($q_{\text{ср}}$, мг/м^3) и выбросы диоксида серы от стационарных источников (M, млн т)

Возросли концентрации этой примеси в Зее, Медногорске, Севастополе, Симферополе и Тынде. Снизились концентрации диоксида серы в Армянске, Заполярном, Иркутске, Никеле и Певеке.

Средняя за год концентрация *растворимых сульфатов* по данным 3 городов равна 5 мкг/м^3 (таблица 2.2) и слабо изменяется в течение последних лет.

ОКСИД УГЛЕРОДА (CO). Поступает в атмосферу от промышленных предприятий в результате неполного сгорания топлива. Оксид углерода содержится в выбросах предприятий металлургии и нефтехимии, но главным источником оксида углерода является автомобильный транспорт.

Вдыхаемый в больших количествах оксид углерода поступает в кровь, уменьшает приток кислорода к тканям, повышает количество сахара в крови, ослабляет подачу кислорода к сердцу. У здоровых людей этот эффект проявляется в уменьшении способности выносить физические нагрузки. У людей с хроническими болезнями сердца он может воздействовать на всю жизнедеятельность организма. В случаях нахождения вблизи автомагистрали с интенсивным движением транспорта у людей с больным сердцем могут наблюдаться различные симптомы ухудшения здоровья.

Концентрации оксида углерода определяются на 625 станциях в 232 городах (таблица 2.2). Средняя за год концентрация по всем городам составляет $1,0 \text{ мг/м}^3$, т.е. ниже 1 ПДК. В Бердске средняя за год концентрация достигает 1,3 ПДК, в Красноперекоске, Гуково и Искитиме — 1,1–1,2 ПДК.

Максимальная разовая концентрация оксида углерода превышает 1 ПДК в 100 городах (43 % городов, где проводятся наблюдения). В Челябинске максимум составляет 8,4 ПДК, в Уфе — 6,6 ПДК, в Томске — 5,6 ПДК.

Средние за год концентрации оксида углерода за последние пять лет снизились на 11 %, а выбросы от стационарных источников существенно не изменились (рисунок 2.27, таблица 2.1).

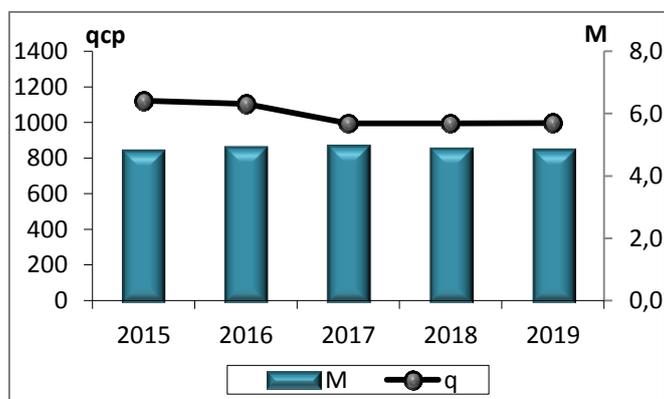


Рисунок 2.27 — Среднегодовые концентрации ($q_{\text{ср}}$, мкг/м^3) и выбросы оксида углерода от стационарных источников (M, млн т)

Средние концентрации оксида углерода снизились в Бирюсинске, Владивостоке, Краснодаре, Нерюнгри и Таганроге.

Возросли концентрации этой примеси в Зее, Махачкале, Прокопьевске и Щелково.

АММИАК. Концентрации аммиака определяются на 173 станциях в 78 городах (таблица 2.2). Средняя за год по городам РФ концентрация аммиака составляет 21 мкг/м³ (ниже 1 ПДК). В 5 городах среднегодовая концентрация аммиака превышает 1 ПДК. В Москве она составляет 1,7 ПДК, в Ясной Поляне — 1,3 ПДК, в Туле, Нижнекамске и Щелково — 1,1–1,2 ПДК.

Максимальная разовая концентрация аммиака превышает 1 ПДК в 25 городах, в Нижнекамске она достигает 3,6 ПДК, в Набережных Челнах — 3,5 ПДК и в Казани — 3,1 ПДК.

За пять лет средние концентрации аммиака существенно не изменились (рисунок 2.28).

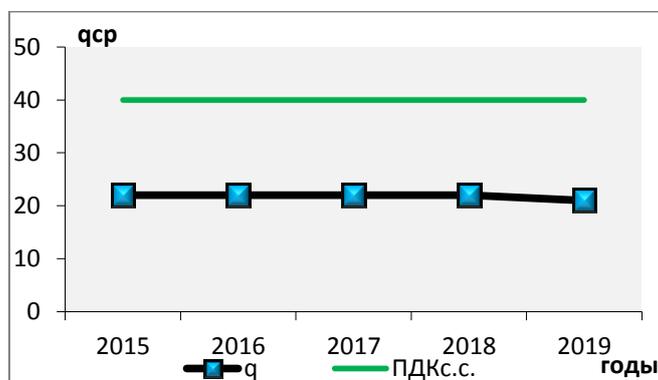


Рисунок 2.28 — Среднегодовые концентрации аммиака (q_{ср}, мкг/м³)

Число городов, в которых средние концентрации аммиака превышают 1 ПДК, за 5 лет снизилось на 4 города (рисунок 2.29).

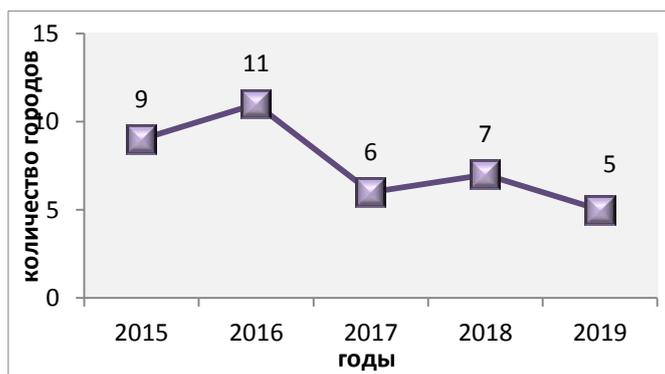


Рисунок 2.29 — Число городов, в которых среднегодовые концентрации аммиака превышают 1 ПДК

Снизилась концентрации аммиака в Дзержинске, Дзержинске (Восточная Промзона), Санкт-Петербурге и Саратове.

Концентрации аммиака увеличились в Волгограде, Красноярске, Москве, Набережных Челнах и Нижнекамске.

АРОМАТИЧЕСКИЕ УГЛЕВОДОРОДЫ. Бензол, ксилол, толуол, этилбензол определяются на 81–82 станциях в 33–34 городах (таблица 2.2).

Средняя концентрация **бензола** равна 14 мкг/м^3 , не превышает ПДК. Максимальные концентрации превышают ПДК в 3 городах. В Казани максимум достигает 1,8 ПДК, в Стерлитамаке и Ярославле — 1,6 ПДК.

Максимальная концентрация **ксилола** выше ПДК отмечена в 6 городах, в Перми она достигает 6,6 ПДК, в Кстово — 5,7 ПДК, в Нижнем Новгороде, Новокуйбышевске, Красноярске и Уфе, — 1,4–3,0 ПДК.

Максимальная концентрация **толуола** во всех городах, где проводятся наблюдения, ниже ПДК.

Средняя концентрация **этилбензола** в целом по России составляет 5 мкг/м^3 . Максимальные разовые концентрации **этилбензола** выше ПДК в 22 городах, выше 5 ПДК — в 6. В Екатеринбурге концентрация достигает 9,8 ПДК, в Салавате — 8,5 ПДК, в Перми — 7,9 ПДК, в Нижнем Тагиле, Березниках, Омске и Стерлитамаке — 5–7 ПДК.

За пять лет возросли концентрации бензола в Москве, Мытищах и Подольске, ксилола — в Красноярске, Москве, Мытищах и Оренбурге, толуола — в Москве, Салавате и Уфе, этилбензола — в Салавате.

Снизилась концентрации бензола в Дзержинске, Красноярске, Кстово и Нижнем Новгороде, ксилола — в Дзержинске, Стерлитамаке и Уфе, толуола — Дзержинске, Кстово и Нижнем Новгороде.

БЕНЗ(А)ПИРЕН (БП). Поступает в атмосферу при сгорании различных видов топлива, в наибольших количествах — с выбросами предприятий цветной и черной металлургии, энергетики и строительной промышленности.

ВОЗ указывает, что при среднегодовом значении концентрации выше $1,0 \text{ нг/м}^3$ могут наблюдаться неблагоприятные последствия для здоровья человека, в том числе, появление злокачественных новообразований.

Наблюдения за концентрациями бенз(а)пирена в воздухе проводились в 180 городах на 341 станции (таблица 2.2).

Средняя за год концентрация БП по России составляет 1,5 ПДК. В Кызыле среднегодовая концентрация этой примеси достигает 18,0 ПДК, в Свирске — 14,9 ПДК, в Минусинске — 14,3 ПДК, в Улан-Удэ — 12 ПДК, в Чите — 10,9 ПДК, в Селенгинске — 10 ПДК. В 74 % городов преобладают концентрации БП ниже 1 ПДК (рисунок 2.30 и 2.31).

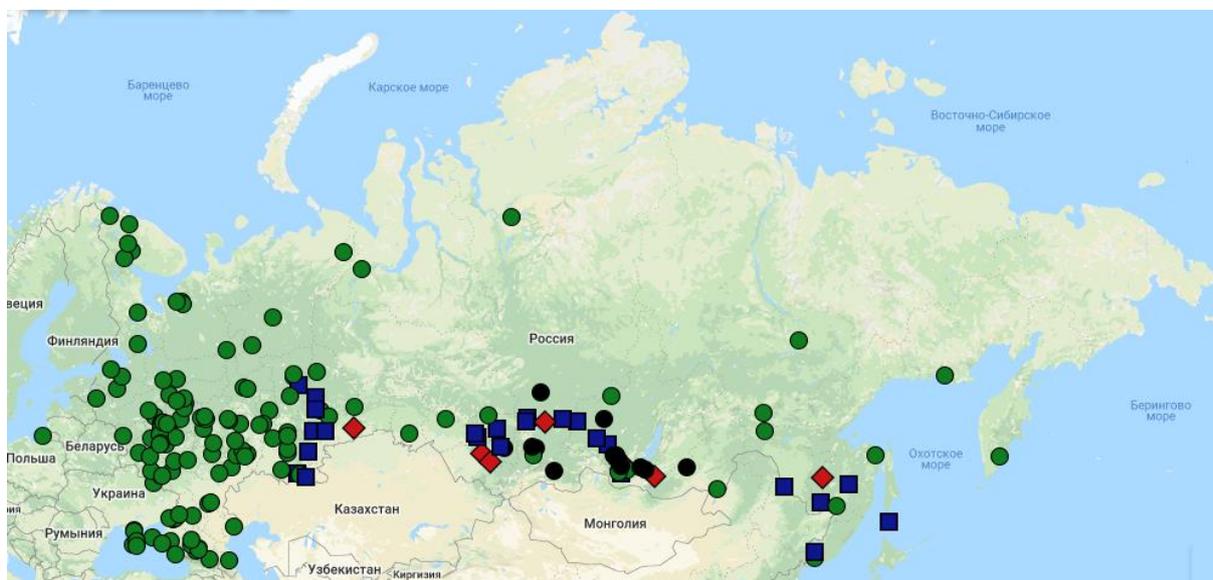


Рисунок 2.30 — Среднегодовые концентрации бенз(а)пирена в городах на территории России
 ● - 0–1,0 ПДК, ■ - 1,1–3,0 ПДК, ◆ - 3,1–5,0 ПДК, ● - 5,1–18,0 ПДК

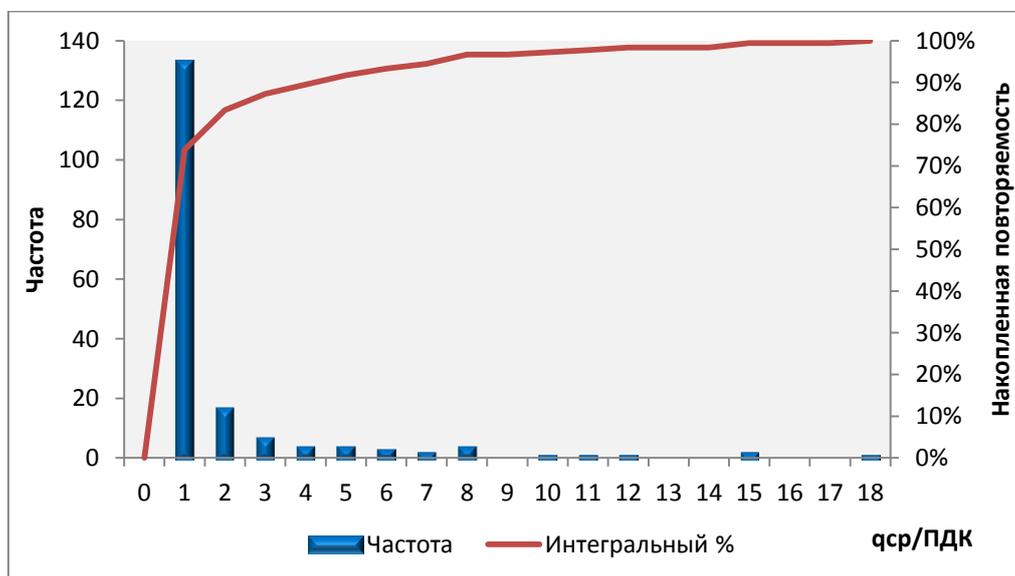


Рисунок 2.31 — Частота и накопленная повторяемость (%) среднегодовых концентраций бенз(а)пирена (q_{cp}) в городах России

Средняя концентрация бенз(а)пирена в целом по стране за последние 5 лет увеличилась на 21 % (рисунок 2.32). Выбросы БП от стационарных источников увеличились более существенно — на 495%.

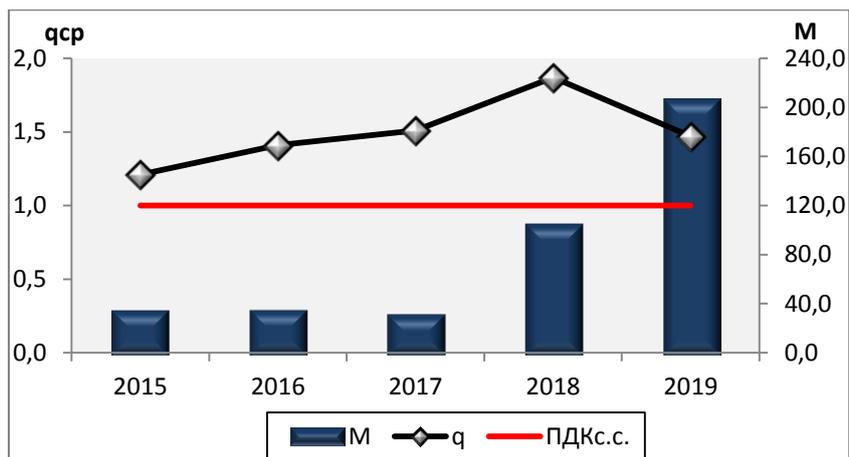


Рисунок 2.32 — Среднегодовые концентрации (qср, нг/м³) и выбросы бенз(а)пирена от стационарных источников (M, тонн)

Средняя за год концентрация бенз(а)пирена превышает 1 ПДК в 47 городах (рисунок 2.33), то есть в 26 % городов, где проводились наблюдения. Максимальная из средних за месяц концентрация превышает 5 ПДК в 45 городах, 10 ПДК — в 30 городах.

Количество городов, где средние концентрации бенз(а)пирена превышают ПДК, за пять лет увеличилось на 5 городов, а количество городов, где максимальная из средних за месяц концентрация бенз(а)пирена превышает 10 ПДК, увеличилось на 8 (рисунок 2.33).

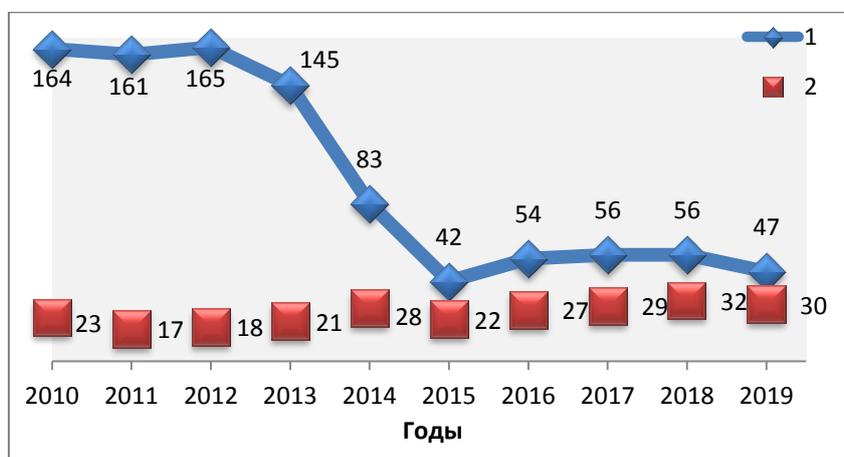


Рисунок 2.33 — Количество городов, в которых среднегодовые концентрации бенз(а)пирена превышали 1 ПДК (1), СИ бенз(а)пирена больше 10 (2) за период 2010–2019 гг.

Сравнение результатов наблюдений в городах Европейской и Азиатской частях России, позволяет выявить существенные различия в характеристиках загрязнения атмосферы БП.

Средние за 5 лет значения концентраций БП в городах АЧР в начале периода в 6 раз выше, чем в ЕЧР, в конце периода — уже в 8,2 раза. Концентрации БП в АЧР за рассматриваемый период увеличились на 38%, а в ЕЧР — не изменились (рисунок 2.34).

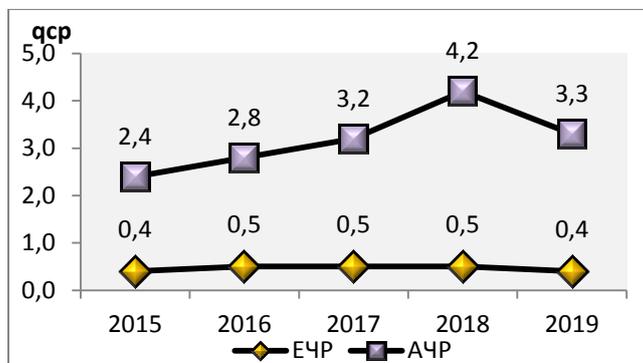


Рисунок 2.34 — Средние за год концентрации бенз(а)пирена (qcp, нг/м³) на ЕЧР и АЧР за 2015–2019 гг.

Города, в которых средние за год концентрации БП были ниже ПДК, до 2012 года на АЧР отсутствовали, а на ЕЧР их было только 8. Начиная с 2013 года, количество таких городов на европейской части увеличивается, достигая в 2019 году 107 городов, а на азиатской — количество таких городов снижается (рисунок 2.35).

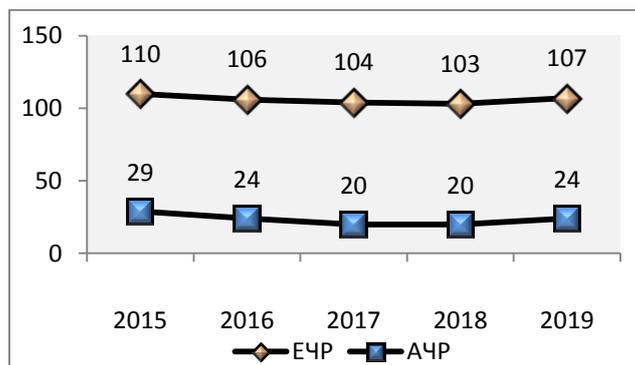


Рисунок 2.35 — Количество городов, в которых средние концентрации БП ниже ПДК на ЕЧР и АЧР за 2015–2019 гг.

Характер тенденции изменений количества городов, где концентрации превышали 10 ПДК, показывает рост за пять лет на 6 городов на АЧР и на 2 города — на ЕЧР (рисунок 2.36).

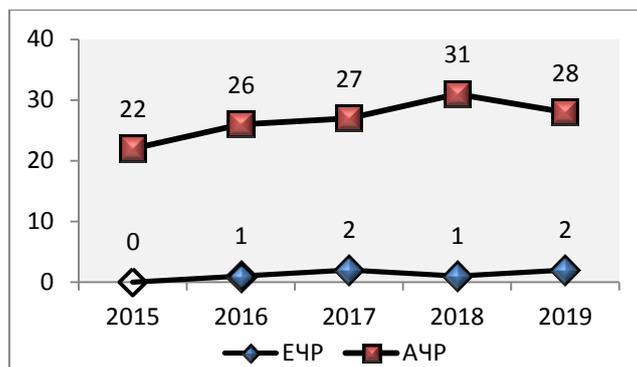


Рисунок 2.36 — Количество городов, в которых наибольшие за месяц (или за сутки) концентрации бенз(а)пирена превышали 10 ПДК на ЕЧР и АЧР за 2015–2019 гг.

На территории России в целом за год и во все сезоны продолжается потепление. 2019 год стал четвертым среди самых теплых лет в России. Среднегодовая температура воздуха превысила климатическую норму 1961–1990 гг. на 2,07°C. Второй раз в истории наблюдений средняя температура января, самого холодного месяца зимы, оказалась выше нуля.

Как отмечалось ранее (раздел 2.3), средние значения концентраций бенз(а)пирена, зафиксированные в городах Азиатской части России (АЧР), существенно выше, чем в Европейской части. Многолетние исследования показывают, что в годовом ходе концентрации бенз(а)пирена обычно возрастают в зимний период при максимальной нагрузке топливно-энергетических комплексов и соответственно наибольших выбросах в атмосферу, как правило, в условиях, когда устанавливается на длительное время сибирский антициклон.

В январе 2019 года Сибирский антициклон был стабильным и очень интенсивным. Однако, теснимый активными циклонами и глубокими ложбинами, по площади он был меньше, чем обычно и существенно меньше, чем в 2018 году. Центр антициклона, как и в предыдущие годы, располагался на северо-западе Монголии.

В феврале Сибирский антициклон оставался очень обширным и распространял своё влияние практически на всю Сибирь, Урал, Забайкалье на восток и юг ЕТР. Центр антициклона располагался преимущественно в Иркутской области.

В России температурный фон в феврале был очень контрастным. Так, если на европейской территории аномалии средних температур достигали +6...8°, то в это же время за Уралом, по всей Сибири, на ЕТР, куда могло дойти влияние сибирского антициклона, регистрировались рекордные морозы. В Красноярском крае, Иркутской области, Забайкалье и на юге Западной Сибири температура опускалась до -40°... -45° и ниже. Осадки на этих территориях составили менее 80 % от нормы.

В результате установившейся в феврале сухой и морозной погоды, в годовом ходе концентраций бенз(а)пирена проявился более четкий максимум бенз(а)пирена. В городах Западной Сибири — Кемерово и Новокузнецк наибольшие концентрации в феврале составили 15–20 ПДК, Иркутской области — Черемхово и Усолье–Сибирское концентрации составили 27–45 ПДК (рисунок 2.37 а, в).

В южных районах азиатской части России особенно высокие концентрации бенз(а)пирена наблюдались в начале года (рисунки 2.37 б). Так, в Абакане стояла аномально холодная погода со среднесуточной температурой ниже климатической нормы на 12–14°C, повторяемость приземных инверсий достигала более 80 %, застой воздуха — 50 %, повторяемости слабых ветров — 70%, отмечалась высокая повторяемость туманов. Максимальные концентрации бенз(а)пирена в южных городах Красноярского края и Республики Тыва: Черногорск, Абакан и Минусинск составляли 40–82 ПДК.

В конце 2019 года в южной части Сибири погода была очень разнообразной. При ослаблении Сибирского максимума атлантические циклоны смещались к югу и в зоне их влияния находились Урал и Западная Сибирь. Дальнейшее усиление антициклона сформировало обширную область высокого давления от Восточной Европы до Восточной Сибири. Под влиянием антициклона и северных потоков холоднее обычного было на Урале и юге Сибири. Преобладание юго-западного переноса воздушных масс обусловило аномально теплую погоду на юге Западной Сибири. Оттепели до 0...+4°C впервые отмечались на многих станциях Кемеровской области, Алтай. Количество осадков во всех районах Западной и Восточной Сибири превышало климатическую норму. Избыток осадков отмечался в южной половине Красноярского края, в Иркутской области и в Забайкалье. Две и более месячной нормы осадков выпало в Алтайском крае. Кроме обильных осадков отмечались сильные ветра более 15-20 м/с.

Создавшиеся благоприятные для рассеивания загрязняющих веществ метеорологические условия в этот период способствовали снижению концентрации бенз(а)пирена в городах Западной Сибири и Иркутской области в 2–3 раза, в Минусинске (Красноярский край) и Абакане (Республика Хакасия) почти в 9 раз по отношению к началу года (рисунок 2.37 а, б, в).

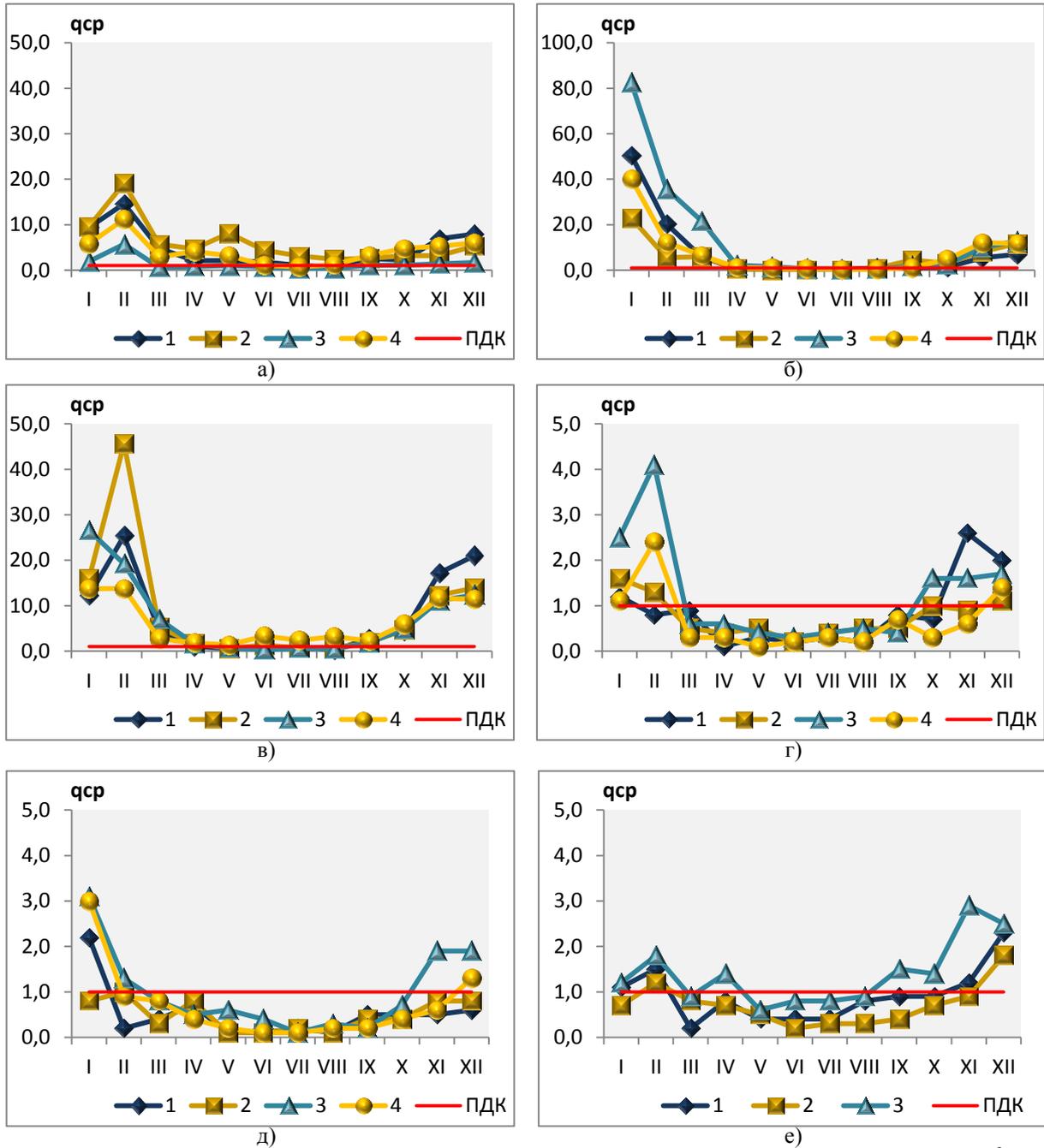


Рисунок 2.37 — Годовой ход изменений средних за месяц концентраций бенз(а)пирена (qср, нг/м³), в городах России в 2019 г.:

- а) 1 – Кемерово, 2 – Новокузнецк, 3 –Новосибирск, 4 - Барнаул;
- б) 1 – Абакан, 2 –Лесосибирск, 3 – Минусинск, 4 - Черногорск;
- в) 1 –Зима, 2 – Усьолье-Сибирское, 3 –Черемхово, 4 - Шелехов;
- г) 1 – Ульяновск, 2 – Тольятти, 3 – Орск, 4 – Медногорск;
- д) 1 – Петрозаводск, 2 – Надвоицы, 3 – Калининград, 4 - Архангельск;
- е) 1 – Соликамск, 2 – Екатеринбург, 3 – Губаха.

На большей части Урала и Предуралья ноябрь был холодным. Средняя месячная температура воздуха оказалась на 1–3°С ниже многолетних значений, на Среднем и Южном Урале количество выпавших осадков было около нормы или и даже меньше нее. В конце года в Пермском крае, Оренбургской и Свердловской областях температура снижалась до -20...-25°С, а количество осадков составляло менее 80% от нормы. Под влиянием сложившихся метеоусловий в городах Урала — Екатеринбург, Соликамск и Губаха концентрации бенз(а)пирена достигали наибольших значений в конце года (рисунок 2.37 е), составив не более 2–3 ПДК, в городах Оренбургской области, Медногорске и Орске — около 2–4 ПДК (рисунок 2.37 г).

На большей части европейской территории зима была теплая, средняя месячная температура превышала на 1–2°С климатическую норму, в декабре — на 2–5° С. На европейской территории России почти повсюду количество атмосферных осадков было в норме и более. На значительной части Северо-Западного, на севере Центрального и Приволжского федеральных округов, а также частично в Черноземье и на Средней Волге месячные нормы осадков были превышены в 1,5 раза и более. Такие условия способствовали очищению атмосферного воздуха. В Северо-западном регионе наибольшие концентрации бенз(а)пирена в Петрозаводске, Архангельске и Калининграде в течение холодного периода года не превышали 2–3 ПДК (рисунок 2.37 д).

В городах Сибирского ФО и Дальневосточного ФО в 2019 году отмечено 126 случаев превышений 10 ПДК среднемесячными концентрациями БП, что составляет 96% от всех превышений БП по стране (рисунок 2.38).

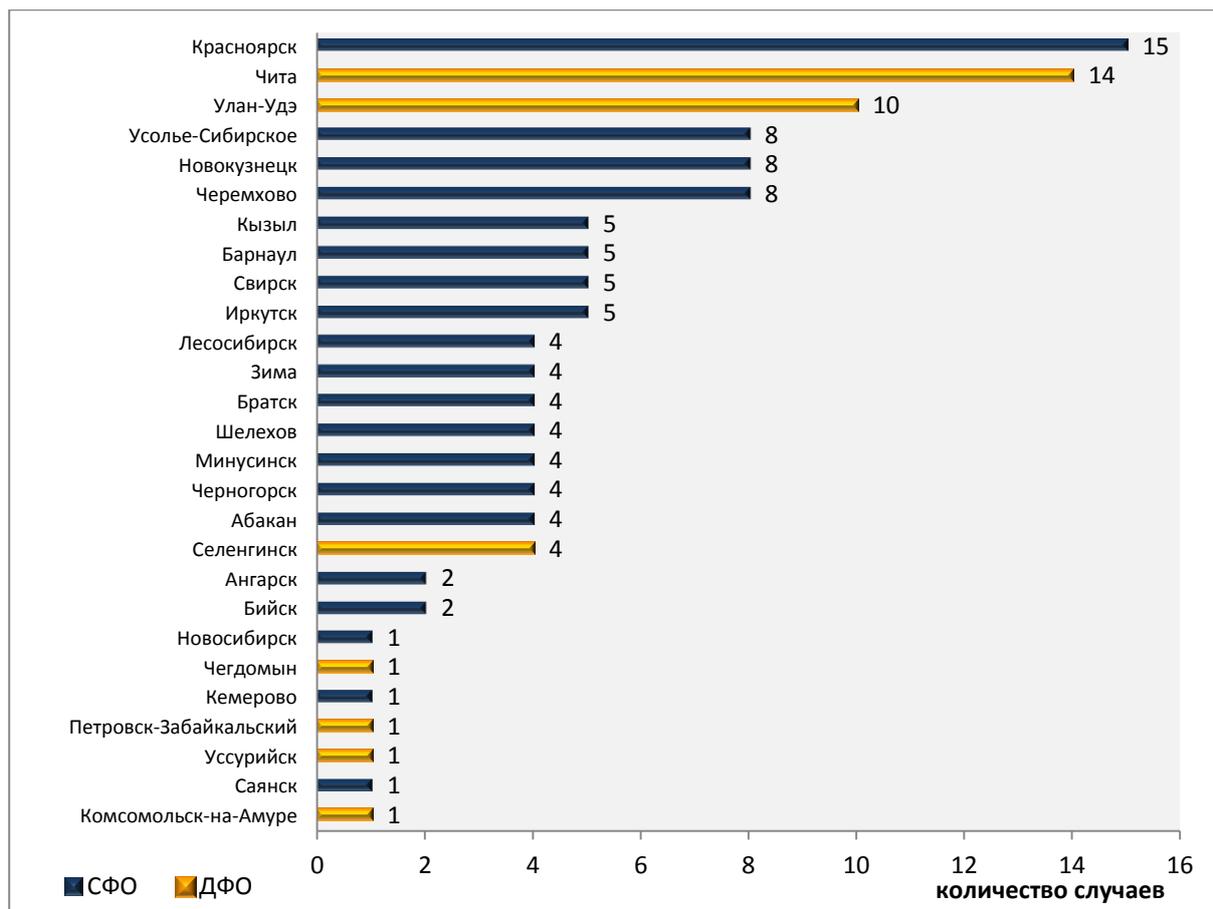


Рисунок 2.38 — Количество случаев превышений 10 ПДК среднемесячными концентрациями бенз(а)пирена в городах Сибирского (СФО) и Дальневосточного (ДФО) федеральных округов

За пять лет в целом в городах на Европейской части России концентрации бенз(а)пирена существенно не изменились. При этом отмечается рост концентраций в отдельных городах — в Губахе, Кирово-Чепецке, Кувандыке и Орске.

За пять лет в целом в городах на Азиатской части России концентрации бенз(а)пирена имеют тенденцию к росту. Возросли концентрации бенз(а)пирена в 2 и более раз в Абакане, Байкальске, Барнауле, Бийске, Иркутске, Канске и Черемхово.

МЕТАЛЛЫ. Концентрации металлов в атмосферном воздухе, перечень которых включает — алюминий, железо, кадмий, кобальт, магний, марганец, медь, никель, свинец, хром и цинк измеряются в 130 городах России. Средние и средние из максимальных концентрации металлов в целом по городам России за 2019 г. приведены в таблице 2.3.

Средние за год концентрации металлов во всех городах, где проводятся наблюдения, не превышали ПДК.

В Астрахани наибольшая средняя за месяц концентрация меди составила 1,5 ПДК, в Южно-Сахалинске, Орле, Ялте и Владикавказе — 1,1–1,4 ПДК. В Курске наибольшая средняя за месяц концентрация свинца составила 8,3 ПДК, в Магнитогорске и Медногорске наибольшие средние за месяц концентрации свинца были отмечены на уровне 1,3–1,6 ПДК. Наибольшая среднесуточная концентрация свинца в Магнитогорске достигла 13 ПДК.

Озон. В городах многих стран проблему загрязнения атмосферного воздуха представляют высокие концентрации приземного озона. Приземный озон, также, как и формальдегид, образуется в загрязненной атмосфере в результате фотохимических реакций, происходящих в атмосфере под воздействием солнечной радиации. На содержание озона в нижних слоях атмосферы влияют диоксид и оксид азота, а также газовые органические компоненты, в том числе различные углеводороды. В каждом отдельном случае формирование уровня загрязнения озоном связано с погодными и физико-химическими условиями атмосферы. Случаи высоких концентраций приземного озона в отдельные периоды могут определяться его потоком из верхних слоев атмосферы. Расчеты, выполненные в ГГО, позволили установить, что в условиях высокой инсоляции и слабых ветров концентрация озона может превышать норму в 2–3 раза [5].

Высокие концентрации озона опасны для человека и растений, они вызывают раздражение слизистых оболочек глаз, носа, горла, головную боль, при очень высоких концентрациях наблюдается кашель, головокружение, резкий упадок сердечной деятельности.

Наблюдения за концентрациями озона в воздухе проводятся в 9 городах на 21 станции (таблица 2.2), в 6 городах средняя за год концентрация превышает ПДК. Средняя за год концентрация озона по России составляет 1,1 ПДК, в Байкальске достигает 1,8 ПДК.

В 2019 году измерения концентраций приземного озона проводились на 12 станциях в Санкт-Петербурге и в Ленинградской области. В городах на Байкальской природной территории (БПТ) наблюдения проводятся на 8 станциях. В Иркутской области концентрации озона измеряются в 4 городах (Ангарск, Байкальск, Иркутск, Шелехов), в Республике Бурятия — в 3 городах (Гусиноозерск, Селенгинск, Улан-Удэ). В Казани наблюдения проводятся на 1 станции.

В Санкт-Петербурге средняя за год концентрация озона составляет 1,2 ПДК. В районах Санкт-Петербурга средняя за год концентрация на разных станциях изменяется от 0,2 ПДК (Центральный район) до 2,8 ПДК (Пушкинский район).

В годовом ходе средние концентрации озона в Санкт-Петербурге и области имеют более высокие значения в весенний период. Средняя концентрация озона в период его максимума — в марте-июне в наиболее загрязненных районах города — Центральном и Фрунзенском составила 0,7–1,5 ПДК, а в менее загрязненных районах Приморском и Пушкинском — достигают уже 1,7–2,8 ПДК (рисунок 2.39).

Средние концентрации озона в Санкт-Петербурге за 5 лет не изменились.

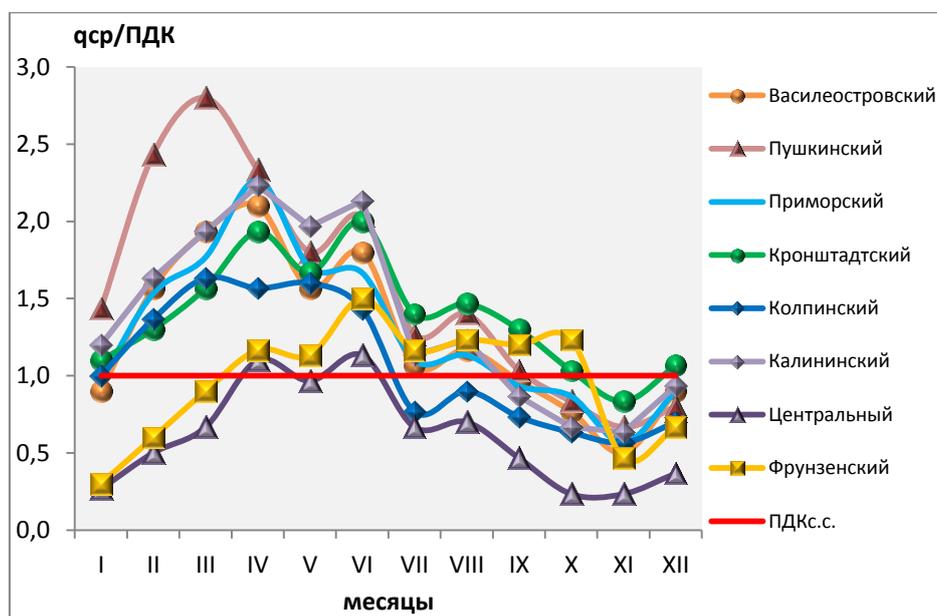


Рисунок 2.39 — Годовой ход концентраций озона ($q_{ср}$, ПДК) на станциях в различных районах Санкт-Петербурга

Средняя за год концентрация озона в Байкальске составила 1,8 ПДК, в Гусиноозерске — 1,5 ПДК, в Селенгинске — 1,3 ПДК, в Улан-Удэ — 1,2 ПДК, Шелехове — 1,1 ПДК, в Ангарске и в Иркутске не превысила ПДК.

В городах Иркутской области (в Байкальск и Шелехове), в Гусиноозерске и Улан-Удэ наибольшие среднемесячные концентрации озона наблюдались в марте-июне и достигали 2,0–2,5 ПДК (рисунок 2.40 а, б). Максимальная разовая концентрация озона в Шелехове составила 3,1 ПДК, в Иркутске — 1,8 ПДК, в Санкт-Петербурге — 1,3 ПДК, в Ангарске — 1,2 ПДК и в Гусиноозерске — 1,1 ПДК.

В 2019 году измерения концентраций приземного озона проводились на 1 станции в Казани. Средняя за год и максимальная разовая концентрации ниже 1 ПДК.

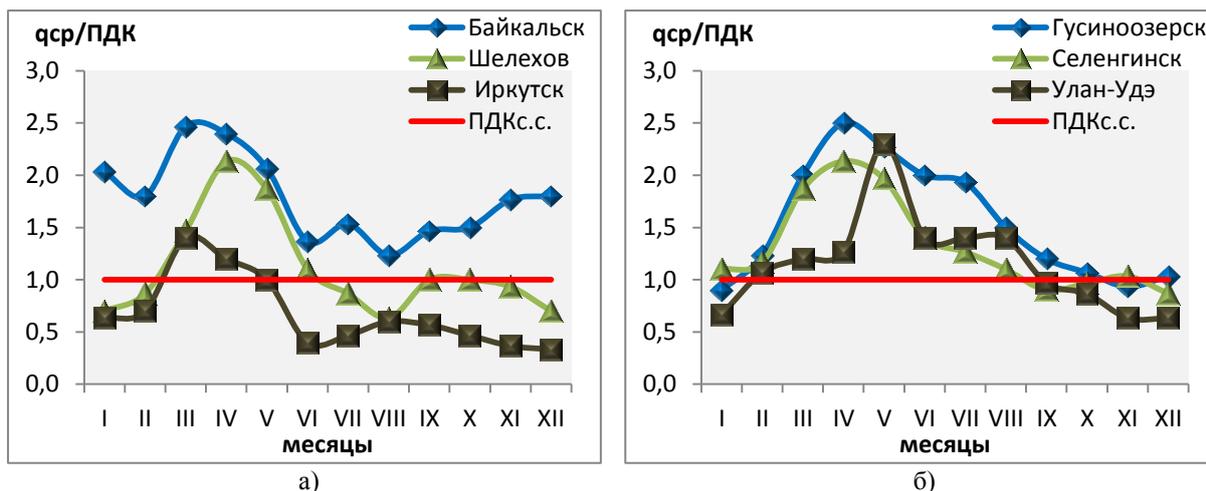


Рисунок 2.40 — Годовой ход концентраций озона ($q_{ср}$, ПДК) в городах Иркутской области (а) и в городах Республики Бурятия(б)

УГЛЕРОД (САЖА). Концентрации аэрозоля углерода (сажи) измеряются на 95 станциях в 44 городах (таблица 2.2).

Средняя за год по городам РФ концентрация углерода (сажи) составляет 20 мкг/м^3 (ниже 1 ПДК). Средняя за год концентрация выше ПДК в 5 городах. В Кургане она составляет 1,7 ПДК, в городах Сахалинской области (Новоалександровск, Южно-Сахалинск, Александровск-Сахалинский и Поронайск) — 1,3–1,6 ПДК.

Максимальные разовые концентрации углерода (сажи) превышают 1 ПДК в 13 городах. В Южно-Сахалинске максимальная разовая концентрация составила 8 ПДК, в Кургане — 4,8 ПДК, в Томске — 4,7 ПДК.

По сравнению с прошлым годом концентрация углерода (сажи) возросла на 12 % (по данным 41 города).

СЕРОВОДОРОД (H_2S). Концентрации сероводорода регулярно определяются на 238 станциях в 112 городах (таблица 2.2). Средняя за год по РФ концентрация равна $1,0 \text{ мкг/м}^3$ (ПДК_{с.с.} не установлена). За пять лет средняя за год концентрация сероводорода в целом по России не изменилась (рисунок 2.41).

Максимальная концентрация сероводорода в 42 городах превышает 1 ПДК, в 8 городах — выше 5 ПДК. Максимальная разовая концентрация больше 10 ПДК отмечена в Рязани (п. Турлатово), больше 12,5 ПДК — в Самаре.

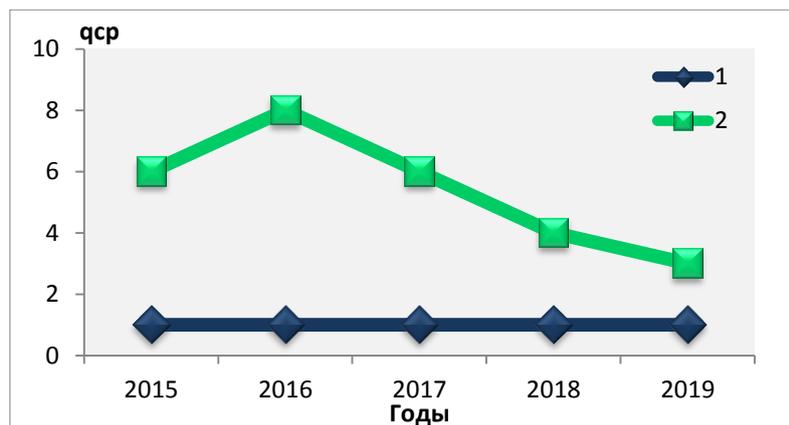


Рисунок 2.41 — Среднегодовые концентрации ($q_{ср}$, мкг/м³) сероводорода (1) и сероуглерода (2) за период 2015–2019 гг.

СЕРОУГЛЕРОД (CS_2). Концентрации сероуглерода определяются на 8 станциях в 4 городах, где загрязняющее вещество поступает в воздух с выбросами промышленных предприятий (таблица 2.2). Средняя за год концентрация составляет 3 мкг/м³ (ниже ПДК). За пять лет среднегодовая концентрация снизилась в два раза (рисунок 2.41). Среднегодовая концентрация в Братске составляет 1,2 ПДК.

Максимальная разовая концентрация, достигающая 4,6 ПДК, отмечена в Рязани, 1,9 ПДК — в Братске, 1,4 ПДК — в Череповце.

ФЕНОЛ. Концентрации фенола определяются на 257 станциях в 100 городах (таблица 2.2). Средняя за год концентрация по всем городам равна 2 мкг/м³, во всех городах средняя за год концентрация ниже ПДК.

Максимальная разовая концентрация фенола превышает 1 ПДК в 54 городах. Максимальная разовая концентрация больше 10 ПДК отмечена в Рязани (п. Турлатово).

Количество городов, где среднегодовые концентрации фенола превышают 1 ПДК, за пять лет не изменилось. Если учитывать прежнюю ПДК_{с.с.}¹⁰, то количество городов, где среднегодовые концентрации фенола превышают 1 ПДК, в 2019 году составило бы 16 (рисунок 2.42), т.е. уменьшилось бы на 2 города.

Снизилась средняя концентрации фенола в Волжском, Дзержинске, Краснодаре и Краснотурьинске, рост концентраций фенола отмечается в Калуге, Мытищах, Новотроицке и Чите.

¹⁰ Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 12 января 2015 г. № 3 г. Москва «О внесении изменения в ГН 2.1.6.1338-03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест»

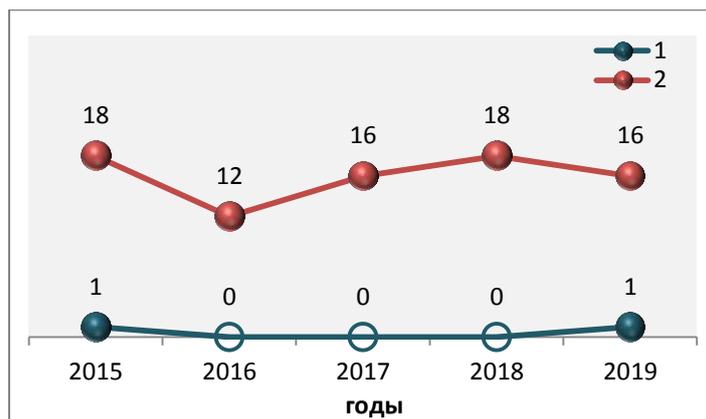


Рисунок 2.42 — Количество городов, в которых среднегодовые концентрации фенола превышают прежнюю (2) и новую (1) ПДКс.с.

ФОРМАЛЬДЕГИД. Среди загрязняющих веществ, содержащихся в атмосфере городов, важное место занимает формальдегид. В промышленности он образуется в небольшом количестве при неполном сгорании жидкого топлива, при изготовлении искусственных смол, пластических масс, при выделке кож и т.д. В атмосферу формальдегид поступает в небольших количествах от предприятий деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной, химической и нефтехимической промышленности, а также цветной металлургии и др.

Формальдегид оказывает раздражающее действие на организм человека, обладает высокой токсичностью. При концентрациях существенно выше ПДК, формальдегид действует на центральную нервную систему, особенно на органы зрения. При острых отравлениях характерно раздражение слизистых оболочек глаз и верхних дыхательных путей, резь в глазах, першение в горле, кашель, боль и чувство давления в груди, удушье [8, 44].

Для большинства городов формальдегид является одним из основных загрязняющих веществ в атмосферном воздухе.

Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 17 июня 2014 года №37 были увеличены значения максимальной разовой и среднесуточной ПДК формальдегида.

Наблюдения за концентрациями формальдегида проводятся в 163 городах России на 411 станциях. Средняя по городам России концентрация формальдегида равна 9 мкг/м^3 (таблица 2.2). Самая высокая средняя концентрация формальдегида отмечается в Южно-Сахалинске (6,2 ПДК), Астрахани (3,5 ПДК), Чегдомыне, Миллерово и Радужном (2,1–2,4 ПДК). С учетом прежней ПДК концентрации формальдегида в этих городах составили бы 7–21 ПДК.

Распределение средних концентраций формальдегида показывает, что в 73 % городов средние концентрации ниже ПДК_{с.с.}, а с учетом прежней ПДК_{с.с.} — лишь в 7 % (рисунки 2.43, 2.44).

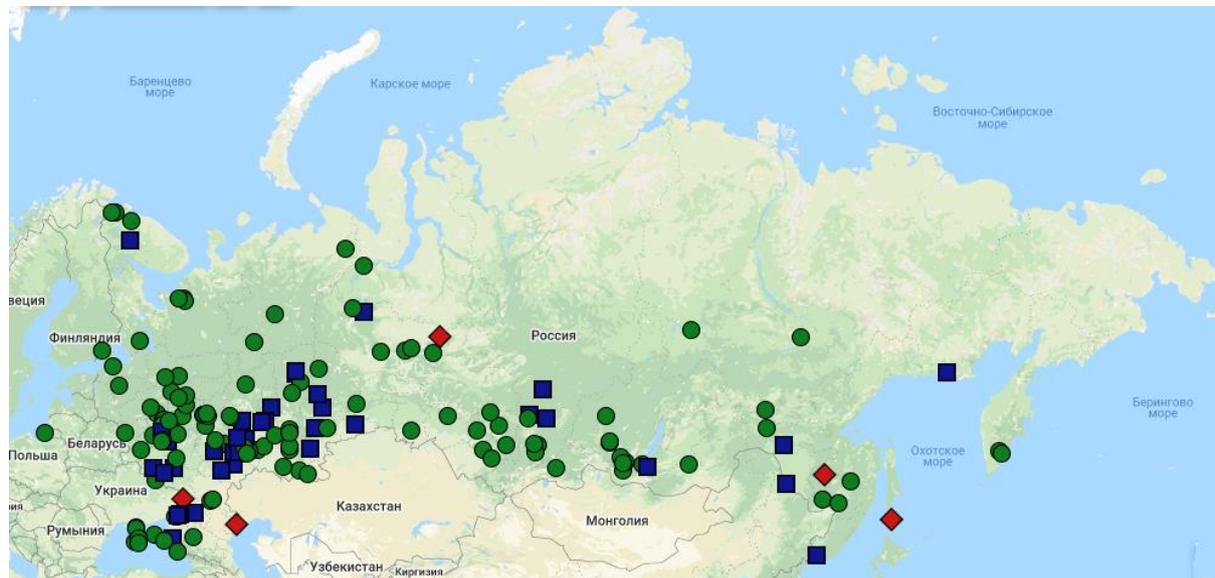


Рисунок 2.43 — Средние за год концентрации формальдегида в городах России
 ● - 0–1,0 ПДК, ■ - 1,1–2,0 ПДК, ◆ - 2,1–6,2 ПДК



Рисунок 2.44 — Частота и накопленная повторяемость, %, среднегодовых концентраций формальдегида (qср, мг/м³) в городах России

Максимальные концентрации формальдегида превышают ПДК в 50 % городов России, 5 ПДК — в 5 городах. Наибольшие значения отмечены в Казани (9,0 ПДК), в Томске (8,6 ПДК), Южно-Сахалинске (8,2 ПДК), Омске (6,3 ПДК) и Кургане (5,2 ПДК).

Повышаются средние концентрации формальдегида обычно в летнее время. Концентрация этой примеси увеличивается при повышении температуры воздуха, что особенно заметно в солнечные дни. На рисунке 2.45 представлены годовые хода формальдегида в городах России. Во всех рассмотренных городах максимум отмечается в июне-августе.

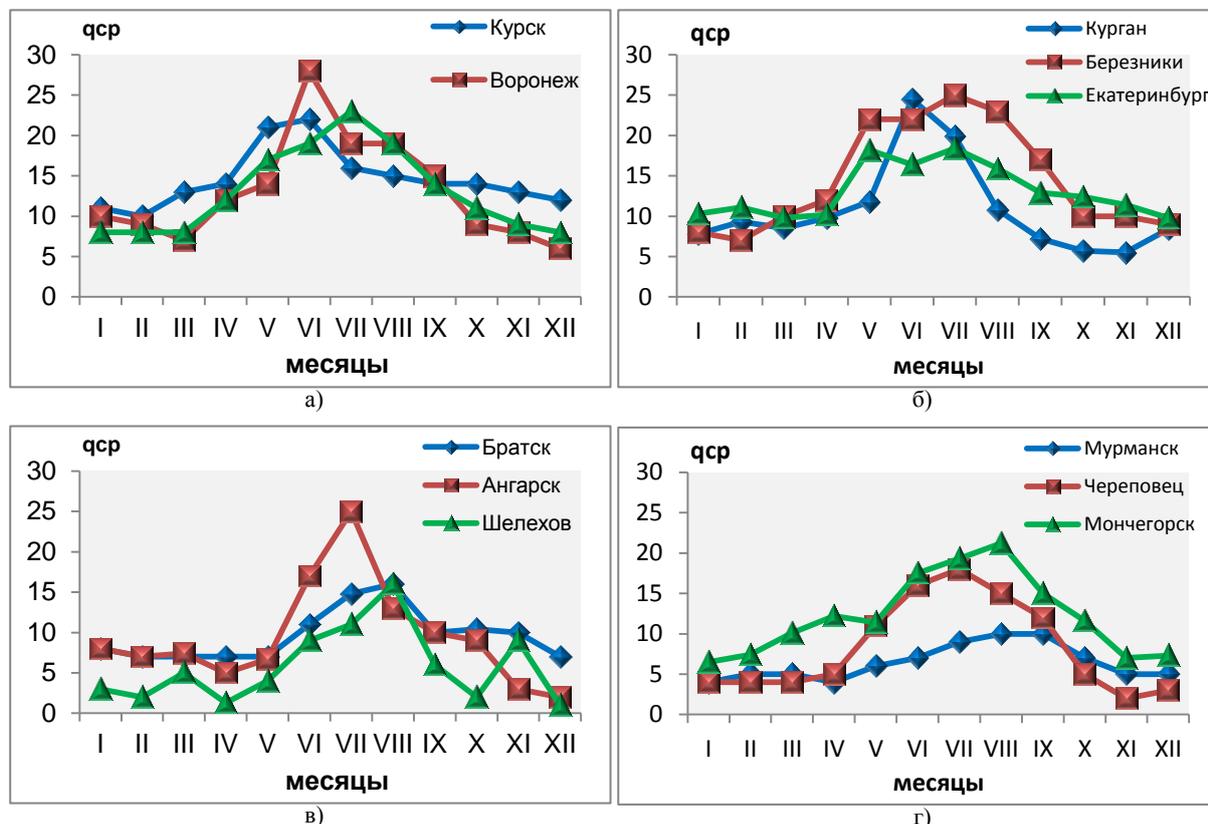


Рисунок 2.45 — Годовой ход средних за месяц концентраций формальдегида ($q_{ср}$, $\mu\text{г}/\text{м}^3$), в городах России в 2019 году

На рисунке 2.46 показаны две линии тенденции, количество городов, где среднегодовые концентрации формальдегида превышают 1 ПДК за десять лет. Без учета изменения ПДК количество городов увеличилось со 133 до 152 (на 14 %), с учетом новой ПДК_{с.с.} — уменьшилось лишь на 2 города. Это указывает на постоянную тенденцию роста концентраций формальдегида в атмосферном воздухе

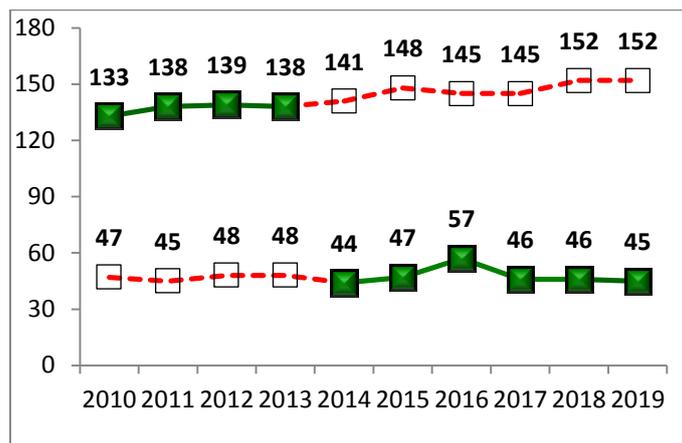


Рисунок 2.46 — Количество городов, в которых среднегодовые концентрации формальдегида превышают прежнюю (верхний ряд значений) и новую (нижний ряд) ПДК_{с.с.}

Среднегодовые концентрации формальдегида за пятилетний период изменились незначительно, рост составил 3%. Однако при сохранении уровня загрязнения формальдегидом, все значения среднегодовых концентраций оказываются ниже вновь установленного ПДК_{с.с.}, хотя количество выбросов формальдегида от стационарных источников за последние 5 лет увеличилось на 44 % (рисунок 2.47). Для объективной оценки загрязнения атмосферного воздуха в городах необходимо установление наряду с ПДК_{с.с.} среднегодового значения ПДК формальдегида.

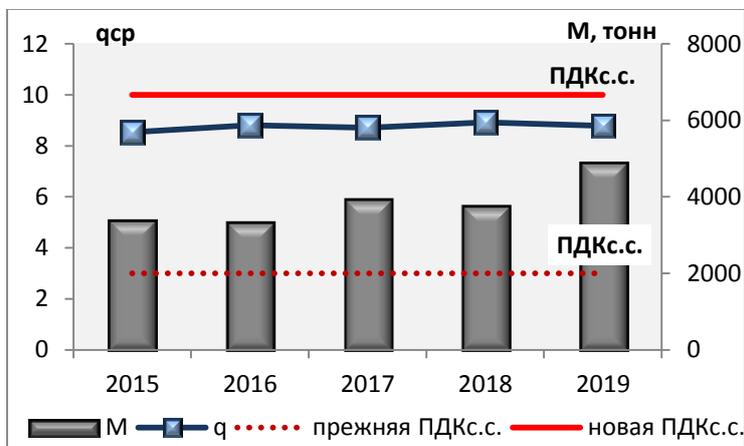


Рисунок 2.47 — Среднегодовые концентрации формальдегида (qср, мкг/м³), величины санитарно-гигиенического норматива, ПДК_{с.с.}, мкг/м³, выбросы от стационарных источников (М, т)

Снизилась концентрации в Краснотурьинске, Мирном, Нерюнгри, Рязани, Самаре и Усолье-Сибирском.

За пятилетний период концентрации формальдегида увеличились более чем на 50 % в Астрахани, Березниках, Владивостоке, Зее, Казани, Серпухове, Сызрани и Южно-Сахалинске.

ФТОРИД ВОДОРОДА. Концентрации фторида водорода (HF) определяются в 30 городах на 61 станции (таблица 2.2). Средняя за год концентрация HF по городам РФ равна 3 мкг/м³ (ниже 1 ПДК). Она превышает ПДК в 5 городах — Каменске-Уральском (2,8 ПДК), Ростове-на-Дону (1,8 ПДК), Краснотурьинске, Челябинске и Махачкале (1,2–1,6 ПДК).

Максимальная разовая концентрация фторида водорода выше 1 ПДК отмечается в 15 городах, с наибольшим значением в Новокузнецке, составляющим 5,0 ПДК.

За пять лет средняя концентрация фторида водорода в целом по России снизилась незначительно — на 6 % (рисунок 2.48).

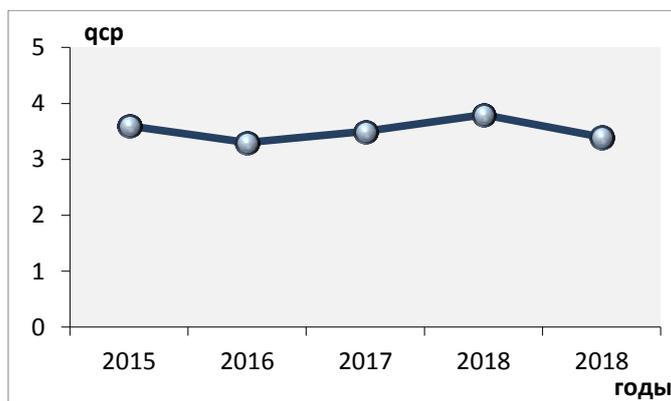


Рисунок 2.48 — Среднегодовые концентрации фторида водорода ($q_{\text{ср}}$, мкг/м³)

Снижение среднегодовой концентрации фторида водорода отмечено в Армянске, Красноперекоске и Перми.

За пятилетний период среднегодовые концентрации фторида водорода увеличились в Каменске-Уральском, Махачкале и Ростове-на-Дону.

ХЛОРИД ВОДОРОДА (HCl). Концентрации хлорида водорода определяются в 39 городах на 84 станциях (таблица 2.2). Средняя за год концентрация равна 36 мкг/м³ (ниже 1 ПДК). В Пензе она составляет 1,3 ПДК. Максимальная разовая концентрация HCl превышает 1 ПДК в 22 городах, 5 ПДК — в 5 городах, наибольшее значение отмечено в Красноярске (10,0 ПДК) и в Томске (9,7 ПДК), в Уфе, Омске и Таганроге оно достигает 8,5–9 ПДК.

Снижение концентраций отмечено в Бийске, Красноперекоске, Отрадном и Сызрани. Увеличились концентрации хлорида водорода в Волгограде, Пензе, Томске и Уфе.

3 КАЧЕСТВО ВОЗДУХА В РЕГИОНАХ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

3.1 ОБЩАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВОЗДУХА В СУБЪЕКТАХ РФ

На территории Российской Федерации выделено 85 субъектов. Количество городов и станций в каждом из 77 субъектов Российской Федерации, где проводятся наблюдения за уровнем загрязнения атмосферы, а также общее число городов со значениями основных показателей загрязнения: $ИЗА > 7$, $Q > ПДК$ (Q — средняя за год концентрация любого вещества), $СИ > 10$ и $НП > 20$ указано в таблице 3.1.

В 40 городах РФ (18% городов) уровень загрязнения воздуха характеризуется как высокий и очень высокий ($ИЗА > 7$). В среднем по стране 10% городского населения испытывают воздействие высокого и очень высокого уровня загрязнения воздуха.

Сравнение загрязнения воздуха в городах на территориях федеральных округов показывает, что больше половины (22 из 40) городов с высоким и очень высоким уровнем загрязнения расположены в Сибирском федеральном округе.

На территории Республики Бурятия имеется 3 города с высоким и очень высоким уровнем загрязнения, в Красноярском крае — 4 таких города, в Иркутской области — 9. В 6 субъектах РФ уровень загрязнения воздуха высокий и очень высокий во всех городах, где проводятся наблюдения.

В 17 субъектах РФ 10% и более городского населения находится под воздействием высокого и очень высокого загрязнения воздуха, в Астраханской области, Республике Бурятия и Таймырском АО — более 75% городского населения.

В 59 субъектах РФ высокий и очень высокий уровень загрязнения воздуха городов не отмечен.

В 133 городах РФ средняя за год концентрация одного или нескольких веществ превышает ПДК ($Q > 1$ ПДК). На территориях Дальневосточного, Сибирского и Уральского федеральных округов в большинстве городов концентрации загрязняющих веществ превышают ПДК. В Республике Крым и Оренбургской области имеется по 4 таких города, в Московской, Свердловской (и Екатеринбург) и Ульяновской областях — 5 городов, в Красноярском крае и Сахалинской области — 6, в Ростовской области — 10, в Иркутской области — 14.

В городах 18 субъектов Российской Федерации максимальная концентрация какого-либо вещества превышала 10 ПДК ($СИ > 10$). В республиках Бурятия и Хакасия, в Алтайском, Забайкальском и Хабаровском краях, в Архангельской и Кемеровской областях имеется по 2 таких города, в Красноярском крае — 3, в Иркутской области — 9 городов.

Таблица 3.1 Характеристики уровня загрязнения воздуха в субъектах РФ в 2019 г.

Субъект РФ	Количество						Население (%) в городах с В и ОВ уровнем ЗВ
	городов	станций	городов, в которых				
	с регулярными наблюдениями за загрязнением воздуха	ИЗА>7	Q>ПДК	СИ >10	НП >20		
Центральный федеральный округ							
г. Москва	1	17	0	1	0	0	0
Белгородская обл.	3	8	0	1	0	0	0
Брянская обл.	1	4	0	1	0	0	0
Владимирская обл.	1	4	0	0	0	0	0
Воронежская обл.	1	6	0	1	0	0	0
Ивановская обл.	2	3	0	2	0	0	0
Калужская обл.	1	2	0	1	0	0	0
Костромская обл.	2	5	0	0	0	0	0
Курская обл.	1	4	0	1	0	0	0
Липецкая обл.	1	6	0	0	0	0	0
Московская обл.	10	20	0	5	0	0	0
Орловская обл.	1	4	0	1	0	0	0
Рязанская обл.	1	5	0	0	1	0	0
Смоленская обл.	1	4	0	1	0	0	0
Тамбовская обл.	1	4	0	1	0	0	0
Тверская обл.	1	1	0	1	0	0	0
Тульская обл.	3	10	0	3	0	0	0
Ярославская обл.	3	8	0	1	0	0	0
Всего по округу	35	115	0	21	1	0	0
Северо-Западный федеральный округ							
г. Санкт-Петербург	1	21	0	1	0	0	0
Карелия респ.	3	3	0	0	0	0	0
Коми респ.	4	9	0	0	0	0	0
Архангельская обл.	4	8	0	0	2	0	0
Вологодская обл.	2	6	0	0	0	0	0
Калининградская обл.	1	5	0	0	0	0	0
Ленинградская обл.	9	10	0	0	0	0	0
Мурманская обл.	9	20	0	1	1	0	0
Новгородская обл.	3	5	0	0	0	0	0
Псковская обл.	2	2	0	0	0	0	0
Ненецкий авт. округ	-	-	-	-	-	-	-
Всего по округу	38	89	0	2	3	0	0
Южный федеральный округ							
г. Севастополь	1	1	0	0	0	0	0
Адыгея респ.	-	-	-	-	-	-	-
Калмыкия респ.	-	-	-	-	-	-	-
Крым респ.	5	11	0	4	0	0	0
Астраханская обл.	7	12	1	1	0	0	78
Волгоградская обл.	3	6	0	0	0	0	0
Ростовская обл.	12	21	2	10	0	1	45
Краснодарский край	3	8	0	2	0	1	0
Всего по округу	31	59	3	17	0	2	18
Северо-Кавказский федеральный округ							
Дагестан респ.	1	3	1	1	0	1	43
Ингушетия респ.	-	-	-	-	-	-	-
Кабардино-Балкарская респ.	-	-	-	-	-	-	-
Карачаево-Черкесская респ.	1	1	0	0	0	0	0
Респ. Северная Осетия - Алания	1	2	0	1	0	0	0
Чеченская респ.	-	-	-	-	-	-	-
Ставропольский край	5	9	0	1	0	0	0
Всего по округу	8	15	1	3	0	1	12

Качество воздуха в субъектах Российской Федерации и федеральных округах

Субъект РФ	Количество						Население (%) в городах с В и ОБ уровнем ЗВ
	городов	станций	городов, в которых				
	с регулярными наблюдениями за загрязнением воздуха	ИЗА>7	Q>ПДК	СИ >10	НП >20		
Уральский федеральный округ							
Курганская обл.	1	5	1	1	1	1	61
Свердловская обл.	5	18	1	5	0	2	5
Тюменская обл.	2	8	0	1	0	0	0
Челябинская обл.	3	16	1	3	1	0	14
Ханты-Мансийский авт. округ — Югра	7	8	0	3	0	0	0
Ямало-Ненецкий авт. округ	1	1	0	0	0	0	0
Всего по округу	19	56	3	13	2	3	9
Приволжский федеральный округ							
Башкортостан респ.	5	20	0	1	0	1	0
Марий Эл респ.	-	-	-	-	-	-	-
Мордовия респ.	1	4	0	1	0	0	0
Татарстан респ.	3	18	0	3	0	0	0
Удмуртская респ.	1	6	0	1	0	0	0
Чувашская респ.	2	4	0	1	0	0	0
Пермский край	4	14	0	3	0	0	0
Кировская обл.	2	6	0	0	0	0	0
Нижегородская обл.	5	17	0	0	0	0	0
Оренбургская обл.	5	13	0	4	0	0	0
Пензенская обл.	1	4	0	1	0	0	0
Самарская обл.	9	34	0	1	1	0	0
Саратовская обл.	2	9	0	2	0	0	0
Ульяновская обл.	6	11	0	5	0	0	0
Всего по округу	46	160	0	23	1	1	0
Сибирский федеральный округ							
Алтай респ.	-	-	-	-	-	-	-
Тыва респ.	1	3	1	1	1	0	68
Хакасия респ.	3	4	2	2	2	0	69
Алтайский край	2	8	2	2	2	1	63
Красноярский край	6	18	4	6	3	0	59
Таймырский АО (в сост. Красноярского края)	1	2	1	1	0	1	99
Иркутская обл.	18	38	9	14	9	0	71
Кемеровская обл.	3	18	2	3	2	0	47
Новосибирская обл.	3	13	1	3	1	0	3
Омская обл.	1	8	0	0	0	0	0
Томская обл.	1	7	0	0	0	0	0
Всего по округу	39	119	22	32	20	2	41
Дальневосточный федеральный округ							
Бурятия респ.	3	6	3	3	2	0	81
Саха респ. (Якутия)	4	7	0	2	0	0	0
Забайкальский край	3	7	2	2	2	0	49
Камчатский край	2	6	0	0	0	0	0
Приморский край	5	10	2	2	1	1	52
Хабаровский край	4	10	2	2	2	0	24
Амурская обл.	3	3	0	3	0	0	0
Магаданская обл.	1	3	0	1	0	0	0
Сахалинская обл.	6	9	2	6	1	3	52
Еврейская авт. обл.	1	1	0	1	0	0	0
Чукотский авт. округ	2	2	0	0	0	0	0
Всего по округу	34	64	11	22	8	4	35
Всего по РФ	250	677	40	133	35	13	10
Прочерк в таблице обозначает отсутствие в городах субъекта РФ государственной наблюдательной сети за загрязнением атмосферного воздуха. Выделены регионы, в которых более 75 % городского населения испытывает воздействие высокого и очень высокого уровня загрязнения атмосферного воздуха.							

На рисунке 3.1 показаны регионы, городское население которых, испытывает воздействие высокого и очень высокого уровня загрязнения атмосферы.



Рисунок 3.1 — Субъекты РФ и число жителей в них (% от общей численности городского населения субъекта РФ), испытывающих воздействие высокого и очень высокого загрязнения воздуха

■ нет наблюдений, ■ 0 %, ■ 1–24 %, ■ 25–50 %, ■ 51–75 %, ■ 76–100 %

3.2 СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВОЗДУХА НА ТЕРРИТОРИИ ФЕДЕРАЛЬНЫХ ОКРУГОВ РФ

В 2019 году на территории Российской Федерации выделено 8 федеральных округов (ФО):

- Центральный (ЦФО), административный центр — Москва,
- Северо-Западный (СЗФО), административный центр — Санкт-Петербург,
- Южный (ЮФО), административный центр — Ростов-на-Дону,
- Северо-Кавказский (СКФО), административный центр — Пятигорск,
- Уральский (УФО), административный центр — Екатеринбург,
- Приволжский (ПФО), административный центр — Нижний Новгород,
- Сибирский (СФО), административный центр — Новосибирск,
- Дальневосточный (ДФО), административный центр — Хабаровск.

Указом № 632 Президента РФ от 03.11.2018 г. Республика Бурятия и Забайкальский край вошли в состав Дальневосточного федерального округа.

Количество городов и станций, на которых проводятся наблюдения за уровнем загрязнения атмосферы в системе Росгидромета, а также общее число городов со значениями $ИЗА > 7$, $Q > ПДК$ (Q — средняя за год концентрация любого вещества), $СИ > 10$ и $НП > 20$ в каждом федеральном округе указаны в таблице 3.1.

Уровень загрязнения характеризуется как высокий и очень высокий ($ИЗА > 7$) в 40 городах. В Сибирском федеральном округе количество таких городов составило 222, в Дальневосточном—11 (рисунок 3.2).

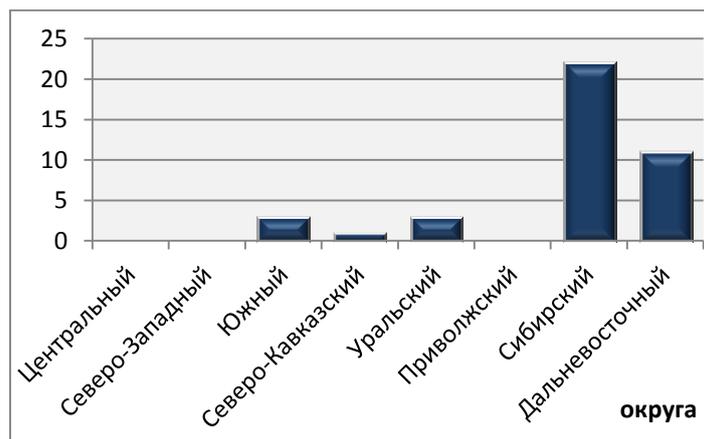


Рисунок 3.2 — Количество городов в федеральных округах РФ, в которых уровень загрязнения высокий и очень высокий ($ИЗА > 7$)

Средняя за год концентрация одного или нескольких веществ превышает ПДК ($Q > 1 ПДК$) в 133 городах, в Сибирском ФО количество таких городов — 32, в Приволжском — 23, в Дальневосточном ФО — 22, в Центральном ФО — 21 (рисунок 3.3).

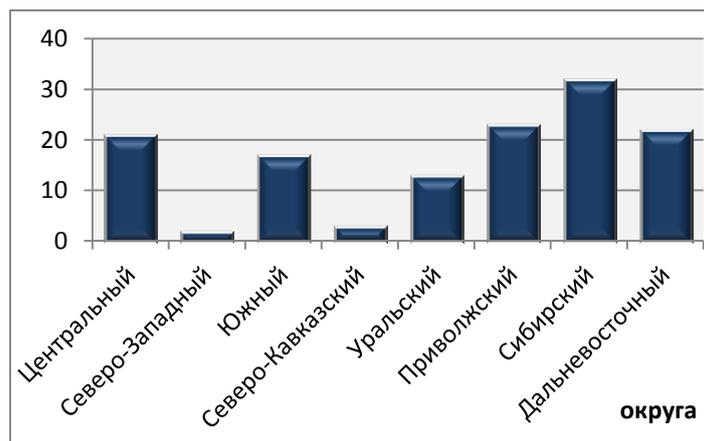


Рисунок 3.3 — Количество городов в федеральных округах РФ, в которых концентрации одного или нескольких веществ превышают 1 ПДК

Почти во всех федеральных округах РФ (кроме Южного и Северо-Кавказского) имеются города, в которых максимальная концентрация какого-либо вещества превышает 10 ПДК (СИ >10), всего таких городов в России 35. На территории Сибирского ФО их отмечено 20, Дальневосточного — 8 (рисунок 3.4).

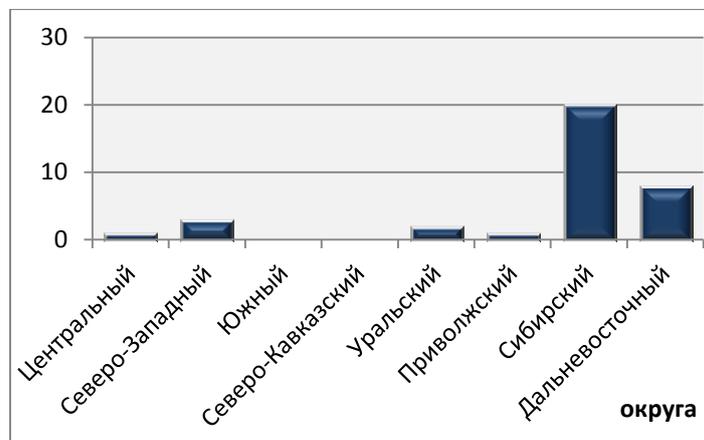


Рисунок 3.4 — Количество городов в федеральных округах РФ, в которых максимальная концентрация какого-либо вещества превышала 10 ПДК (СИ > 10)

Наибольшая повторяемость превышения ПДК любым загрязняющим веществом более 20% отмечается в 13 городах, на территории Дальневосточного федерального округа в 4 городах, Уральского — 3, Южного и Сибирского — 2, Северо-Кавказского и Приволжского — 1. В Центральном и Северо-Западном ФО такие города отсутствуют (рисунок 3.5).

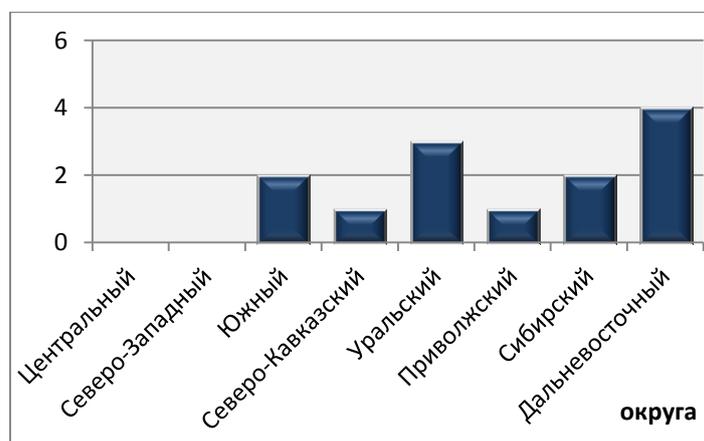


Рисунок 3.5 — Количество городов в федеральных округах РФ, в которых наибольшая повторяемость превышения ПДК любым загрязняющим веществом превышает 20% за год (НП > 20%)

Всего в целом по России 10% городского населения проживает в городах с высоким и очень высоким уровнем загрязнения атмосферы, на территориях Северо-Кавказского, Южного, Дальневосточного и Сибирского ФО — 12–41 %.

В *Центральном федеральном округе* проводятся регулярные наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха в 35 городах. В 2019 году городов с высоким и очень высоким уровнем в федеральном округе не отмечено.

Среднегодовые концентрации загрязняющих веществ превышают 1 ПДК в 21 городе на территории округа (60% городов, где проводятся наблюдения), в Московской области таких городов 5, в Тульской области — 3, в Ивановской области — 2. Среднегодовые концентрации 3 загрязняющих веществ в Воронеже превышают 1 ПДК, 4 — в Ясной Поляне (ПДК_{леса}).

Максимальная разовая концентрация сероводорода и фенола больше 10 ПДК_{м.р.} отмечена в Рязани (п. Турлатово).

В 2019 году наибольшая повторяемость превышения ПДК более 20% в Центральном ФО не отмечена.

В *Северо-Западном федеральном округе* проводятся регулярные наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха в 38 городах. В Северо-Западном ФО городов с высоким и очень высоким уровнем не отмечено. В Ненецком автономном округе наблюдения отсутствуют.

Средние концентрации загрязняющих веществ превышают 1 ПДК в 2 городах (5 % городов, где проводятся наблюдения). В Санкт-Петербурге превышают 1 ПДК среднегодовые концентрации 2 загрязняющих веществ (диоксида азота и озона), в Мончегорске — 1 вещества (формальдегида).

Максимальная среднесуточная концентрация бенз(а)пирена в Архангельске достигает 29,8 ПДК_{с.с.}, в Новодвинске — 52,8 ПДК_{с.с.}. Максимальная разовая концентрация диоксида серы больше 10 ПДК_{м.р.} отмечена в Никеле.

Наибольшая повторяемость превышения ПДК более 20% в 2019 году не отмечена.

В *Южном федеральном округе* проводятся регулярные наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха в 31 городе. В 3 городах уровень загрязнения атмосферы характеризуется как высокий, т.е. 18 % городского населения округа подвержено воздействию высокого уровня загрязнения атмосферного воздуха. В республиках Адыгея и Калмыкия наблюдения отсутствуют.

Средние концентрации загрязняющих веществ превышают 1 ПДК в 17 городах на территории округа (55% городов, где проводятся наблюдения), 10 из них находятся в Ростовской области, 4 — в Республике Крым. В Красноперекоске, Новочеркасске и Ростове-на-Дону средние концентрации 3 загрязняющих веществ превышают 1 ПДК.

В 2019 году максимальные концентрации загрязняющих веществ в ЮФО не превышают 10 ПДК.

Наибольшая повторяемость превышения 1 ПДК более 20% отмечена в 2 городах федерального округа. В Краснодаре наибольшая повторяемость концентраций взвешенных веществ составляет 25 %, в Новочеркасске — 38,5 %.

В *Северо-Кавказском федеральном округе* проводятся регулярные наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха в 8 городах. В Махачкале уровень загрязнения атмосферы характеризуется как высокий, т.е. 12% городского населения округа подвержено воздействию высокого уровня загрязнения атмосферного воздуха. В республиках Ингушетия, Кабардино-Балкарская и Чеченская наблюдения отсутствуют.

Средние концентрации загрязняющих веществ превышают 1 ПДК в 3 городах (38% городов, где проводятся наблюдения). В Махачкале среднегодовые концентрации 3 загрязняющих веществ превышают 1 ПДК, во Владикавказе и Невинномысске — 1 вещества.

В 2019 году максимальные концентрации загрязняющих веществ в СКФО не превышают 10 ПДК.

Наибольшая повторяемость превышения ПДК взвешенных веществ 63% отмечена в Махачкале.

В *Уральском федеральном округе* проводятся регулярные наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха в 19 городах. В Каменске-Уральском, Кургане и Магнитогорске уровень загрязнения атмосферы характеризуется как высокий. Всего 9% городского населения округа подвержено воздействию высокого и очень высокого уровня загрязнения атмосферного воздуха.

Средние концентрации загрязняющих веществ превышают 1 ПДК в 13 городах (68% городов, где проводятся наблюдения). Во всех городах, где проводятся наблюдения, на территориях Курганской, Свердловской и Челябинской областей средняя за год концентрация какой-либо примеси превышает ПДК. В Златоусте, Каменске-Уральском, Кургане и Магнитогорске среднегодовые концентрации 3 загрязняющих веществ превышают 1 ПДК, в Краснотурьинске, Нижнем Тагиле, Первоуральске и Челябинске — 2 веществ.

Максимальная среднесуточная концентрация свинца в Магнитогорске достигает 13,0 ПДК_{с.с.} Максимальная концентрация бенза(а)пирена в Кургане достигает 11,4 ПДК.

Наибольшая повторяемость превышения ПДК фторида водорода в Каменске-Уральском составляет 26 %, взвешенных веществ в Краснотурьинске — 21 %, углерода (сажи) в Кургане — 26 %.

В *Приволжском федеральном округе* проводятся регулярные наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха в 46 городах, в республике Марий Эл наблюдения отсутствуют. В 2019 году в Приволжском ФО городов с высоким и очень высоким уровнем не отмечено.

Средние концентрации загрязняющих веществ превышают 1 ПДК в 23 городах (50 % городов, где проводятся наблюдения). Большая часть таких городов находится в Ульяновской области — 5, в Оренбургской области — 4, в республике Татарстан и в Пермском крае — по 3 города. В Златоусте, Каменске-Уральском, Кургане и Магнитогорске среднегодовые концентрации 3 веществ превышают 1 ПДК.

Максимальная разовая концентрация сероводорода больше 12,5 ПДК_{м.р.} отмечена в Самаре.

Наибольшая повторяемость превышения ПДК этилбензола в Салавате составляет 32 %.

Сибирский федеральный округ расположен в зоне высокого и очень высокого потенциала загрязнения атмосферы [35]. Неблагоприятные метеорологические условия (высокая повторяемость приземных инверсий, застоев воздуха, слабых ветров, туманов и др.) приводят к накоплению примесей в приземном слое воздуха и созданию высоких уровней загрязнения атмосферного воздуха городов.

В Сибирском федеральном округе проводятся регулярные наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха в 39 городах. В 22 городах (56 % городов, где проводятся наблюдения) уровень загрязнения атмосферы характеризуется как высокий и очень высокий, в них проживает 41 % городского населения округа. В республике Алтай наблюдения отсутствуют.

Из 18 городов, включенных в 2019 году в Приоритетный список городов с наибольшим уровнем загрязнения атмосферы, 14 находятся в Сибирском федеральном округе: Абакан, Братск, Зима, Иркутск, Кызыл, Лесосибирск, Минусинск, Новокузнецк, Норильск, Свирск, Усолье-Сибирское, Черемхово, Черногорск и Шелехов.

Максимальные концентрации бенз(а)пирена, превышающие 10 ПДК, отмечаются во всех этих городах (кроме Норильска). Также, СИ > 10 бенз(а)пирена был отмечен в Ангарске, Барнауле, Бийске, Кемерово, Красноярске, Новосибирске и Саянске.

Средние за год концентрации загрязняющих веществ превышают 1 ПДК в 32 городах (82% городов, где проводятся наблюдения). Большая часть этих городов (14) находится в Иркутской области и Красноярском крае (7). В Искитиме и Шелехове среднегодовые концентрации 4 загрязняющих веществ превышают 1 ПДК, в Ачинске, Братске, Иркутске, Кызыле, Лесосибирске и Черемхово — 3 веществ.

Наибольшая повторяемость превышения ПДК взвешенных веществ в Барнауле составляет 20 %, сероводорода в Норильске — 26 %.

В *Дальневосточном федеральном округе* проводятся регулярные наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха в 34 городах. В 11 городах уровень загрязнения атмосферы характеризуется как высокий и очень высокий. В этих городах проживает 35 % городского населения округа. В Приоритетный список городов с наибольшим уровнем загрязнения атмосферы включены Селенгинск, Улан-Удэ, Чита и Южно-Сахалинск.

Средние концентрации загрязняющих веществ превышают 1 ПДК в 22 городах (65 % городов, где проводятся наблюдения). Большая часть таких городов находится в Сахалинской области — 6, в Республике Бурятия и Амурской области — по 3 города. В Улан-Удэ средние за год концентрации 6 загрязняющих веществ превышают 1 ПДК, в Селенгинске и Южно-Сахалинске — 5 веществ, в четырех городах (Благовещенск, Гусиноозерск, Чегдомын, Чита) — 3 веществ.

Максимальные концентрации превышают 10 ПДК в 8 городах: бенз(а)пирена — в Комсомольск-на-Амуре, Петровске-Забайкальском, Селенгинске, Улан-Удэ, Уссурийске, Чегдомыне и Чите, в Южно-Сахалинске — взвешенных веществ.

Наибольшая повторяемость превышения 1 ПДК какой-либо примеси более 20% отмечена в 4 городах. Во Владивостоке наибольшая повторяемость превышения ПДК концентрациями диоксида азота составляет 42 %, в Корсакове, Новоалександровске и Южно-Сахалинске взвешенных веществ — 36—65 %. Кроме того, в Южно-Сахалинске отмечена НП формальдегида равная 44 %.

Показатели качества воздуха в городах на территориях субъектов федерации и федеральных округов РФ и их изменения за период 2015–2019 гг. представлены в таблице 3.2. Условные обозначения и примечания к таблице:

= — уровень загрязнения воздуха (УЗВ) существенно не изменился,

↓ — уровень загрязнения воздуха понизился,

↑ — уровень загрязнения воздуха повысился.

Прочерк в таблице (-) означает отсутствие оценки данного показателя из-за отсутствия наблюдений или их недостаточного количества.

В субъектах РФ, где проводятся наблюдения, прочерки в графах «СИ», «НП» и «**qcp**» означают, что указанных значений показателей за рассматриваемые годы не выявлено.

Т а б л и ц а 3.2 — Оценка показателей уровня загрязнения воздуха в субъектах РФ за 2015–2019 гг.

Субъекты РФ	Категория качества воздуха					Вещества, для которых СИ>10					НП, %, (>20) и вещество					Вещества, для которых ср>1 ПДК					Количество станций					Тенденция изменения УЗВ	
	2015	2016	2017	2018	2019	2015	2016	2017	2018	2019	2015	2016	2017	2018	2019	2015	2016	2017	2018	2019	2015	2016	2017	2018	2019		
Центральный федеральный округ																											
г. Москва	П	П	Н	П	П	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NO ₂ , Ф	NO ₂ , NH ₃	NO ₂ , NH ₃	NO ₂ , NH ₃ , Ф	NO ₂ , NH ₃	17	18+эл	18+эл	18+эл	17+эл	=	
Белгородская обл.																											
Белгород	Н	Н	Н	Н	Н	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	4	4	4	4	=	
Губкин	Н	Н	Н	Н	Н	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NO ₂	-	-	-	-	2	2	2	1	1	=	
Старый Оскол	Н	Н	Н	Н	Н	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NO ₂ , Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	3+эл	3+эл	3	3	3	=	
Брянская обл.																											
Брянск	Н	Н	Н	Н	Н	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NO ₂	NO ₂	NO ₂	NO ₂	NO ₂	4	4	4	4	4	=	
Владимирская обл.																											
Владимир	Н	Н	Н	Н	Н	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	4	4	4	4	=	
Воронежская обл.																											
Воронеж	В	В	В	В	П	-	-	-	-	-	67 ВВ, 46 52 NO ₂	63 ВВ	28 ВВ	-	-	ВВ, NO ₂	ВВ, NO ₂	ВВ, NO ₂ , Ф	ВВ, NO ₂ , Ф	ВВ, NO ₂ , Ф	6	6	6	6	6	↓	
Ивановская обл.																											
Иваново	П	П	П	П	П	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ВВ, Ф	ВВ, NO ₂ , Ф	NO ₂	NO ₂	NO ₂	2	2	2	2	2	=	
Приволжск	-	-	Н	Н	Н	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	-	
Калужская обл.																											
Калуга	П	Н	Н	П	П	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NO ₂	NO ₂	NO ₂	NO ₂	NO ₂	2	2	2	2	2	=	
Костромская обл.																											
Кострома	Н	Н	Н	Н	Н	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	4	4	4	4	=	
Волгореченск	Н	Н	Н	Н	Н	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	=	
Курская обл.																											
Курск	П	Н	В	В	Н	-	-	-	-	-	сви- нец	сви- нец	-	-	Ф	Ф	Ф, свинец	Ф	Ф	4	4	4	4	4	↓		
Липецкая обл.																											
Липецк	Н	Н	П	Н	Н	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	6	6	6	6	=	

Субъекты РФ	Категория качества воздуха					Вещества, для которых СИ>10					НП, % (>20) и вещество					Вещества, для которых цср>1 ПДК					Количество станций				Тенденция изменения УЗВ					
	2015	2016	2017	2018	2019	2015	2016	2017	2018	2019	2015	2016	2017	2018	2019	2015	2016	2017	2018	2019	2015	2016	2017	2018		2019				
	П*	В*	Н/В*	Н/В*	Н/В*	-	мета-нол*	-	-	-	44 мета-нол*	25 мета-нол*	-	-	-	ВВ*, Ф*	ВВ*, Ф*	ВВ*, Ф*	ВВ*, Ф*	ВВ*, Ф*	ВВ*, Ф*	ВВ*, Ф*	ВВ*, Ф*	ВВ*, Ф*		ВВ*, Ф*				
Ягоды Поляна (* - в пересчете на ПДКкласс)	П*	В*	Н/В*	Н/В*	Н/В*	-	мета-нол*	-	-	-	44 мета-нол*	25 мета-нол*	-	-	-	ВВ*, Ф*	ВВ*, Ф*	ВВ*, Ф*	ВВ*, Ф*	ВВ*, Ф*	ВВ*, Ф*	ВВ*, Ф*	ВВ*, Ф*	ВВ*, Ф*	ВВ*, Ф*					
Ярославская обл.																														
Ярославль	Н	Н	Н	Н	Н	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NO ₂	NO ₂	NO ₂	NO ₂	BB	BB	BB	BB	BB	5	5	5	5	5
Переславль-Залесский	Н	Н	Н	Н	Н	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1
Рыбинск	Н	Н	Н	Н	Н	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	2	2	2
Северо-Западный федеральный округ																														
г. Санкт-Петербург	В	П	П	Н	Н	-	-	-	-	-	27 NH ₃	-	-	-	-	-	NO ₂ , NH ₃ , O ₃	NO ₂ , NH ₃ , O ₃	NO ₂ , NH ₃ , O ₃	NO ₂ , O ₃	19	19	19	20	21					
Карелия, респ.																														
Петрозаводск	Н	Н	Н	Н	Н	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1
Кондопога	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1
Навоицы	Н	Н	Н	Н	Н	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1
Коми, респ.																														
Сыктывкар	Н	Н	Н	Н	Н	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф	-	-	-	-	-	4	4	4	3	4
Воркута	Н	Н	Н	Н	Н	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	BB	-	-	-	-	-	-	-	2	2	2	2	2
Соногорск	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1
Ухта	Н	Н	Н	Н	Н	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	2	2	2
Архангельская обл.																														
Архангельск	П	П	Н	П	П	-	БП	-	БП	БП	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3	3	3	3
Коряжма	Н	Н	Н	Н	Н	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1
Новолинск	Н	Н	Н	Н	П	-	-	-	-	БП	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	2	2	2
Северодвинск	Н	Н	Н	Н	Н	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	2	2	2
Вологодская обл.																														
Вологда	Н	Н	Н	Н	Н	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	2	2	2
Череповец	П	П	П	Н	Н	-	H ₂ S	-	H ₂ S	-	21 NO ₂	-	-	-	-	-	C ₂ S ₂ , Ф	-	-	-	-	-	-	-	-	9	9	8	4	4

Субъекты РФ	Категория качества воздуха					Вещества, для которых СИ>10					НП, %, (>20) и вещество					Вещества, для которых цср>1 ПДК					Количество станций					Тенденция изменения значения УЗВ
	2015	2016	2017	2018	2019	2015	2016	2017	2018	2019	2015	2016	2017	2018	2019	2015	2016	2017	2018	2019	2015	2016	2017	2018	2019	
Новотроицк	Н	П	П	П	П	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ВВ, NO ₂	ВВ, NO ₂ , БП, Ф	ВВ, NO ₂ , БП	ВВ, NO ₂ , БП	ВВ, NO ₂	2	2	2	2	2	↑
Орек	Н	Н	Н	П	П	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NO ₂	NO ₂ , Ф	NO ₂	NO ₂ , БП	NO ₂ , БП	4	4	4	4	4	↑
Пензенская обл.																										
Пенза	Н	Н	Н	Н	Н	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Ф, HCl	Ф, HCl	Ф, HCl	Ф, HCl	Ф, HCl	4	4	4	4	4	=
Пермский край																										
Перь	П	П	П	Н	Н	ЭБ	Ф	HF	-	-	-	-	-	-	-	HF	HF	-	-	-	7	7	7	7	7	↓
Березники	П	П	П	Н	Н	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NO ₂	NO ₂ , NO, БП	БП, Ф	Ф	Ф	4	4	2	2	2	↓
Губаха	Н	П	П	Н	Н	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	БП	БП	ВВ, БП	БП	2	2	2	2	2	=
Соликамск	Н	Н	П	Н	Н	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Ф	Ф	БП, Ф	Ф	Ф	5	5	3	3	3	=
Самарская обл.																										
Самара	Н	Н	Н	П	П	-	-	-	ЭБ, кендол	H ₂ S	-	-	-	-	-	Ф, NH ₃	Ф, NH ₃	Ф	Ф	Ф	15	10	11	10	11	↑
Безенчук	Н	-	Н	Н	Н	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	=
Жигулевск	Н	Н	Н	Н	Н	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NH ₃	-	1	1	1	1	1	=
Новокуйбышевск	Н	Н	Н	Н	Н	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	4	4	3	4	=
Отрадный	Н	Н	Н	Н	Н	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NO ₂	Ф	-	-	-	1	1	1	1	1	=
Похвистнево	Н	-	Н	Н	Н	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	=
Сызрань	Н	Н	Н	Н	Н	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NO ₂	-	-	-	-	4+эл	4+эл	4	4	4	=
Тольятти	Н	Н	П	Н	Н	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	БП	БП	БП	БП	8	8	8	8	8	=
Чапаевск	Н	Н	Н	Н	Н	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3	3	3	3	=
Саратовская обл.																										
Саратов	П	П	П	П	П	-	HCl	-	-	-	-	-	-	-	-	Ф, NH ₃	Ф	NO ₂ , Ф	NO ₂ , Ф	NO ₂ , Ф	6	6	6	6	6	=
Балаково	Н	Н	Н	П	Н	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NO ₂ , Ф	NO ₂ , Ф	NO ₂ , Ф	NO ₂ , Ф	NO ₂ , Ф	3	3	3	3	3	=
Ульяновская обл.																										
Ульяновск	П	Н	Н	Н	П	CO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NO ₂	NO ₂	-	БП	Ф	4	4	4	4	4	=
Димитровград	Н	-	Н	Н	Н	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ВВ, NO ₂	-	-	NO ₂ , Ф	Ф	1	-	1	1	2	=
Игла	-	-	-	-	Н	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-

Субъекты РФ	Категория качества воздуха					Вещества, для которых СИ>10					НП, %, (>20) и вещество					Вещества, для которых цср>1 ПДК					Количество станций					Тенденция изменения УЗВ														
	2015	2016	2017	2018	2019	2015	2016	2017	2018	2019	2015	2016	2017	2018	2019	2015	2016	2017	2018	2019	2015	2016	2017	2018	2019															
Шелехов	В	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	-	БП	БП	БП	БП	-	-	-	-	-	БП, ВВ, О ₃	БП, ВВ, О ₃ , РМ10	2	2	2	2	2	=	↑																
Кемеровская обл.																																								
Кемерово	В	В	В	В	В	БП	БП	БП	БП	БП	-	-	-	-	-	БП, NO ₂	БП	БП	БП	БП, NO ₂	8	8	8	8	8	=	=													
Новокузнецк	В	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	БП	БП	БП	БП	БП	-	-	-	-	-	БП, NH ₃ , БП, СО	БП	БП	БП	БП	8	8	8	8	8	↑	↑													
Прокопьевск	Н	П	В	В	П	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NO ₂	БП, ВВ, NO ₂	БП, ВВ	БП, ВВ	БП, ВВ	2	2	2	2	2	↑	↑													
Новосибирская обл.																																								
Новосибирск	П	В	П	В	П	-	БП	БП	БП	БП	-	-	-	-	-	БП, ВВ	БП, ВВ	БП, ВВ	БП, ВВ	БП, ВВ	9	9	10	10	10	=	=													
Бердск	Н	П	П	П	П	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ВВ, СО	ВВ, СО, сажка	ВВ, СО	ВВ, СО	ВВ, СО	1	1	1	1	1	↑	↑													
Искитим	П	П	В	ОВ	В	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	БП, СО	ВВ, СО, БП	ВВ, NO ₂ , СО, БП	ВВ, NO ₂ , СО, БП	ВВ, NO ₂ , СО, БП	2+эл	2+эл	2+эл	2+эл	2+эл	↑	↑													
Омская обл.																																								
Омск	Н	П	Н	Н	Н	-	Ф	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Ф	-	-	-	8	8	8	8	8	=	=													
Томская обл.																																								
Томск	П	П	П	Н	Н	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NO ₂ , Ф	NO ₂ , Ф, метанол	NO ₂ , Ф, метанол	-	-	7	7	7	7	7	↓	↓													
Дальневосточный федеральный округ																																								
Бурятия, респ.																																								
Улан-Удэ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	БП	БП	БП	БП	БП	-	-	-	-	-	ВВ, О ₃ , Ф, БП, NO ₂ , Ф, О ₃	ВВ, О ₃ , Ф, БП, РМ10, РМ2.5	ВВ, О ₃ , Ф, БП, РМ10, РМ2.5	ВВ, О ₃ , Ф, БП, РМ10, РМ2.5	ВВ, О ₃ , Ф, БП, РМ10, РМ2.5	3	3	3	3	3	=	=													
Гусиноозерск	П	П	В	В	В	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ВВ, О ₃	ВВ, О ₃ , РМ10	1+эл	1+эл	1+эл	1+эл	1+эл	↑	↑																
Кяхта	Н	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ВВ	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-													
Селенгинск	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	БП	БП	БП	БП	БП	-	-	-	-	-	ВВ, О ₃ , БП, О ₃	ВВ, О ₃ , Ф, БП	ВВ, О ₃ , Ф, БП	ВВ, О ₃ , Ф, БП	ВВ, О ₃ , БП, РМ10, РМ2.5	2	2	2	2	2	=	=													
Саха, респ. (Якутия)																																								
Якутск	Н	Н	П	П	Н	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ВВ	ВВ	ВВ, БП	ВВ	3	3	3	3	3	=	=													

Субъекты РФ	Категория качества воздуха					Вещества, для которых СИ>10					НП, %, (>20) и вещество					Вещества, для которых цср>1 ПДК					Количество станций					Тенденция изменения уровня УЗВ					
	2015	2016	2017	2018	2019	2015	2016	2017	2018	2019	2015	2016	2017	2018	2019	2015	2016	2017	2018	2019	2015	2016	2017	2018	2019		2015	2016	2017	2018	2019
Мирный	Н	Н	Н	Н	Н	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ВВ, Ф	ВВ	ВВ	ВВ	ВВ	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	=
Нерюнгри	Н	Н	Н	Н	Н	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NO2	-	-	-	-	-	-	-	2	2	2	2	2	=
Усть-Нера	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	-
Забайкальский край																															
Чита	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	БП, ВВ	БП, ВВ	БП, H ₂ S	БП, H ₂ S	БП	-	-	-	-	-	ВВ, NO ₂ , БП	ВВ, БП	ВВ, БП	ВВ, БП	ВВ, БП, фенол	ВВ, БП	5	5	5	5	5	=				
Краснокаменск	Н	Н	Н	Н	Н	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NO ₂	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	=
Петровск-Забайкальский	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	В	БП	БП	БП	БП	БП	-	-	-	-	-	БП	БП	БП	БП	БП	БП	БП	БП	БП	БП	1	1	1	1	1	↓
Камчатский край																															
Петропавловск-Камчатский	Н	Н	Н	Н	Н	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	5	5	5	5	=
Ельзово	Н	Н	Н	Н	Н	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ВВ	ВВ	ВВ	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	=
Приморский край																															
Владивосток	В	П	П	П	В	-	-	-	-	-	42 NO ₂	-	-	-	-	NO, NO ₂	NO ₂ , NO, БП	NO ₂ , Ф, БП	NO ₂ , Ф	NO ₂ , Ф	NO ₂ , Ф	NO ₂ , Ф	NO ₂ , Ф	NO ₂ , Ф	NO ₂ , Ф	6	6	6	6	6	=
Артем	Н	Н	Н	Н	Н	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NO ₂	NO ₂	NO ₂	NO ₂	NO ₂	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	=
Большой Камень	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Дальнегорск	Н	Н	Н	Н	Н	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NO ₂	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	=
Находка	-	-	-	-	Н	-	-	-	-	Н	-	-	-	-	-	NO ₂	NO ₂	NO ₂	NO ₂	NO ₂	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	-
Партизанск	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	эп	-	-	-	-	-
Спасск-Дальний	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	эп	-	-	-	-	-
Уссурийск	В	В	В	В	В	БП	БП	БП	БП	БП	-	-	-	-	-	ВВ, NO ₂ , БП	NO ₂ , БП	ВВ, NO ₂ , БП	NO ₂ , БП	БП	БП	БП	БП	БП	БП	1	1	1	1	1	=
Хабаровский край																															
Хабаровск	В	В	П	П	Н	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ВВ, NO ₂ , Ф, БП	ВВ, БП	БП, Ф	NO ₂ , Ф, БП	-	-	-	-	-	-	4	4	4	4	4	↓
Комсомольск-на-Амуре	П	В	В	П	В	-	-	-	-	БП	-	-	-	-	-	ВВ, БП	ВВ, БП	ВВ, БП	ВВ, БП	ВВ, БП	ВВ, БП	ВВ, БП	ВВ, БП	ВВ, БП	ВВ, БП	4	4	4+эл	4+эл	4+эл	↑
Николаевск-на-Амуре	Н	П	Н	Н	Н	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ВВ	ВВ, БП	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	=
Чегдомын	В	ОВ	ОВ	В	В	-	БП	Ф	БП	БП	-	-	-	-	-	ВВ, БП, Ф	ВВ, Ф, БП	ВВ, Ф, БП	ВВ, Ф, БП	ВВ, Ф, БП	ВВ, Ф, БП	ВВ, Ф, БП	ВВ, Ф, БП	ВВ, Ф, БП	ВВ, Ф, БП	1	1	1	1	1	=

3.3 КАЧЕСТВО ВОЗДУХА НА ТЕРРИТОРИЯХ СУБЪЕКТОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

В таблицах раздела использованы следующие сокращения названий загрязняющих веществ (примесей):

БП	— бенз(а)пирен,
ВВ	— взвешенные вещества (пыль),
Ф	— формальдегид,
ЭБ	— этилбензол,
Тв. HF	— твердые фториды,
HF	— фторид водорода,
NO ₂	— диоксид азота,
NO	— оксид азота,
NH ₃	— аммиак,
CO	— оксид углерода,
SO ₂	— диоксид серы,
CS ₂	— сероуглерод,
H ₂ S	— сероводород,
HCl	— хлорид водорода;
PM	— взвешенные частицы

Категории качества воздуха:

- Н — низкий уровень загрязнения атмосферного воздуха,
- П — повышенный уровень загрязнения атмосферного воздуха,
- В — высокий уровень загрязнения атмосферного воздуха,
- ОВ — очень высокий уровень загрязнения атмосферного воздуха.

В некоторых городах уровень загрязнения атмосферы не оценен из-за недостаточного количества данных наблюдений или количества веществ, необходимых, для определения ИЗА.

В графе НП, % указывается значение, превышающее 20 % и номер станции, на которой зафиксировано это значение.

АЛТАЙСКИЙ КРАЙ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уровень	Вещества, для которых СИ>10	НП,%, (≥20) и вещество	Вещества, для которых $q_{ср}>1$ ПДК	Суммарные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, тыс. т, 2018 г. [9, 14]				Население, тыс.	Кол-во станций
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Барнаул	В	БП	20 ВВ, ст.6	ВВ, БП	11,0	18,4	18,1	43,5	632,7	5
Бийск	В	БП	-	БП, NO ₂	4,0	7,7	3,9	15,9	210,9	3+эп

Климатические условия рассеивания загрязняющих веществ в воздухе на территории края неблагоприятные, зона высокого ПЗА. Часто создаются ситуации накопления загрязняющих веществ в атмосфере.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из 8-ми станций с регулярными наблюдениями в 2-х городах — Барнауле и Бийске. В Бийске дополнительно проводятся эпизодические наблюдения на постах города, а также вблизи ОАО «ФНПЦ «Алтай» в периоды наступления НМУ.

Уровень загрязнения воздуха в Барнауле и Бийске — высокий.

- *СИ (наибольшая среднемесячная концентрация, деленная на ПДК)* выше 10 бенз(а)пирена отмечен в Барнауле (15,5 ПДК) и Бийске (11,8 ПДК).
- *НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК)* концентрациями взвешенных веществ равна 20% в Барнауле.
- *Среднегодовые концентрации* взвешенных веществ и бенз(а)пирена превышают 1 ПДК в Барнауле, в Бийске выше 1 ПДК среднегодовые концентрации бенз(а)пирена и диоксида азота.

Тенденция за 2015–2019 гг.: в городах края возросли концентрации бенз(а)пирена, также повысились концентрации взвешенных веществ в Барнауле, оксида углерода и оксида азота — в Бийске. В атмосфере городов отмечено снижение концентраций формальдегида.

АМУРСКАЯ ОБЛАСТЬ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уровень	Вещества, для которых СИ>10	НП,%, (>20) и вещество	Вещества, для которых $q_{cp}>1$ ПДК	Суммарные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, тыс. т, 2018 г. [12]				Население, тыс.	Кол-во станций
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Благовещенск	П	-	-	NO ₂ , Ф, БП	12,5	12,3	10,8	29,3	225,8	1
Зея	Н	-	-	Ф	0,01	0,1	0,8	7,4	23,1	1
Тында	П	-	-	ВВ, NO ₂	2,1	0,8	1,9	13,1	32,9	1+эп

Климатические условия рассеивания загрязняющих веществ в Амурской области неблагоприятные, зона высокого ПЗА. Даже при небольших выбросах загрязняющие вещества могут накапливаться в атмосфере до значительных концентраций.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из трех станций регулярных наблюдений в трех городах, дополнительно в Тынде проводятся эпизодические наблюдения.

Уровень загрязнения воздуха в Благовещенске и Тынде — повышенный, в Зее — низкий.

- *СИ (наибольшая среднемесячная концентрация, деленная на ПДК)* выше 10 не отмечен.
- *НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК)* ниже 20 %.
- *Среднегодовые концентрации* диоксида азота превышают 1 ПДК в Благовещенске и Тынде, формальдегида — в Благовещенске и Зее, взвешенных веществ — в Тынде.

Тенденция за 2015–2019 гг.: в городах области возросли концентрации формальдегида. Также возросла запыленность воздуха и концентрации диоксида серы в Тынде, оксида углерода и диоксида серы — в Зее. Снизилась концентрация бенз(а)пирена в Благовещенске.

АРХАНГЕЛЬСКАЯ ОБЛАСТЬ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уровень	Вещества, для которых СИ >10	НП, %, (>20) и вещество	Вещества, для которых $q_{\text{ср}} > 1$ ПДК	Суммарные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, тыс. т, 2018 г. [25]				Население, тыс.	Кол-во станций
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Архангельск	П	БП	-	-	2,4	3,0	4,8	22,2	349,0	3
Коряжма	Н	-	-	-	1,5	0,5	5,0	5,8	36,5	1*
Новодвинск	П	БП	-	-	10,1	13,5	5,3	3,4	38,2	2
Северодвинск	Н	-	-	-	9,0	11,5	6,5	7,7	182,8	2

Климатические условия благоприятные для рассеивания загрязняющих веществ, зона низкого потенциала загрязнения атмосферы.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из 7-ми станций регулярных наблюдений в 3-х городах. В Коряжме проводятся наблюдения на одной станции (*) локальной системы филиала АО «Группа «Илим» в г. Коряжма».

Уровень загрязнения воздуха в Архангельске и Новодвинске повышенный, в городах Коряжма и Северодвинск — низкий.

- *СИ (наибольшая среднесуточная концентрация, деленная на ПДК)* больше 10 отмечен в Архангельске (29,8 ПДК) и Новодвинске (52,8 ПДК).
- *НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК)* ниже 20 %.
- *Среднегодовые концентрации* загрязняющих веществ не превышают 1 ПДК.

Тенденция за 2015–2019 гг.: содержание в воздухе городов загрязняющих веществ существенно не изменилось.

АСТРАХАНСКАЯ ОБЛАСТЬ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уровень	Вещества, для которых СИ>10	НП, %, (>20) и вещество	Вещества, для которых $q_{cp}>1$ ПДК	Суммарные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, тыс. т, 2018 г. [9, 27]				Население, тыс.	Кол-во станций
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Астрахань	В	-	-	Ф	1,9	6,5	4,9	12,1	534,2	5
Аксарайский	Н	-	-	-	-	-	-	-	-	1*
Бузан	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1*
Досанг	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1+1*
Комсомольский	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1*
Нариманов	Н	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Сеитовка	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1*

Климатические условия характеризуются повышенным потенциалом загрязнения атмосферы.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из 5-и станций регулярных наблюдений в Астрахани и 2-х — в поселках Досанг и Нариманов. Дополнительно проводятся наблюдения на 5-ти станциях (*) локальной системы наблюдений на станциях промышленной лаборатории ООО «Газпром добыча Астрахань» в населенных пунктах, находящихся под воздействием выбросов Астраханского газоконденсатного комплекса.

Уровень загрязнения воздуха в Астрахани — высокий, в поселках Нариманов и Аксарайский — низкий. В других населенных пунктах, в зоне влияния Астраханского газоконденсатного комплекса, уровень загрязнения не определен из-за недостаточного количества наблюдений.

- СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК) больше 10 не отмечен.
- НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК) ниже 20%.
- Среднегодовая концентрация формальдегида в Астрахани превышает 1 ПДК. В поселках области среднегодовые концентрации загрязняющих веществ ниже 1 ПДК.

Тенденция за 2015–2019 гг.: возросли концентрации формальдегида и диоксида серы в Астрахани. В других городах и населенных пунктах области содержание в воздухе загрязняющих веществ значительно не изменилось.

РЕСПУБЛИКА БАШКОРТОСТАН

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уровень	Вещества, для которых СИ>10	НП, % (>20) и вещество	Вещества, для которых $\varphi_{\text{ср}} > 1$ ПДК	Суммарные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, тыс.т, 2018 г. [10]				Население, тыс.	Кол-во станций
					твердые	SO ₂	NO _x	CO		
Уфа	Н	-	-	-	2,0	17,0	19,4	77,0	1135,5	9
Благовещенск	Н	-	-	-	0,4	0,2	1,8	5,4	35,0	2
Салават	П	-	32 ЭБ, ст.1	-	1,1	14,9	11,2	12,4	151,6	3
Стерлитамак	Н	-	-	-	1,9	0,2	6,6	44,6	278,1	5
Туймазы	Н	-	-	ВВ	0,2	0,7	1,1	11,0	68,6	1

Климатические условия характеризуются высоким потенциалом загрязнения атмосферы.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из 20-ти станций регулярных наблюдений в 5-ти городах.

Уровень загрязнения воздуха — повышенный в Салавате, в остальных городах — низкий.

- *СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК)* больше 10 не отмечен.
- *НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК)* концентраций этилбензола в Салавате достигает 32 %.
- *Среднегодовая концентрация* взвешенных веществ превышает 1 ПДК в г. Туймазы.

Тенденция за 2015–2019 гг.: повысились концентрации хлорида водорода в Уфе, формальдегида — в Благовещенске. Снизился уровень загрязнения воздуха бенз(а)пиреном в большинстве городов республики.

БЕЛГОРОДСКАЯ ОБЛАСТЬ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уровень	Вещества, для которых СИ>10	НП,%, (>20) и вещество	Вещества, для которых $q_{cp}>1$ ПДК	Суммарные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, тыс. т, 2018 г. [9]				Население, тыс.	Кол-во станций
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Белгород	Н	-	-	-	0,7	0,2	4,4	26,1	392,0	4
Губкин	Н	-	-	-	0,03	0,04	0,5	4,9	87,0	1
Старый Оскол	Н	-	-	Ф	0,03	0,1	1,6	14,4	224,0	3

Климатические условия рассеивания загрязняющих веществ благоприятные, зона умеренного потенциала загрязнения атмосферы.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из 8-ми станций регулярных наблюдений в трех городах.

Уровень загрязнения воздуха в городах области низкий.

- СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК) больше 10 не отмечен.
- НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК) ниже 20 %.
- Среднегодовая концентрация формальдегида превышает 1ПДК в городе Старый Оскол.

Тенденция за 2015–2019 гг.: концентрации загрязняющих веществ значительно не изменились.

БРЯНСКАЯ ОБЛАСТЬ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уровень	Вещества, для которых СИ>10	НП, %, (>20) и вещество	Вещества, для которых $\varphi_{\text{ср}} > 1$ ПДК	Суммарные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, тыс. т, 2018 г. [31]				Население, тыс.	Кол-во станций
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Брянск	Н	-	-	NO ₂	8,7	0,7	9,8	22,0	405,0	4

Климатические условия рассеивания загрязняющих веществ благоприятные, зона умеренного потенциала загрязнения атмосферы.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из 4-х станций регулярных наблюдений в Брянске. В других городах области наблюдения не проводятся.

Уровень загрязнения воздуха в Брянске — низкий.

- *СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК)* больше 10 не отмечен.
- *НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК)* ниже 20%.
- *Среднегодовая концентрация* диоксида азота превышает 1 ПДК.

Тенденция за 2015–2019 гг.: в городе возросла запыленность воздуха.

РЕСПУБЛИКА БУРЯТИЯ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уровень	Вещества, для которых СИ>10	НП,%, (>20) и вещество	Вещества, для которых $q_{ср}>1$ ПДК	Суммарные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, тыс. т., 2018 г. [13]				Население, тыс.	Кол-во станций
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Улан-Удэ	ОВ	БП	-	ВВ, БП, O ₃ , Ф, РМ10, РМ2.5	6,4	8,0	6,3	40,8	435,5	3
Гусиноозерск	В	-	-	ВВ, O ₃ , РМ10	8,4	25,1	8,5	0,8	23,1	1
Селенгинск	ОВ	БП	-	ВВ, БП, O ₃ , РМ10, РМ2.5	0,03	0,01	0,02	0,1	13,8	2

Климатические условия очень неблагоприятные для рассеивания загрязняющих веществ, способствуют накоплению загрязняющих веществ в приземном слое воздуха, зона очень высокого потенциала загрязнения атмосферы.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы включает 6 станций регулярных наблюдений в 3-х городах.

Уровень загрязнения воздуха очень высокий в Улан-Удэ и Селенгинске, в Гусиноозерске — высокий. Города Улан-Удэ и Селенгинск включены в Приоритетный список городов России с наибольшим уровнем загрязнения воздуха.

- *СИ (наибольшая среднемесячная концентрация, деленная на ПДК)* больше 10 бенз(а)пирена отмечен в Улан-Удэ (43,5 ПДК) и Селенгинске (25,6 ПДК).
- *НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК)* ниже 20 %.
- *Среднегодовые концентрации* взвешенных веществ, озона и РМ10 превышают 1 ПДК повсеместно, концентрации бенз(а)пирена и РМ2.5 — в Улан-Удэ и Селенгинске.

Тенденция за 2015–2019 гг.: в городах республики возросли концентрации бенз(а)пирена, содержание в воздухе других загрязняющих веществ значительно не изменилось.

Изменение концентраций бенз(а)пирена в Улан-Удэ за десятилетний период показано на рисунке 3.6, взвешенных веществ в Гусиноозерске — на рисунке 3.7.

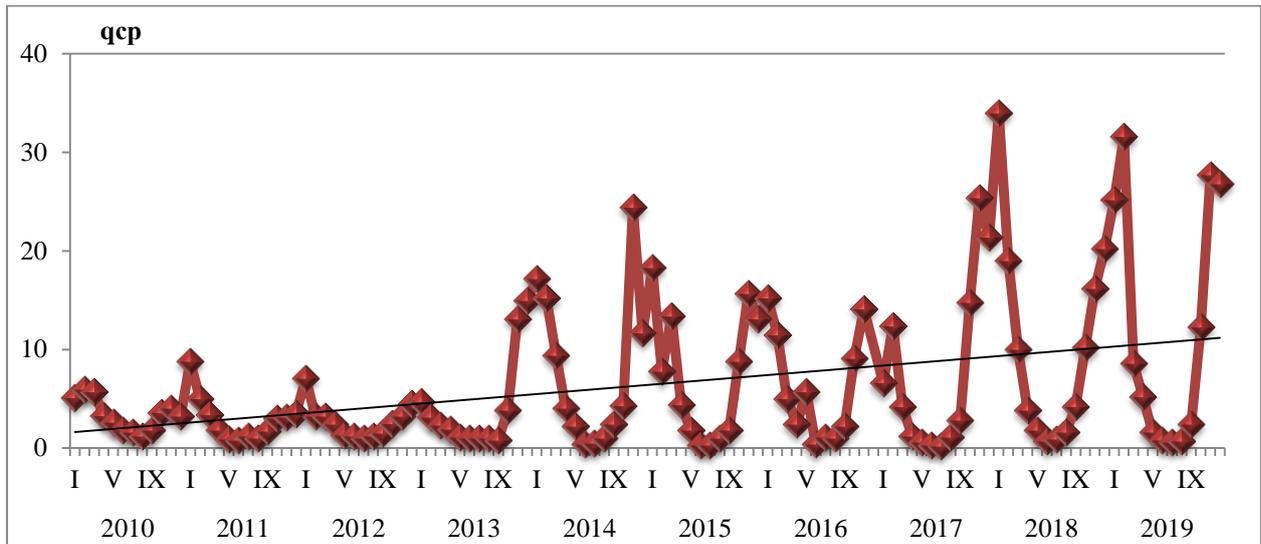


Рисунок 3.6 — Средние за месяц концентрации бенз(а)пирена, $\text{нг}/\text{м}^3$, в Улан-Удэ

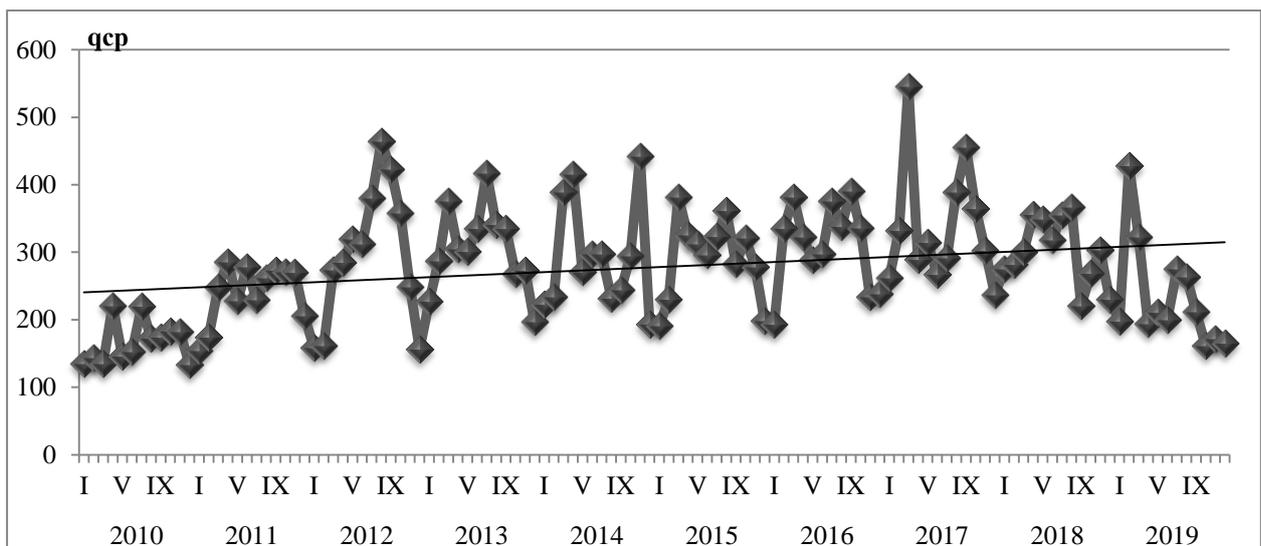


Рисунок 3.7 — Средние за месяц концентрации взвешенных веществ, $\text{мкг}/\text{м}^3$, в Гусиноозерске

ВЛАДИМИРСКАЯ ОБЛАСТЬ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уровень	Вещества, для которых СИ>10	НП, %, (>20) и вещество	Вещества, для которых $q_{cp}>1$ ПДК	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от промышленных предприятий, тыс. т, 2018 г. [9]				Население, тыс.	Кол-во станций
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Владимир	Н	-	-	-	0,4	0,2	1,8	1,1	357,9	4

Климатические условия рассеивания загрязняющих веществ благоприятные, зона умеренного потенциала загрязнения атмосферы.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из 4-х станций во Владимире.

Уровень загрязнения воздуха во Владимире низкий.

- *СИ* (наибольшая концентрация, деленная на ПДК) больше 10 не отмечен.
- *НП* (наибольшая повторяемость превышения ПДК) ниже 20 %.
- *Среднегодовые концентрации* не превышают 1 ПДК.

Тенденция за 2015–2019 гг.: уровень загрязнения воздуха не изменился.

ВОЛГОГРАДСКАЯ ОБЛАСТЬ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уро- вень	Вещества, для которых СИ>10	НП, %, (>20) и веще- ство	Вещества, для которых $q_{cp}>1$ ПДК	Суммарные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, тыс. т, 2018 г. [9, 27]				Насе- ле- ние, тыс.	Кол-во стан- ций
					твер- дые	SO ₂	NO ₂	CO		
Волгоград	Н	-	-	-	2,1	3,2	10,6	62,8	1013,5	4
Волжский	Н	-	-	-	13,4	3,9	7,3	45,5	325,2	1
Светлый Яр	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1*

Климатические условия характеризуются слабой рассеивающей способностью атмосферы, зона повышенного потенциала загрязнения атмосферы.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из 5-ти станций регулярных наблюдений в 2-х городах. В рабочем поселке Светлый Яр наблюдения проводятся на одной станции (*), принадлежащей Комитету охраны окружающей среды и природопользования Волгоградской области.

Уровень загрязнения воздуха в городах Волгоград и Волжский — низкий, в р.п. Светлый Яр — не оценен из-за недостаточного количества данных.

- СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК) больше 10 не отмечен.
- НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК) ниже 20 %.
- Среднегодовые концентрации ниже ПДК во всех городах.

Тенденция за 2015–2019 гг.: повысились концентрации аммиака и хлорида водорода в Волгограде, снизились концентрации фенола в Волжском. Содержание в воздухе городов других загрязняющих веществ значительно не изменилось.

ВОЛОГОДСКАЯ ОБЛАСТЬ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уровень	Вещества, для которых СИ>10	НП, %, (>20) и вещество	Вещества, для которых $\varphi_{\text{ср}} > 1\text{ПДК}$	Суммарные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, тыс. т, 2018 г. [25]				Население, тыс.	Кол-во станций
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Вологда	Н	-	-	-	0,2	0,2	2,2	13,6	311,8	2
Череповец	Н	-	-	-	16,2	30,2	18,8	250,1	316,5	4

Климатические условия для рассеивания загрязняющих веществ сравнительно благоприятные, зона умеренного потенциала загрязнения атмосферы.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из 6-ти станций регулярных наблюдений в 2-х городах.

Уровень загрязнения воздуха в Череповце и в Вологде низкий.

- СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК) больше 10 не отмечен.
- НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК) ниже 20 %.
- Среднегодовые концентрации загрязняющих веществ не превышают 1 ПДК.

Тенденция за 2015–2019 гг.: повысились концентрации сероуглерода в Череповце, концентрации других загрязняющих веществ в городах области значительно не изменились.

ВОРОНЕЖСКАЯ ОБЛАСТЬ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уровень	Вещества, для которых СИ>10	НП, %, (>20) и вещество	Вещества, для которых $Q_{cp}>1$ ПДК	Суммарные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, тыс. т, 2018 г. [31]				Население, тыс.	Кол-во станций
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Воронеж	П	-	-	ВВ, NO ₂ , Ф	1,2	0,6	10,3	75,1	1054,0	5+1*

Климатические условия рассеивания загрязняющих веществ благоприятные, зона умеренного потенциала загрязнения атмосферы.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из 5-ти станций регулярных наблюдений. Дополнительно в Воронеже функционирует одна станция (*) локальной системы ОАО «Воронежсинтезкаучук».

Уровень загрязнения воздуха в Воронеже повышенный.

- СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК) больше 10 не отмечен.
- НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК) ниже 20%.
- Среднегодовые концентрации взвешенных веществ, диоксида азота и формальдегида превышают 1 ПДК.

Тенденция за 2015–2019 гг.: возросли концентрации формальдегида, отмечено снижение концентраций взвешенных веществ, оксида углерода и диоксида азота.

РЕСПУБЛИКА ДАГЕСТАН

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уровень	Вещества, для которых СИ>10	НП, %, (>20) и вещество	Вещества, для которых $q_{cp}>1$ ПДК	Суммарные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, тыс. т, 2018 г. [27]				Население, тыс.	Кол-во станций
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Махачкала	В	-	63 ВВ, ст. 4	ВВ, NO ₂ , HF	1,1	1,2	16,6	36,0	596,3	3

Климатические условия характеризуются низкой рассеивающей способностью атмосферы, зона повышенного ПЗА.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из 3-х станций регулярных наблюдений в Махачкале.

Уровень загрязнения воздуха в городе Махачкала высокий.

- *СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК)* больше 10 не отмечен.
- *НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК)* взвешенных веществ на станции 4 достигает 63 %.
- *Среднегодовые концентрации* взвешенных веществ, диоксида азота и фторида водорода превышают 1 ПДК.

Тенденция за 2015–2019 гг.: возросли концентрации диоксида азота и оксида углерода, концентрации других загрязняющих веществ значительно не изменились.

ЕВРЕЙСКАЯ АО

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уровень	Вещества, для которых СИ>10	НП, %, (>20) и вещество	Вещества, для которых $\Phi_{\text{ср}} > 1$ ПДК	Суммарные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, тыс. т, 2018 г. [12]				Население, тыс.	Кол-во станций
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Биробиджан	П	-	-	ВВ, БП	3,7	1,7	1,2	6,7	73,6	1+эп

Климатические условия характеризуются низкой рассеивающей способностью атмосферы. Зона повышенного ПЗА.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы включает одну станцию регулярных наблюдений в Биробиджане, дополнительно проводятся эпизодические наблюдения.

Уровень загрязнения воздуха в городе Биробиджан повышенный.

- СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК) больше 10 не отмечено.
- НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК) ниже 20 %.
- Среднегодовые концентрации взвешенных веществ и бенз(а)пирена в Биробиджане превышают 1 ПДК.

Тенденция за 2015–2019 гг.: отмечено снижение концентраций взвешенных веществ, бенз(а)пирена и оксида углерода.

ЗАБАЙКАЛЬСКИЙ КРАЙ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уровень	Вещества, для которых СИ>10	НП, %, (>20) и вещество	Вещества, для которых $Q_{\text{ср}} > 1$ ПДК	Суммарные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, тыс. т, 2018 г. [13]				Население, тыс.	Кол-во станций
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Чита	ОВ	БП	-	ВВ, БП, фенол	9,5	10,5	7,1	29,1	350,0	5
Краснокаменск	Н	-	-	-	6,0*	4,9*	1,7*	0,3*	51,6	1
Петровск-Забайкальский	В	БП	-	БП	0,03*	0,02*	0,01*	0,04*	15,9	1

*- Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от промышленных предприятий, тыс. т, 2018 г. [13]

Климатические условия неблагоприятны для рассеивания загрязняющих веществ, зона очень высокого потенциала загрязнения атмосферы. Часто создаются условия для накопления загрязняющих веществ, поступающих в атмосферу от низких источников выбросов.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из 7-и станций регулярных наблюдений в 3-х городах.

Уровень загрязнения воздуха очень высокий в Чите, в Петровске-Забайкальском — высокий, в Краснокаменске — низкий. Чита включена в Приоритетный список городов с наибольшим уровнем загрязнения воздуха в России.

- СИ (наибольшая средняя за месяц концентрация, деленная на ПДК) выше 10 бенз(а)пирена отмечены в Чите (58,7 ПДК) и Петровске-Забайкальском (16,9 ПДК). В течение года в Чите выявлено 14 таких случаев, в Петровске-Забайкальском — 1.
- НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК) ниже 20 %.
- Среднегодовые концентрации бенз(а)пирена превышают 1 ПДК в Чите и Петровске-Забайкальском, в Чите также выше 1 ПДК концентрации взвешенных веществ и фенола.

Тенденция за 2015–2019 гг.: повысились концентрации фенола в Чите, взвешенных веществ — в Краснокаменске, снизилась запыленность воздуха в Петровске-Забайкальском.

ИВАНОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уровень	Вещества, для которых СИ>10	НП, %, (>20) и вещество	Вещества, для которых $q_{cp}>1$ ПДК	Суммарные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, тыс. т, 2018 г. [9]				Население, тыс.	Кол-во станций
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Иваново	П	-	-	NO ₂	0,2	0,3	6,7	24,9	405,1	2
Приволжск	Н	-	-	NO ₂	0,02*	0,04*	0,03*	0,2*	15,3	1

* - Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от промышленных предприятий, тыс.т, 2018 г. [9]

Климатические условия для распространения загрязняющих веществ благоприятные, зона умеренного ПЗА.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из 3-х станций регулярных наблюдений в двух городах.

Уровень загрязнения воздуха в Иваново — повышенный, в Приволжске — низкий.

- СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК) больше 10 не отмечен.
- НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК) ниже 20 %.
- Среднегодовые концентрации диоксида азота превышают 1 ПДК в обоих городах.

Тенденция за 2015–2019 гг.: в городах области возросли концентрации оксидов азота, снизилась запыленность воздуха. Концентрации других загрязняющих веществ значительно не изменились.

ИРКУТСКАЯ ОБЛАСТЬ

Характеристика загрязнения воздуха											
Город	Уровень	Вещества, для которых СИ>10	НП, %, (>20) и вещество	Вещества, для которых $q_{ср}>1$ ПДК	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от промышленных предприятий, тыс. т, 2018 г. [15]				Население, тыс.	Кол-во станций	
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO			
Иркутск	ОВ	БП	-	ВВ, NO ₂ , БП	7,9*	42,9*	11,0*	32,4*	623,5	7	
Ангарск	В	БП	-	NO ₂ , БП	12,6*	63,2*	12,8*	10,0*	225,5	4+эп	
Байкальск	П	-	-	O ₃ , БП	0,07	0,05	0,05	0,01	12,5	2	
Бирюсинск	Н	-	-	БП	-	-	-	-	8,4	1	
Братск	ОВ	БП	-	ВВ, CS ₂ , БП	16,0*	14,1*	7,4*	86,8*	227,5	5	
Вихоревка	-	-	-	ВВ	-	-	-	-	21,0	1	
Зима	ОВ	БП	-	БП	0,1	0,2	0,03	0,5	30,8	2+эп	
Култук	-	-	-	-	-	-	-	-	3,7	1	
Листвянка	Н	-	-	-	-	-	-	-	2,0	1	
Мегет	-	-	-	-	-	-	-	-	8,9	1	
Саянск	В	БП	-	БП	3,0	17,2	3,1	0,1	38,7	1	
Свирск	ОВ	БП	-	ВВ, БП	0,1	0,1	0,1	0,4	12,8	1	
Слюдянка	Н	-	-	-	0,1	4,4	0,2	0,2	18,2	1	
Тулун	-	-	-	NO ₂ , БП	0,05	0,04	0,01	0,2	41,3	1	
Усолье-Сибирское	ОВ	БП	-	БП	5,5	17,4	2,9	0,1	76,8	2	
Усть-Илимск	Н	-	-	NO ₂	12,2	7,7	4,3	4,3	81,1	3	
Черемхово	ОВ	БП	-	ВВ, NO ₂ , БП	0,08	0,12	0,6	0,15	50,6	2	
Шелехов	ОВ	БП	-	ВВ, O ₃ , БП, PM10	6,1	3,5	0,5	18,4	48,5	2	

* - Суммарные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, тыс. т., 2018 г. [15]

Климатические условия очень неблагоприятны для рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере, часто создаются условия для накопления загрязняющих веществ в воздухе, зона очень высокого ПЗА.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из 38 станций регулярных наблюдений в 18-ти городах. Дополнительно проводятся наблюдения под факелом ОАО «Ангарская нефтехимическая компания» в Ангарске, в Зиме — под факелом ОАО «СаянскХимпласт».

Уровень загрязнения воздуха очень высокий в городах: Иркутск, Братск, Зима, Свирск, Усолье-Сибирское, Черемхово и Шелехов. Все эти города входят в Приоритетный список городов России с наибольшим уровнем загрязнения воздуха. В Ангарске и Саянске уровень загрязнения воздуха характеризуется, как высокий, в Байкальске — повышенный, в Бирюсинске, Листвянке, Слюдянке и Усть-Илимске — низкий. В четырех населенных пунктах: Вихоревка, Култук, Мегет и Тулун уровень загрязнения не установлен из-за недостаточного количества наблюдений.

- *СИ (наибольшая среднемесячная концентрация, деленная на ПДК)* больше 10 бенз(а)пирена отмечены: в Ангарске (11,5 ПДК), Братске (31,6 ПДК), Зиме (44,2 ПДК), Иркутске (16,5 ПДК), Саянске (11,5 ПДК), Свирске (62,7 ПДК), Усолье-Сибирском (19,7 ПДК), Черемхово (31,7 ПДК) и Шелехове (19,1 ПДК). Всего в течении года в городах Иркутской области среднемесячные концентрации бенз(а)пирена превышающие 10 ПДК фиксировались 41 раз.
- *НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК)* ниже 20 %.
- *Среднегодовые концентрации* бенз(а)пирена значительно превышают 1 ПДК в большинстве городов области. Также выше 1 ПДК концентрации взвешенных веществ в Иркутске, Братске, Вихоревке, Свирске, Черемхове и Шелехове, диоксидом азота — в Ангарске, Иркутске, Тулуне, Усть-Илимске и Черемхове, озона — в Ангарске и Шелехове. Кроме того, в Шелехове превышает 1 ПДК концентрация взвешенных частиц РМ10, в Братске — сероуглерода.

В Шелехове среднегодовые концентрации четырех загрязняющих веществ превышают ПДК, в Братске, Иркутске и Черемхове — трех.

Тенденция за 2015–2019 гг.: возросли концентрации бенз(а)пирена в большинстве городов области, также взвешенных веществ — в Свирске и Черемхово, диоксида серы — в Усолье-Сибирском, диоксида азота — в Усть-Илимске, Тулуне и Шелехове. Снизились концентрации формальдегида в Иркутске, Братске, Усолье-Сибирском и Шелехове, оксида углерода — в Бирюсинске, сероуглерода — в Братске.

КАЛИНИНГРАДСКАЯ ОБЛАСТЬ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уровень	Вещества, для которых СИ > 10	НП, %, (>20) и вещество	Вещества, для которых $\bar{q}_{\text{ср}} > 1$ ПДК	Суммарные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, тыс. т, 2018 г. [26]				Население, тыс.	Кол-во станций
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Калининград	Н	-	-	-	0,9	0,5	5,9	28,8	482,4	5

Климатические условия для рассеивания загрязняющих веществ благоприятны, зона низкого потенциала загрязнения атмосферы.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из 5-ти станций регулярных наблюдений в Калининграде.

Уровень загрязнения воздуха в Калининграде — низкий.

- СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК) больше 10 не отмечен.
- НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК) ниже 20 %.
- Среднегодовые концентрации не превышают 1 ПДК.

Тенденция за 2015–2019 гг.: концентрации загрязняющих веществ значительно не изменились.

КАЛУЖСКАЯ ОБЛАСТЬ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уровень	Вещества, для которых СИ>10	НП, %, (>20) и вещество	Вещества, для которых $\varphi_{\text{ср}} > 1$ ПДК	Суммарные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, тыс. т, 2018 г. [9]				Население, тыс.	Кол-во станций
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Калуга	П	-	-	NO ₂	0,3	0,2	3,8	25,2	336,7	2

Климатические условия для рассеивания загрязняющих веществ благоприятны, зона умеренного ПЗА.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из 2-х станций регулярных наблюдений в Калуге.

Уровень загрязнения воздуха повышенный.

- СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК) больше 10 не отмечен.
- НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК) ниже 20 %.
- Среднегодовая концентрация диоксида азота превышает 1 ПДК.

Тенденция за 2015–2019 гг.: возросли концентрации диоксида азота и фенола.

КАМЧАТСКИЙ КРАЙ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уро- вень	Вещества, для которых СИ>10	НП, %, (>20) и веще- ство	Вещества, для которых $\varphi_{\text{ср}} > 1$ ПДК	Суммарные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, тыс. т, 2018 г. [16]				Насе- ле- ние, тыс.	Кол- во стан- ций
					твер- дые	SO ₂	NO ₂	CO		
Петропавловск- Камчатский	Н	-	-	-	1,4	1,8	3,5	17,1	181,1	5
Елизово	Н	-	-	-	2,0	0,9	0,9	6,1	39,5	1

Климатические условия рассеивания загрязняющих веществ неблагоприятные, зона повышенного потенциала загрязнения атмосферы.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из 6-ти станций регулярных наблюдений в двух городах.

Уровень загрязнения воздуха в городах края низкий.

- СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК) больше 10 не отмечен.
- НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК) ниже 20 %.
- Среднегодовые концентрации не превышают 1 ПДК.

Тенденция за 2015–2019 гг.: в городах края возросли концентрации взвешенных веществ. Концентрации других загрязняющих веществ значительно не изменились.

КАРАЧАЕВО-ЧЕРКЕССКАЯ РЕСПУБЛИКА

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уро- вень	Вещества, для которых СИ>10	НП, %, (>20) и веще- ство	Вещества, для которых $\bar{q}_{cp}>1$ ПДК	Суммарные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, тыс. т, 2018 г. [9]				Насе- ле- ние тыс.	Кол-во стан- ций
					твер- дые	SO ₂	NO ₂	CO		
Черкесск	-	-	-	-	0,11	0,1	1,0	7,1	122,4	1

Климатические условия рассеивания загрязняющих веществ неблагоприятные, зона повышенного потенциала загрязнения атмосферы.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы — одна станция в Черкесске.

Уровень загрязнения воздуха не определен из-за недостаточного количества наблюдений.

- *СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК)* больше 10 не отмечен.
- *НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК)* ниже 20 %.
- *Среднегодовые концентрации* загрязняющих веществ ниже 1 ПДК.

Тенденция за 2015–2019 гг.: среднегодовые концентрации загрязняющих веществ не изменились.

РЕСПУБЛИКА КАРЕЛИЯ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уровень	Вещества, для которых СИ>10	НП,%, (>20) и вещество	Вещества, для которых $Q_{ср}>1$ ПДК	Суммарные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, тыс. т, 2018 г. [26]				Население, тыс.	Кол-во станций
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Петрозаводск	Н	-	-	-	0,31	0,21	3,3	22,13	280,2	1
Кондопога	-	-	-	-	0,49**	0,48**	0,91**	2,56**	29,7	1*
Надвоицы	Н	-	-	-	0,54**	0,08**	0,01**	0,45**	7,4	1

* - Станция ОАО «Кондопога».

** - Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от промышленных предприятий, тыс.т, 2018 г. [26]

Климатические условия благоприятны для рассеивания загрязняющих веществ, зона низкого ПЗА.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из 2-х станций регулярных наблюдений в Надвоицах и Петрозаводске. В Кондопоге ведутся наблюдения на станции (*) локальной системы ОАО «Кондопога».

Уровень загрязнения воздуха в столице республики Карелия Петрозаводске и поселке Надвоицы — низкий, в Кондопоге — не определен из-за недостаточного количества наблюдений.

- СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК) больше 10 не отмечен.
- НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК) ниже 20 %.
- Среднегодовые концентрации загрязняющих веществ в городах республики не превышают 1 ПДК.

Тенденция за 2015–2019 гг.: концентрации загрязняющих веществ в городах республики значительно не изменились.

КЕМЕРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уровень	Вещества, для которых СИ>10	НП,%, (>20) и вещество	Вещества, для которых $\varphi_{\text{ср}} > 1$ ПДК	Суммарные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, тыс. т, 2018 г. [14]				Население, тыс.	Кол-во станций
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Кемерово	В	БП	-	NO ₂ , БП	7,6	9,4	10,9	31,0	559,0	8
Новокузнецк	ОВ	БП	-	БП	34,1	50,5	19,3	204,4	553,6	8
Прокопьевск	П	-	-	ВВ, БП	5,6*	3,1*	0,8*	5,2*	191,8	2

* - Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от промышленных предприятий, тыс. т, 2018 г. [14]

Климатические условия рассеивания загрязняющих веществ неблагоприятные, зона повышенного потенциала загрязнения атмосферы.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из 18-ти станций регулярных наблюдений в 3-х городах.

Уровень загрязнения воздуха очень высокий в Новокузнецке, в Кемерово — высокий, в Прокопьевске — повышенный. Новокузнецк включен в Приоритетный список городов России с наибольшим уровнем загрязнения воздуха.

- *СИ (наибольшая среднемесячная концентрация, деленная на ПДК)* больше 10 бенз(а)пирена отмечен в Кемерово (14,6 ПДК) и в Новокузнецке (37,6 ПДК).
- *НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК)* ниже 20 %.
- *Среднегодовые концентрации* бенз(а)пирена превышают 1 ПДК во всех городах области, также выше 1 ПДК среднегодовые концентрации взвешенных веществ в Прокопьевске, диоксида азота — в Кемерово.

Тенденция за 2015–2019 гг.: возрос уровень загрязнения воздуха взвешенными веществами в Новокузнецке и Прокопьевске, оксидом углерода — в Прокопьевске.

КИРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уровень	Вещества, для которых СИ>10	НП, %, (>20) и вещество	Вещества, для которых $Q_{cp}>1$ ПДК	Суммарные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, тыс. т, 2018 г. [11]				Население, тыс.	Кол-во станций
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Киров	Н	-	-	-	5,0	2,0	8,8	40,6	507,2	5
Кирово-Чепецк	Н	-	-	-	4,2	0,1	2,8	10,0	72,1	1

Климатические условия благоприятны для рассеивания загрязняющих веществ, зона умеренного ПЗА.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из 6-ти станций регулярных наблюдений в 2-х городах.

Уровень загрязнения воздуха в городах области низкий.

- СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК) больше 10 не отмечен.
- НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК) ниже 20 %.
- Среднегодовые концентрации загрязняющих веществ не превышают 1 ПДК.

Тенденция за 2015-2019 гг.: содержание загрязняющих веществ в воздухе городов не изменилось.

РЕСПУБЛИКА КОМИ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уровень	Вещества, для которых СИ>10	НП, %, (>20) и вещество	Вещества, для которых $\varphi_{\text{ср}} > 1$ ПДК	Суммарные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, тыс. т, 2018 г. [25]				Население, тыс.	Кол-во станций
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Сыктывкар	Н	-	-	-	2,5	0,9	6,4	20,5	260,3	4
Воркута	Н	-	-	-	18,2	19,0	4,9	5,7	74,8	2
Сосногорск	-	-	-	-	0,1	0,11	3,4	13,3	42,9	1*
Ухта	Н	-	-	-	0,3	0,64	4,7	11,8	116,2	2

Климатические условия благоприятны для рассеивания загрязняющих веществ, зона умеренного ПЗА.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из 8-ми станций регулярных наблюдений в 3-х городах. В Сосногорске проводятся наблюдения на станции (*) локальной системы Сосногорского ГПЗ ООО «Газпромпереработка».

Уровень загрязнения воздуха в Сыктывкаре, Воркуте и Ухте — низкий, в Сосногорске — не определен из-за недостаточного количества наблюдений.

- СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК) больше 10 не отмечен.
- НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК) ниже 20 %.
- Среднегодовые концентрации загрязняющих веществ ниже 1 ПДК во всех городах республики.

Тенденция за 2015-2019 гг.: концентрации загрязняющих веществ значительно не изменились.

КОСТРОМСКАЯ ОБЛАСТЬ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уровень	Вещества, для которых СИ>10	НП, % (>20) и вещество	Вещества, для которых $\varphi_{\text{ср}} > 1$ ПДК	Суммарные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, тыс. т, 2018 г. [30]				Население, тыс.	Кол-во станций
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Кострома	Н	-	-	-	3,0	0,4	7,9	54,4	276,1	4
Волгореченск	Н	-	-	-	0,0	0,9	14,0	0,9	16,4	1

Климатические условия благоприятны для рассеивания загрязняющих веществ, зона умеренного ПЗА.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из 5-ти станций регулярных наблюдений в 2-х городах.

Уровень загрязнения воздуха в городах области низкий.

- СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК) выше 10 не отмечен.
- НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК) ниже 20 %.
- Среднегодовые концентрации загрязняющих веществ не превышают 1 ПДК.

Тенденция за 2015-2019 гг.: уровень загрязнения атмосферного воздуха в городах области не изменился.

КРАСНОДАРСКИЙ КРАЙ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уровень	Вещества, для которых СИ>10	НП, %, (>20) и вещество	Вещества, для которых $Q_{\text{ср}} > 1$ ПДК	Суммарные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, тыс. т, 2018 г. [27]				Население, тыс.	Кол-во станций
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Краснодар	П	-	25 ВВ, ст. 8	ВВ, Ф	7,3	1,0	14,7	75,5	918,1	3
Новороссийск	Н	-	-	NO ₂	1,9	1,0	12,5	21,4	273,3	3
Сочи	Н	-	-	-	0,2*	0,3*	3,4*	18,0*	443,6	2

* - Суммарные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, тыс. т, 2018 г. [9]

Климатические условия характеризуются умеренной рассеивающей способностью атмосферы, зона повышенного ПЗА.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из 8-ми станций регулярных наблюдений в 3-х городах.

Уровень загрязнения воздуха в Краснодаре — повышенный, в других городах края — низкий.

- СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК) больше 10 не отмечен.
- НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК) концентрациями взвешенных веществ в Краснодаре на станции 8 составляет 25 %.
- Среднегодовые концентрации взвешенных веществ и формальдегида превышают 1 ПДК в Краснодаре, в Новороссийске — диоксида азота.

Тенденция за 2015-2019 гг.: возросли концентрации взвешенных веществ и формальдегида в Краснодаре, диоксида азота — в Новороссийске. Отмечено снижение концентраций фенола и оксида углерода в Краснодаре.

КРАСНОЯРСКИЙ КРАЙ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уровень	Вещества, для которых СИ>10	НП, %, (>20) и вещество	Вещества, для которых $q_{cp}>1$ ПДК	Суммарные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, тыс. т, 2018 г. [9, 18]				Население, тыс.	Кол-во станций
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Красноярск	В	БП	-	БП, Ф	14,9	20,4	22,1	118,7	1096,1	8
Ачинск	В	-	-	NO ₂ , БП, Ф	15,6	5,1	9,9	9,8	106,4	3
Канск	П	-	-	БП	2,2	1,2	1,3	7,7	89,1	2
Лесосибирск	ОВ	БП	-	ВВ, БП, Ф	0,5	0,3	0,7	5,6	64,1	2
Минусинск	ОВ	БП	-	БП	0,6*	0,02*	0,01*	0,2*	70,9	1
Назарово	П	-	-	БП	11,3*	22,3*	13,6*	0,8*	49,8	2

* - Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от промышленных предприятий, тыс. т, 2018 г. [9]

Климатические условия очень неблагоприятные для рассеивания загрязняющих веществ, зона высокого ПЗА. Частые застои воздуха приводят к накоплению загрязняющих веществ в атмосфере и формированию высоких уровней загрязнения воздуха.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы включает 18 станций с регулярными наблюдениями в 6-ти населенных пунктах.

Уровень загрязнения воздуха характеризуется, как очень высокий в Лесосибирске и Минусинске. Эти города включены в Приоритетный список городов с наибольшим уровнем загрязнения воздуха в России. Уровень загрязнения воздуха в Ачинске и Красноярске — высокий, в Канске и Назарово — повышенный.

- СИ (наибольшая среднемесячная концентрация, деленная на ПДК) больше 10 бенз(а)пирена отмечены в Красноярске (22 ПДК), Лесосибирске (31,6 ПДК), Минусинске (82,5 ПДК). Всего в течение года в городах Красноярского края среднемесячные концентрации бенз(а)пирена превышающие 10 ПДК наблюдались 23 раза.
- НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК) ниже 20 %.
- Среднегодовые концентрации бенз(а)пирена выше 1 ПДК отмечаются во всех городах края, формальдегида — в Красноярске, Ачинске и Лесосибирске, также взвешенных веществ — в Лесосибирске.

Тенденция за 2015-2019 гг.: в городах края возрос уровень загрязнения воздуха бенз(а)пиреном. Повысились концентрации оксида углерода — в Красноярске, Лесосибирске, Минусинске и Назарово, также аммиака — в Красноярске, формальдегида — в Лесосибирске. Снизились концентрации взвешенных веществ и диоксида азота в Ачинске, этилбензола — в Красноярске.

РЕСПУБЛИКА КРЫМ И Г. СЕВАСТОПОЛЬ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уро- вень	Вещест- ва, для которых СИ>10	НП, %, (>20) и веще- ство	Вещества, для которых q _{ср} >1 ПДК	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от промышленных предприятий тыс. т, 2018 г. [9]				Насе- ле- ние, тыс.	Кол- во стан- ций
					твер- дые	SO ₂	NO ₂	CO		
Армянск	П	-	-	ВВ	0,0	0,0	0,0	0,001	21,6	2
Керчь	Н	-	-	NO ₂	0,05	0,06	0,33	0,16	151,0	2
Красноперекоск	П	-	-	ВВ,SO ₂ , СО	0,16	0,001	0,57	5,1	25,2	2
Севастополь	Н	-	-	-	0,2*	0,2*	4,1*	27,5*	443,2	1
Симферополь	Н	-	-	-	0,34	0,07	0,49	0,21	341,5	3
Ялта	Н	-	-	ВВ	0,04	0,06	0,06	0,07	79,3	2

* - Суммарные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, тыс. т, 2018 г. [9]

Климатические условия характеризуются слабой рассеивающей способностью атмосферы, зона повышенного потенциала загрязнения.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы включает 12 станций с регулярными наблюдениями в 6-ти городах.

Уровень загрязнения воздуха характеризуется как повышенный в Армянске и Красноперекоске, в городах Керчь, Севастополь, Симферополь и Ялта — низкий.

- СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК) больше 10 не отмечен.
- НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК) ниже 20 %.
- Среднегодовые концентрации диоксида азота превышают 1 ПДК в Керчи, взвешенных веществ — в Армянске, Красноперекоске и Ялте, В Красноперекоске также превышают 1 ПДК концентрации диоксида серы и оксида углерода.

Тенденция за 2015-2019 гг.: повысилась запыленность воздуха в Симферополе и Севастополе. В большинстве городов Крыма снизились концентрации диоксида азота, также в Армянске и Красноперекоске снизились концентрации формальдегида и фторида водорода, в Красноперекоске — хлорида водорода.

КУРГАНСКАЯ ОБЛАСТЬ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уровень	Вещества, для которых СИ>10	НП, %, (>20) и вещество	Вещества, для которых $\bar{q}_{\text{ср}} > 1$ ПДК	Суммарные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, тыс. т, 2018 г. [29]				Население, тыс.	Кол-во станций
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Курган	В	БП	26, углерод (сажа), ст. 4	БП, Ф, углерод (сажа)	0,6	0,2	6,4	22,4	315,3	5

Климатические условия характеризуются слабой рассеивающей способностью атмосферы, зона повышенного ПЗА.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы области состоит из 5-ти станций регулярных наблюдений в Кургане.

Уровень загрязнения воздуха — высокий.

- *СИ (наибольшая среднемесячная концентрация, деленная на ПДК)* больше 10 бенз(а)пирена составляет 11,4 ПДК.
- *НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК)* концентрациями углерода (сажа) на станции 4 составляет 26 %.
- *Среднегодовые концентрации* бенз(а)пирена, формальдегида и углерода(сажи) превышают 1 ПДК.

Тенденция за 2015–2019 гг.: возрос уровень загрязнения воздуха бенз(а)пиреном, отмечено снижение концентраций диоксида азота, содержание других загрязняющих веществ в воздухе города значительно не изменилось.

КУРСКАЯ ОБЛАСТЬ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уровень	Вещества, для которых СИ>10	НП,%, (>20) и вещество	Вещества, для которых $q_{\text{ср}} > 1$ ПДК	Суммарные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, тыс. т, 2018 г. [31]				Население, тыс.	Кол-во станций
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Курск	Н	-	-	Ф	0,4	0,7	11,6	75,6	450,0	4

Климатические условия характеризуются умеренной рассеивающей способностью атмосферы, зона умеренного ПЗА.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы области состоит из 4-х станций регулярных наблюдений в Курске.

Уровень загрязнения воздуха в Курске низкий.

- *СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК)* больше 10 не отмечен.
- *НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК)* ниже 20 %.
- *Среднегодовая концентрация* формальдегида превышает 1 ПДК.

Тенденция за 2015-2019 гг.: отмечено снижение концентраций диоксида азота и формальдегида, содержание в воздухе других загрязняющих веществ значительно не изменилось.

ЛЕНИНГРАДСКАЯ ОБЛАСТЬ И САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уровень	Вещества, для которых СИ>10	НП,%, (>20) и вещество	Вещества, для которых $\bar{q}_{\text{ср}} > 1$ ПДК	Выбросы загрязняющих веществ от промышленных предприятий в атмосферу, тыс. т, 2017 г. [26]				Население, тыс.	Кол-во станций
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Санкт-Петербург	Н	-	-	NO ₂ , O ₃	5,3***	4,2***	65,6***	404,5***	5383,9	9+12*
Волосово	-	-	-	-	-	0,001	0,017	0,032	11,9	1**
Волхов	-	-	-	-	2,1	0,5	1,4	0,6	44,5	1**
Выборг	Н	-	-	-	0,7	0,5	0,4	0,6	76,4	1
Кингисепп	Н	-	-	-	0,1	0,1	0,3	0,34	45,9	1
Кириши	Н	-	-	-	0,3	14,9	7,2	5,2	50,8	2
Луга	Н	-	-	-	0,2	0,03	0,03	0,26	35,0	1
Светогорск	-	-	-	-	0,3	0,1	1,3	2,3	15,4	1*
Сланцы	-	-	-	-	0,3	0,06	0,8	0,8	32,3	1**
Тихвин	-	-	-	-	1,1	0,1	0,8	3,5	58,1	1*

* - станции территориальной системы в г. Санкт-Петербург, станция ЗАО «Интернешнл Пейпер» в г. Светогорск, станция ЗАО «Тихвинский ферросплавный завод» в г. Тихвин

** - станции филиалов ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Ленинградской области»

*** - Суммарные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, тыс. т, 2018 г. [26]

Климатические условия рассеивания загрязняющих веществ способствуют самоочищению воздушного бассейна, зона низкого ПЗА.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы охватывает Санкт-Петербург и 9 городов Ленинградской области. Регулярные наблюдения проводятся на 14-ти станциях подразделениями ФГБУ «Северо-Западное УГМС». Кроме того, проводятся наблюдения на 3 станциях (**) филиалов ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Ленинградской области». На 12 станциях (*), которые входят в территориальную Автоматизированную систему мониторинга атмосферного воздуха и принадлежат Комитету по природопользованию, охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности при Администрации Санкт-Петербурга, проводятся непрерывные наблюдения за содержанием озона в приземном слое атмосферы.

Уровень загрязнения воздуха в Санкт-Петербурге, в Выборге, Кингисеппе, Киришах и Луге — низкий. В Волосово, Волхове, Светогорске, Сланцах и Тихвине степень загрязнения не установлена из-за недостаточного количества наблюдений для расчета комплексного ИЗА.

- СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК) больше 10 не отмечен.
- НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК) ниже 20 %.
- Среднегодовые концентрации диоксида азота и озона превышают 1ПДК в Санкт-Петербурге, в других городах области концентрации ниже 1ПДК.

Тенденция за 2015–2019 гг.: возросли концентрации озона, снизились концентрации диоксида азота и аммиака в Санкт-Петербурге. Отмечено также снижение концентраций диоксида азота в Выборге и Кингисеппе, сероводорода — в Светогорске.

Изменение концентраций формальдегида за десятилетний период в Санкт-Петербурге показано на рисунке 3.8.

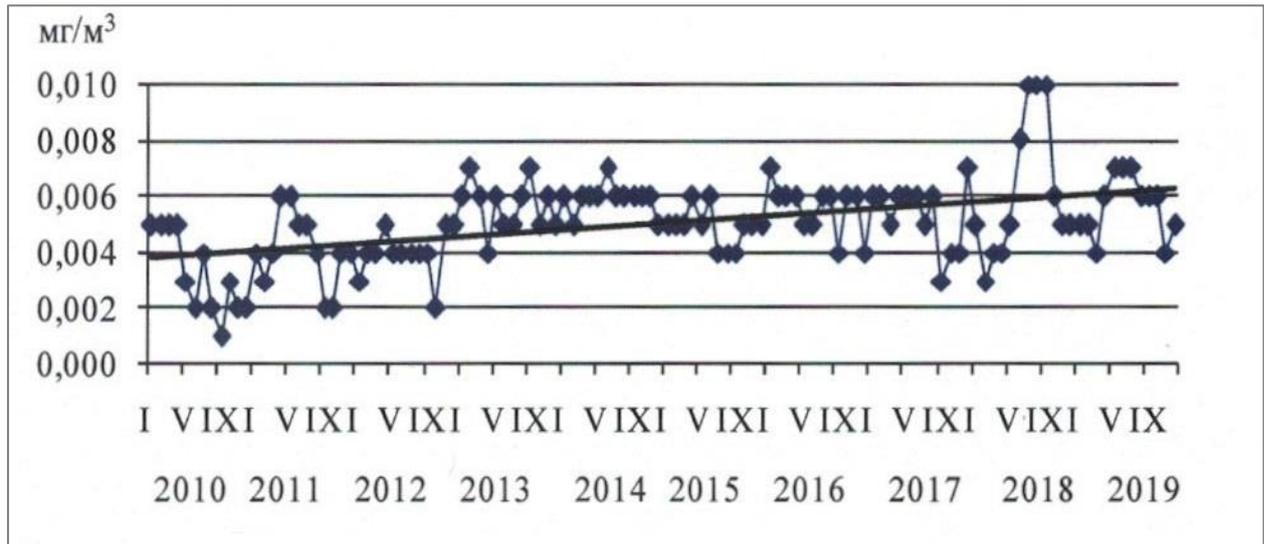


Рисунок 3.8 — Средние за месяц концентрации формальдегида, мг/м³, в Санкт-Петербурге [26]

ЛИПЕЦКАЯ ОБЛАСТЬ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уровень	Вещества, для которых СИ>10	НП,%, (>20) и вещество	Вещества, для которых $\Phi_{\text{ср}} > 1$ ПДК	Суммарные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, тыс. т, 2018 г. [31]				Население, тыс.	Кол-во станций
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Липецк	Н	-	-	-	20,7	22,3	22,9	255,3	509,0	5+1*

Климатические условия характеризуются умеренной рассеивающей способностью атмосферы.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из 5-ти станций регулярных наблюдений в Липецке. Дополнительно функционирует одна станция (*) локальной системы ОАО «Новолипецкий металлургический комбинат».

Уровень загрязнения воздуха в Липецке низкий.

- *СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК)* больше 10 не отмечен.
- *НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК)* ниже 20 %.
- *Среднегодовые концентрации* загрязняющих веществ не превышают 1 ПДК.

Тенденция за 2015–2019 гг.: повысились концентрации формальдегида и диоксида азота, снизилась запыленность воздуха.

МАГАДАНСКАЯ ОБЛАСТЬ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уровень	Вещества, для которых СИ>10	НП, %, (>20) и вещество	Вещества, для которых $\Phi_{\text{ср}} > 1$ ПДК	Суммарные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, тыс. т, 2018 г. [17]				Население, тыс.	Кол-во станций
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Магадан	Н	-	-	Ф	2,1	2,2	1,8	9,0	91,8	3

Климатические условия характеризуются низкой рассеивающей способностью атмосферы. Часто создаются длительные периоды застоя воздуха, когда выбросы промышленных предприятий, котельных и автотранспорта накапливаются в приземном слое атмосферы. Зона высокого ПЗА.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из 3-х станций регулярных наблюдений в Магадане. В других городах области наблюдения не проводятся.

Уровень загрязнения воздуха в Магадане — низкий.

- СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК) больше 10 не отмечен.
- НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК) ниже 20 %.
- Среднегодовая концентрация формальдегида превышает 1 ПДК.

Тенденция за 2015–2019 гг.: возросли концентрации формальдегида и фенола, снизился уровень загрязнения бенз(а)пиреном.

РЕСПУБЛИКА МОРДОВИЯ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уровень	Вещества, для которых СИ>10	НП, %, (>20) и вещество	Вещества, для которых $q_{ср}>1$ ПДК	Суммарные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, тыс. т, 2018 г. [9]				Население, тыс.	Кол-во станций
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Саранск	Н	-	-	NO ₂	1,0	0,4	3,7	19,9	348,1	4

Климатические условия характеризуются умеренной рассеивающей способностью атмосферы.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из четырех станций регулярных наблюдений в Саранске.

Уровень загрязнения воздуха в Саранске — низкий.

- *СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК)* больше 10 не отмечен.
- *НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК)* ниже 20 %.
- *Среднегодовая концентрация* диоксида азота в Саранске превышает 1 ПДК.

Тенденция за 2015–2019 гг.: содержание в воздухе города загрязняющих веществ не изменилось.

МОСКВА И МОСКОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уровень	Вещества, для которых СИ>10	НП,%, (>20) и вещество	Вещества, для которых $\Phi_{\text{ср}} > 1$ ПДК	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от промышленных предприятий, тыс. т, 2018 г. [30, 9]				Население, тыс.	Кол-во станций
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Москва	П	-	-	NO ₂ , NH ₃	3,4*	12,2*	106,1*	620,2*	12615,3	17+эп
Воскресенск	Н	-	-	-	0,15	0,8	0,2	0,5	93,2	2
Дзержинский	Н	-	-	NO ₂	0,5	1,6	8,9	0,1	56,3	1
Клин	Н	-	-	-	0,1	0,01	3,4	1,3	79,4	3
Коломна	Н	-	-	-	0,3	0,02	0,1	3,0	141,1	2
Мытищи	Н	-	-	-	0,2	0,04	1,8	1,2	222,7	2
Подольск	Н	-	-	NO ₂	0,04	0,01	0,5	0,5	304,2	3
Серпухов	Н	-	-	Ф	0,3	0,01	0,3	0,7	124,9	2
Щелково	Н	-	-	NH ₃	0,1	0,1	0,3	0,4	124,8	2
Электросталь	Н	-	-	NO ₂	0,2	0,02	0,4	1,6	157,4	2
Приокско-Террасный биосферный заповедник	-	-	-	-	-	-	-	-	1,3	1

* - Суммарные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, тыс. т, 2018 г. [30]

Климатические условия характеризуются умеренным потенциалом загрязнения атмосферы и часто препятствуют самоочищению воздушного бассейна.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы охватывает город Москву, 9 городов Московской области. Регулярные наблюдения проводятся на 37 станциях, в том числе станции в Приокско-Террасном биосферном заповеднике. Дополнительно проводятся эпизодические наблюдения ФБУЗ «Центром гигиены и эпидемиологии г. Москва».

Уровень загрязнения воздуха в Москве повышенный, в других городах области: Воскресенск, Дзержинский, Клин, Коломна, Мытищи, Подольск, Серпухов, Щелково и Электросталь — низкий. В Приокско-Террасном биосферном заповеднике уровень загрязнения не установлен из-за недостаточного количества наблюдений, но в результате переноса загрязняющих веществ, поступающих с выбросами города Серпухов, отмечаются концентрации загрязняющих веществ, отличные от нулевых значений.

- *СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК)* выше 10 не отмечен.
- *(наибольшая повторяемость превышения ПДК)* ниже 20 %.
- *Среднегодовые концентрации* диоксида азота превышают 1 ПДК в Москве, Дзержинском, Подольске и Электростали, концентрации аммиака — в Москве и Щелкове, формальдегида — в Серпухове.

Тенденция за 2015–2019 гг.: возросли концентрации аммиака в Москве, фенола — в Мытищах, оксида углерода — в Щелково, формальдегида — в Серпухове, также повысились концентрации ароматических углеводородов — в Москве, Мытищах, Дзержинском и Подольске. В большинстве городов области снизились концентрации оксидов азота и бенз(а)пирена.

МУРМАНСКАЯ ОБЛАСТЬ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уровень	Вещества, для которых СИ>10	НП, % (>20) и вещество	Вещества, для которых $q_{ср}>1$ ПДК	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от промышленных предприятий, тыс. т, 2018г.[9,20]				Население, тыс.	Кол-во станций
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Мурманск***	Н	-	-	-	0,5	14,8	4,0	14,9	292,5	3
Апатиты***	Н	-	-	-	3,4	7,8	3,7	3,5	55,2	2
Заполярный	Н	-	-	-	3,8**	68,2**	0,8**	1,2**	37,1	1+1*
Кандалакша	Н	-	-	-	0,4	0,7	0,05	10,9	30,6	1+2*
Кировск	-	-	-	-	5,2	3,3	1,6	0,8	26,2	1
Кола	-	-	-	-	0,01	0,02	0,002	0,01	9,7	1*
Мончегорск***	Н	-	-	Ф	4,4	37,1	1,1	3,2	41,5	2+1*
Никель	П	SO ₂	-	-	3,8**	68,2**	0,8**	1,2**	37,1	2+2*
Оленегорск***	Н	-	-	-	3,3	0,7	1,2	1,3	20,7	1

* - Станции Мурманской территориальной системы

** - данные о выбросах загрязняющих веществ от стационарных источников представлены по территории Печенгского района с учетом выбросов от промплощадок комбината «Печенгникель» ОАО «Кольская ГМК», расположенных в п. Никель и г. Заполярный.

*** - Суммарные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу тыс. т, 2018 г. [9]

Климатические условия благоприятны для рассеивания загрязняющих веществ, поэтому значительные выбросы диоксида серы от промышленных предприятий Заполярного, Мончегорска и Никеля, находящихся в зоне низкого ПЗА, выносятся за пределы области.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из 13-ти станций регулярных наблюдений в 8-ти городах. Дополнительно на 7 станциях Мурманской территориальной системы проводятся непрерывные наблюдения за содержанием в воздухе загрязняющих веществ с помощью газоанализаторов.

Уровень загрязнения воздуха в п. Никель — повышенный, в остальных городах низкий. В городах Кировск и Кола уровень загрязнения не определен из-за недостаточного количества данных для расчета ИЗА.

- СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК) больше 10 диоксида серы отмечен в п. Никель.
- НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК) ниже 20 %.
- Среднегодовая концентрация формальдегида превышает 1 ПДК в Мончегорске.

Тенденция за 2015–2019 гг.: повысились концентрации диоксида серы в Мончегорске, отмечено снижение концентраций диоксида серы в Заполярном и Никеле.

НИЖЕГОРОДСКАЯ ОБЛАСТЬ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уровень	Вещества, для которых СИ>10	НП,%, (>20) и вещество	Вещества, для которых $\varphi_{\text{ср}} > 1$ ПДК	Суммарные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, тыс. т, 2018 г. [11]				Население, тыс.	Кол-во станций
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Нижний Новгород	Н	-	-	-	0,8	0,8	16,4	81,5	1259,0	9
Арзамас	Н	-	-	-	0,1	0,03	0,64	5,1	104,1	2
Дзержинск	Н	-	-	-	0,4	0,1	4,0	13,2	230,6	3
Дзержинск (Восточная промзона)	Н	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Кстово	Н	-	-	-	0,23	5,6	5,4	13,8	67,9	2

Климатические условия для рассеивания загрязняющих веществ сравнительно благоприятны, зона умеренного ПЗА.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из 17-ти станций регулярных наблюдений в 4-х городах.

Уровень загрязнения воздуха в городах области: Нижний Новгород, Дзержинск, Арзамас и Кстово, а также в Восточной промзоне города Дзержинска — низкий.

- СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК) больше 10 не отмечен.
- НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК) ниже 20 %.
- Среднегодовые концентрации не превышают 1 ПДК.

Тенденция за 2015–2019 гг.: в Дзержинске повысились концентрации этилбензола, снизились концентрации аммиака и фенола. В Нижнем Новгороде отмечено снижение концентраций диоксида азота и ароматических углеводородов бензола и ксилола. В других городах области концентрации загрязняющих веществ значительно не изменились.

НОВГОРОДСКАЯ ОБЛАСТЬ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уровень	Вещества, для которых СИ>10	НП, %, (>20) и вещество	Вещества, для которых $\bar{q}_{\text{ср}} > 1$ ПДК	Суммарные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, тыс. т, 2018 г. [26]				Население, тыс.	Кол-во станций
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Великий Новгород	Н	-	-	-	1,7	0,21	6,9	26,4	224,6	3
Боровичи	Н	-	-	-	3,3*	0,5	1,3*	2,0*	49,1	1
Старая Русса	Н	-	-	-	0,2*	0,02	0,11*	0,46*	28,0	1

* - Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных источников, тыс. т, 2018 г. [9]

Климатические условия для рассеивания загрязняющих веществ благоприятны, зона низкого ПЗА.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из 3-х станций регулярных наблюдений в Великом Новгороде и по одной — в Боровичах и Старой Руссе.

Уровень загрязнения воздуха во всех городах области — низкий.

- СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК) выше 10 не отмечен.
- НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК) ниже 20 %.
- Среднегодовые концентрации в городах области не превышают 1 ПДК.

Тенденция за 2015–2019 гг.: содержание загрязняющих веществ в воздухе городов области значительно не изменилось.

НОВОСИБИРСКАЯ ОБЛАСТЬ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уровень	Вещества, для которых СИ>10	НП, %, (>20) и вещество	Вещества, для которых $q_{ср}>1$ ПДК	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от промышленных предприятий, тыс. т, 2018 г. [14]				Население, тыс.	Кол-во станций
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Новосибирск	П	БП	-	ВВ, БП	9,4	28,3	27,2	5,0	1618,0	10
Бердск	П	-	-	ВВ, СО	0,2	0,2	0,6	0,8	98,8	1
Искитим	В	-	-	ВВ, NO ₂ ,CO,БП	0,9	0,06	2,6	6,1	60,1	2+эп.

Климатические условия характеризуются слабой рассеивающей способностью атмосферы, зимой часто создаются условия для накопления загрязняющих веществ, зона повышенного ПЗА.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из 13-ти станций регулярных наблюдений в 3-х городах. Дополнительно проводятся эпизодические наблюдения (эп.) под факелом промышленного предприятия ОАО «Искитимцемент».

Уровень загрязнения воздуха в Искитиме — высокий, в Новосибирске и Бердске — повышенный.

- СИ (наибольшая среднемесячная концентрация, деленная на ПДК) больше 10 бенз(а)пирена отмечен в Новосибирске (14,7 ПДК).
- НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК) ниже 20 %.
- Среднегодовые концентрации взвешенных веществ превышают 1 ПДК во всех городах области, бенз(а)пирена — в Новосибирске и Искитиме, оксида углерода — в Бердске и Искитиме, также в Искитиме выше 1 ПДК среднегодовая концентрация диоксида азота.

Тенденция за 2015–2019 гг.: возросли концентрации взвешенных веществ и бенз(а)пирена — в Искитиме, фторида водорода — в Новосибирске. Концентрации других загрязняющих веществ в атмосфере городов области значительно не изменились.

ОМСКАЯ ОБЛАСТЬ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уровень	Вещества, для которых СИ>10	НП, % (>20) и вещество	Вещества, для которых $\varphi_{\text{ср}} > 1$ ПДК	Суммарные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, тыс. т, 2018 г. [21]				Население, тыс.	Кол-во станций
					твердые	SO ₂	NO _x	CO		
Омск	Н	-	-	-	35,4	77,9	49,5	77,5	1164,8	8

Климатические условия для рассеивания загрязняющих веществ сравнительно благоприятны, зона умеренного ПЗА.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из 8-ми станций регулярных наблюдений в Омске.

Уровень загрязнения воздуха в Омске — низкий.

- СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК) больше 10 не отмечен.
- НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК) ниже 20 %.
- Среднегодовые концентрации не превышают 1 ПДК.

Тенденция за 2015–2019 гг.: отмечен рост концентраций хлорида водорода, концентрации других загрязняющих веществ не изменились.

Изменение концентраций аммиака за десятилетний период в Омске показано на рисунке 3.9.

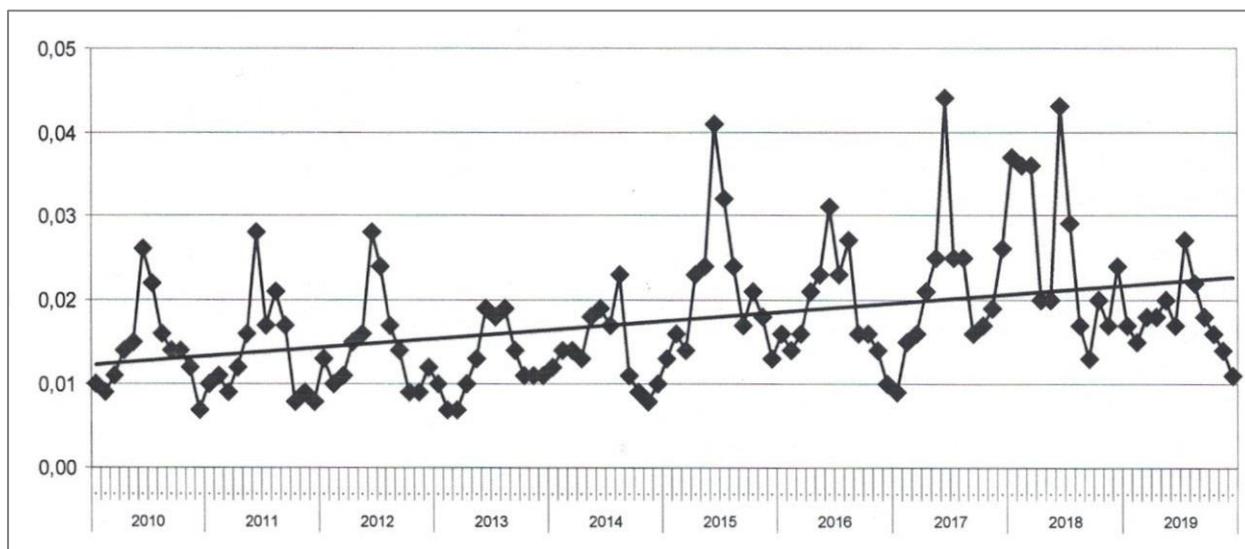


Рисунок 3.9 — Средние за месяц концентрации аммиака, мг/м³, в Омске [21]

ОРЕНБУРГСКАЯ ОБЛАСТЬ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уровень	Вещества, для которых СИ>10	НП, % (>20) и вещество	Вещества, для которых $q_{\text{ср}} > 1$ ПДК	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от промышленных предприятий, тыс. т, 2018 г. [9]				Население, тыс.	Кол-во станций
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Оренбург	Н	-	-	-	0,4*	0,6*	9,0*	43,2*	565,3	3
Кувандык	П	-	-	БП	0,0	0,001	0,4	0,8	23,4	2
Медногорск	Н	-	-	SO ₂	0,07	6,1	0,1	0,8	24,9	2
Новотроицк	П	-	-	ВВ, NO ₂	6,1	4,1	5,4	38,2	84,9	2
Орск	П	-	-	NO ₂ , БП	1,2*	1,1*	3,3*	13,6*	227,9	4

* - Суммарные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, тыс. т, 2018 г. [9]

Климатические условия для рассеивания загрязняющих веществ неблагоприятны, зона повышенного потенциала загрязнения атмосферы.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из 13-ти станций регулярных наблюдений в 5-ти городах.

Уровень загрязнения воздуха — повышенный в городах Кувандык, Новотроицк и Орск, низкий в Медногорске и Оренбурге.

- СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК) больше 10 не отмечен.
- НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК) ниже 20 %.
- Среднегодовые концентрации бенз(а)пирена превышают 1 ПДК в городах Кувандык и Орск, диоксида азота — в Новотроицке и Орске, взвешенных веществ — в Новотроицке, диоксида серы — в Медногорске.

Тенденция за 2015–2019 гг.: повысились концентрации бенз(а)пирена и формальдегида — в Кувандыке, диоксида серы — в Медногорске, фенола — в Новотроицке, снижение концентраций взвешенных веществ и диоксида азота отмечено в Оренбурге, Медногорске и Кувандыке.

ОРЛОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уровень	Вещества, для которых СИ>10	НП,%, (>20) и вещество	Вещества, для которых $q_{ср}>1$ ПДК	Суммарные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, тыс. т, 2018 г. [31]				Население, тыс.	Кол-во станций
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Орел	Н	-	-	ВВ, NO ₂	0,35	0,12	4,6	21,8	312,0	4

Климатические условия для рассеивания загрязняющих веществ сравнительно благоприятны, зона умеренного ПЗА.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из 4-х станций регулярных наблюдений в Орле.

Уровень загрязнения воздуха в городе Орел — низкий.

- СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК) больше 10 не отмечен.
- НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК) ниже 20 %.
- Среднегодовые концентрации взвешенных веществ и диоксида азота выше 1 ПДК.

Тенденция за 2015–2019 гг.: уровень загрязнения воздуха в городе не изменился.

ПЕНЗЕНСКАЯ ОБЛАСТЬ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уровень	Вещества, для которых СИ>10	НП,%, (>20) и вещество	Вещества, для которых $q_{cp}>1$ ПДК	Суммарные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, тыс. т, 2018 г. [9]				Население, тыс.	Кол-во станций
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Пенза	Н	-	-	Ф, HCl	0,46	0,2	5,9	27,5	523,7	4

Климатические условия рассеивания загрязняющих веществ неблагоприятные, зона повышенного потенциала загрязнения атмосферы.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из 4-х станций регулярных наблюдений в Пензе.

Уровень загрязнения воздуха в Пензе низкий.

- СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК) больше 10 не отмечен.
- НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК) ниже 20 %.
- Среднегодовые концентрации формальдегида и хлорида водорода превышают 1 ПДК.

Тенденция за 2015–2019 гг.: возросли концентрации хлорида водорода, отмечено снижение концентраций оксидов азота, концентрации других загрязняющих веществ значительно не изменились.

ПЕРМСКИЙ КРАЙ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уровень	Вещества, для которых СИ>10	НП, % (>20) и вещество	Вещества, для которых $Q_{ep}>1$ ПДК	Суммарные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, тыс. т, 2018 г. [29]				Население, тыс.	Кол-во станций
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Пермь	Н	-	-	-	0,8	6,0	21,4	125,8	1053,9	7
Березники	Н	-	-	Ф	2,3	0,3	3,3	17,0	141,3	2
Губаха	Н	-	-	БП	0,5	1,4	1,8	5,1	19,5	2
Соликамск	Н	-	-	Ф	0,8*	0,2*	1,6*	1,9*	93,1	3

* - Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от промышленных предприятий тыс.т, 2018 г. [9]

Климатические условия характеризуются слабой рассеивающей способностью атмосферы, зона повышенного ПЗА.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из 14-ти станций регулярных наблюдений в 4-х городах.

Уровень загрязнения воздуха в городах края: Пермь, Березники, Губаха и Соликамск низкий.

- СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК) больше 10 не отмечен.
- НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК) ниже 20 %.
- Среднегодовые концентрации формальдегида превышают 1 ПДК в Березниках и Соликамске, бенз(а)пирена — в Губахе.

Тенденция за 2015–2019 гг.: возросли концентрации формальдегида в Березниках и Соликамске, отмечено снижение концентраций оксидов азота в Березниках, фторида водорода и ароматических углеводородов — в Перми.

ПРИМОРСКИЙ КРАЙ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уровень	Вещества, для которых СИ>10	НП,%, (>20) и вещество	Вещества, для которых $q_{cp}>1$ ПДК	Суммарные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу тыс. т, 2018 г. [23, 9]				Население, тыс.	Кол-во станций
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Владивосток	В	-	42 NO ₂ , ст.6	NO ₂ , Ф	3,6	4,6	7,3	50,6	633,1	6
Артем	Н	-	-	-	11,9	8,3	4,5	9,7	116,0	1
Дальнегорск	Н	-	-	-	0,4	0,6	0,7	4,1	43,3	1
Находка	Н	-	-	-	1,7	2,8	1,7	7,3	148,3	1
Уссурийск	В	-	-	БП	2,7	2,3	2,2	15,9	199,0	1

Климатические условия характеризуются пониженной рассеивающей способностью атмосферы, зона повышенного ПЗА.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из 10-ти станций регулярных наблюдений в 5-ти городах.

Уровень загрязнения воздуха высокий во Владивостоке и Уссурийске, в Артеме, Дальнегорске и Находке — низкий.

- СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК) больше 10 не отмечен.
- НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК) диоксида азота на станции 6 составляет 42 %.
- Среднегодовые концентрации диоксида азота и формальдегида превышают 1 ПДК во Владивостоке, бенз(а)пирена — в Уссурийске.

Тенденция за 2015–2019 гг.: возросли концентрации формальдегида во Владивостоке. В большинстве городов края снизились концентрации оксидов азота, снизились концентрации бенз(а)пирена во Владивостоке и Уссурийске, также концентрации оксида углерода — во Владивостоке.

ПСКОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уровень	Вещества, для которых СИ>10	НП, % (>20) и вещество	Вещества, для которых $\varphi_{\text{ср}} > 1$ ПДК	Суммарные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, тыс. т, 2018 г. [26]				Население, тыс.	Кол-во станций
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Псков	Н	-	-	-	0,13	0,14	2,4	17,6	210,5	1
Великие Луки	-	-	-	-	0,21	0,32	1,32	9,4	91,4	1

Климатические условия благоприятны для рассеивания загрязняющих веществ, зона низкого потенциала загрязнения атмосферы.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из 2-х станций регулярных наблюдений в 2-х городах.

Уровень загрязнения воздуха в Пскове — низкий. В городе Великие Луки уровень загрязнения не установлен из-за недостаточного количества наблюдений.

- СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК) больше 10 не отмечен.
- НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК) ниже 20 %.
- Среднегодовые концентрации не превышают 1 ПДК.

Тенденция за 2015–2019 гг.: повысились концентрации взвешенных веществ в Пскове, снизились концентрации диоксида азота в Великих Луках, других значительных изменений концентраций загрязняющих веществ не отмечено.

РОСТОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уровень	Вещества, для которых СИ>10	НП, % (>20) и вещество	Вещества, для которых $q_{ср}>1$ ПДК	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от промышленных предприятий тыс. т, 2018 г. [9, 27]				Население, тыс.	Кол-во станций
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Ростов-на-Дону	В	-	-	ВВ, HF, Ф	0,4**	0,5**	8,4**	64,9**	1130,3	7
Азов	Н	-	-	ВВ	0,1	0,2	0,4	0,8	81,3	2
Батайск	П	-	-	ВВ	0,02	0,03	0,06	0,14	127,6	1*
Волгодонск	Н	-	-	Ф	0,06	0,2	1,1	0,1	171,5	2
Гуково	Н	-	-	ВВ, СО	0,3	0,1	0,1	0,7	63,7	1*
Миллерово	П	-	-	NO ₂ , Ф	0,5	0,2	0,3	0,8	35,2	1*
Новочеркасск	В	-	39 ВВ	ВВ, NO ₂ , Ф	0,1	0,1	0,3	4,2	167,3	2*
Новошахтинск	Н	-	-	ВВ	0,1	0,1	0,03	0,2	107,5	1*
Сальск	Н	-	-	ВВ	0,2	0,1	0,3	0,3	57,6	1*
Таганрог	Н	-	-	-	0,9	0,1	1,0	2,3	248,6	1+эп
Цимлянск	Н	-	-	-	0,1	0,02	0,02	0,04	14,5	1
Шахты	П	-	-	ВВ, NO ₂	0,6	0,3	0,9	1,0	231,6	1

* - маршрутные наблюдения территориальной системы Ростовской области

** - Суммарные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу тыс. т, 2018 [9, 27]

Климатические условия характеризуются пониженной способностью атмосферы к рассеиванию загрязняющих веществ, зона повышенного ПЗА.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из 14-ти станций регулярных наблюдений в 6-ти городах. В Батайске, Гуково, Миллерово, Новочеркасске, Новошахтинске, Сальске проводятся маршрутные наблюдения территориальной системы Ростовской области в нескольких точках (для оценки уровня загрязнения атмосферы результаты объединены и представлены, как данные, полученные на одной станции (*) в каждом городе). В Таганроге дополнительно проводятся эпизодические наблюдения (эп).

Уровень загрязнения воздуха высокий в Ростове-на-Дону и Новочеркасске, повышенный — в Батайске, Миллерово, и Шахтах, низкий — в Азове, Волгодонске, Гукове, Новошахтинске, Сальске, Таганроге и Цимлянске.

- *СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК)* больше 10 не отмечен.
- *НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК)* взвешенных веществ в Новочеркасске составляет 39 %.
- *Среднегодовые концентрации* взвешенных веществ превышают 1 ПДК в большинстве городов области. Концентрации диоксида азота выше 1 ПДК в Миллерово, Новочеркасске и Шахтах. Среднегодовые концентрации формальдегида превышают 1 ПДК в Ростове-на-Дону, Волгодонске, Миллерово и Новочеркасске, фторида водорода — в Ростове-на-Дону, оксида углерода — в Гукове.

Тенденция за 2015–2019 гг.: возросли концентрации фторида водорода в Ростове-на-Дону, диоксида азота — в Шахтах. Отмечено снижение концентраций взвешенных веществ, оксидов азота и оксида углерода в Таганроге.

РЯЗАНСКАЯ ОБЛАСТЬ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уровень	Вещества, для которых СИ>10	НП, %, (>20) и вещество	Вещества, для которых $\bar{q}_{\text{ср}} > 1$ ПДК	Суммарные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, тыс. т, 2018 г. [30]				Население, тыс.	Кол-во станций
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Рязань	П	H ₂ S, фенол	-	-	0,8	5,9	19,8	112,8	539,8	4+эп*

Климатические условия для рассеивания загрязняющих веществ сравнительно благоприятны, зона умеренного ПЗА.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из 4-х станций регулярных наблюдений в Рязани. Дополнительно проводятся эпизодические наблюдения ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии» (*).

Уровень загрязнения воздуха повышенный.

- СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК) выше 10 сероводорода и фенола отмечен в п. Турлатово.
- НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК) ниже 20 %.
- Среднегодовые концентрации не превышают 1 ПДК.

Тенденция за 2015–2019 гг.: снизились концентрации формальдегида, фенола и сероуглерода, содержание других загрязняющих веществ в воздухе города значительно не изменилось.

САМАРСКАЯ ОБЛАСТЬ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уровень	Вещества, для которых СИ>10	НП,%, (>20) и вещество	Вещества, для которых $q_{ср}>1$ ПДК	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от промышленных предприятий, тыс. т, 2018 г. [9,21]				Население, тыс.	Кол-во станций
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Самара	П	H ₂ S	-	-	1,0	2,4	6,7	3,4	1156,6	10+1*
Безенчук	Н	-	-	-	0,04	0,02	0,06	0,11	22,1	1*
Жигулевск	Н	-	-	-	0,4	0,01	0,2	0,3	56,6	1
Новокуйбышевск	Н	-	-	-	0,7	3,3	3,2	4,0	103,1	3+1*
Отрадный	Н	-	-	-	0,1	0,3	0,6	0,8	47,1	1*
Похвистнево	Н	-	-	-	0,001	0,0	0,05	0,08	29,1	1*
Сызрань	Н	-	-	Ф	0,8	5,0	1,3	3,5	169,4	3+1*
Тольятти	Н	-	-	-	3,4	0,1	6,8	5,6	702,8	7+1*
Чапаевск	Н	-	-	-	0,04	0,02	0,74	0,59	72,2	2+1*

Климатические условия для рассеивания загрязняющих веществ неблагоприятные, зона повышенного потенциала загрязнения атмосферы.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из 26 станций регулярных наблюдений в 6-ти городах. Дополнительно проводятся наблюдения на 6-ти постах территориальной наблюдательной сети в городах: Безенчук, Отрадный, Похвистнево, Сызрань, Тольятти и Чапаевск, в Самаре и Новокуйбышевске — на 2-х ведомственных постах (*).

Уровень загрязнения воздуха в Самаре — повышенный, в других городах области — низкий.

- *СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК)* выше 10 сероводорода отмечен в Самаре.
- *НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК)* ниже 20 %.
- *Среднегодовая концентрация* — формальдегида превышает 1 ПДК в Сызрани, в остальных городах области ниже ПДК.

Тенденция за 2015–2019 гг.: повысились концентрации формальдегида в Сызрани и Тольятти. Отмечено снижение концентраций формальдегида в Самаре, хлорида водорода — в Отрадном и Сызрани.

САРАТОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уровень	Вещества, для которых СИ>10	НП,%, (>20) и вещество	Вещества, для которых $\Phi_{\text{ср}} > 1$ ПДК	Суммарные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, тыс. т, 2018 г. [21]				Население, тыс.	Кол-во станций
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Саратов	П	-	-	NO ₂ , Ф	0,50	1,9	11,4	53,2	844,9	6
Балаково	Н	-	-	NO ₂ , Ф	0,11	0,7	1,74	11,33	188,5	3

Климатические условия неблагоприятные для рассеивания загрязняющих веществ — зона повышенного потенциала загрязнения атмосферы.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из 9-ти станций регулярных наблюдений в Балаково и Саратове.

Уровень загрязнения воздуха в Саратове — повышенный, в Балаково — низкий.

- *СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК)* больше 10 не отмечен.
- *НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК)* ниже 20 %.
- *Среднегодовые концентрации* диоксида азота и формальдегида превышают 1 ПДК в Саратове и Балаково.

Тенденция за 2015–2019 гг.: возросли концентрации диоксида азота и хлорида водорода в Саратове, формальдегида — в Балаково. Снизилась концентрация аммиака в Саратове.

РЕСПУБЛИКА САХА (ЯКУТИЯ)

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уровень	Вещества, для которых СИ>10	НП,%, (>20) и вещество	Вещества, для которых $q_{cp}>1$ ПДК	Суммарные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, тыс. т, 2018 г. [33]				Население, тыс.	Кол-во станций
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Якутск	Н	-	-	ВВ	0,2	0,2	5,6	23,8	311,8	3
Мирный	Н	-	-	-	11,1*	0,3*	7,6*	95,9*	72,2*	1
Нерюнгри	Н	-	-	ВВ	10,1*	4,5*	10,5*	7,5*	74,0*	2
Усть-Нера	-	-	-	-	-	-	-	-	5,6	1

* - данные по Мирнинскому району и по Нерюнгринскому району

Климатические условия очень неблагоприятны для рассеивания загрязняющих веществ, зона очень высокого потенциала загрязнения атмосферы.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из 7-и станций регулярных наблюдений в 4-х городах.

Уровень загрязнения воздуха в Якутске, Мирном и Нерюнгри — низкий, в Усть-Нере — не определен из-за недостаточного количества измеряемых веществ.

- *СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК)* больше 10 не отмечен.
- *НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК)* ниже 20 %.
- *Среднегодовые концентрации* взвешенных веществ превышают 1 ПДК в Нерюнгри и Якутске.

Тенденция за 2015–2019 гг.: повысились концентрации взвешенных веществ в Якутске и Нерюнгри. Снизились концентрации формальдегида в Нерюнгри и Мирном, оксида углерода — в Нерюнгри.

САХАЛИНСКАЯ ОБЛАСТЬ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уровень	Вещества, для которых СИ>10	НП, %, (>20) и вещество	Вещества, для которых $q_{cp}>1$ ПДК	Суммарные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, тыс. т., 2018 г. [24]				Население, тыс.	Кол-во станций
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Южно-Сахалинск	ОВ	ВВ	65 ВВ, ст.4, 44 Ф, ст.1	ВВ, NO ₂ , БП, Ф, углерод (сажа)	0,56	0,24	2,19	15,5	199,0	3
Александровск-Сахалинский	Н	-	-	углерод (сажа)	0,01	0,01	0,1	0,7	9,5	1
Корсаков	П	-	56 ВВ, ст.3	ВВ	0,3	0,04	4,0	5,4	33,2	2
Новоалександровск	В	-	36 ВВ, ст.1	NO ₂ , углерод (сажа)	0,05	0,01	0,03	0,5	11,8	1
Оха	-	-	-	NO ₂	0,12	0,1	3,2	24,2	20,7	1
Поронайск	Н	-	-	углерод (сажа)	2,2	1,3	0,6	2,3	15,3	1

Климатические условия неблагоприятны для рассеивания загрязняющих веществ (зона повышенного ПЗА), часто создаются условия для накопления загрязняющих веществ в атмосфере.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из 9-ти станций регулярных наблюдений в 6-ти городах.

Уровень загрязнения воздуха очень высокий в Южно-Сахалинске, высокий — в Новоалександровске, повышенный — в Корсакове, низкий — в Александровске-Сахалинском и Поронайске. В Охе уровень загрязнения не определен из-за недостаточного количества данных для расчета ИЗА. Южно-Сахалинск включен в приоритетный список городов РФ с наибольшим уровнем загрязнения воздуха.

- СИ (наибольшая среднесуточная концентрация, деленная на ПДК) взвешенных веществ больше 10 отмечен в Южно-Сахалинске.
- НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК) среднесуточных концентраций взвешенных веществ составляет в Южно-Сахалинске — 65 %, в Корсакове — 56 %, в Новоалександровске — 36 % и концентраций формальдегида в Южно-Сахалинске — 44 %.
- Среднегодовые концентрации и взвешенных веществ, диоксида азота, формальдегида, бенз(а)пирена и углерода (сажи) превышают 1 ПДК в Южно-Сахалинске. Среднегодовые концентрации углерода (сажи) выше 1 ПДК также в городах: Александровск-Сахалинский, Новоалександровск и Поронайск, диоксида азота — в Новоалександровске и Охе, взвешенных веществ — в Корсакове.

Тенденция за 2015–2019 гг.: повысились концентрации взвешенных веществ и формальдегида в Южно-Сахалинске, снизились концентрации бенз(а)пирена в Южно-Сахалинске, диоксида азота — в Корсакове и Поронайске.

СВЕРДЛОВСКАЯ ОБЛАСТЬ И ЕКАТЕРИНБУРГ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уровень	Вещества, для которых СИ>10	НП, % (>20) и вещество	Вещества, для которых $q_{cp}>1$ ПДК	Суммарные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, тыс. т., 2018 г. [29]				Население, тыс.	Кол-во станций
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Екатеринбург	Н	-	-	Ф	2,1	1,2	33,0	163,6	1526,9	8
Каменск-Уральский	В	-	26 HF (ст.1, 2)	ВВ, тв. HF, HF	1,6	0,4	3,9	9,6	167,8	2
Красноуральск	П	-	21 ВВ (ст.2)	ВВ, HF	0,6	0,1	6,1	9,4	61,1	2
Нижний Тагил	П	-	-	Ф, БП	9,0	8,6	14,2	103,4	351,4	4
Первоуральск	Н	-	-	NO ₂ , БП	0,8	0,3	4,2	23,2	120,8	2

Климатические условия характеризуются низкой рассеивающей способностью атмосферы, зона высокого ПЗА.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы включает 18 станций регулярных наблюдений в 5-ти городах.

Уровень загрязнения воздуха высокий в Каменске-Уральском, повышенный — в городах Красноуральск и Нижний Тагил, низкий — в городах Екатеринбург и Первоуральск.

- *СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК)* выше 10 не отмечен.
- *НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК)* концентраций фторида водорода в Каменске-Уральском составляет 26 %, взвешенных веществ в Красноуральске — 21 %.
- *Среднегодовые концентрации* формальдегида превышают 1 ПДК в Екатеринбурге и Нижнем Тагиле, взвешенных веществ и фторида водорода — в Каменске-Уральском и Красноуральске, также твердых фторидов — в Каменске-Уральском, бенз(а)пирена — в Нижнем Тагиле и Первоуральске, диоксида азота — в Первоуральске.

Тенденция за 2015–2019 гг.: возросли концентрации фторида водорода в Каменске-Уральском. Снизились концентрации взвешенных веществ и диоксида азота в Екатеринбурге, формальдегида, фторида водорода и фенола — в Красноуральске, бенз(а)пирена — в Нижнем Тагиле.

РЕСПУБЛИКА СЕВЕРНАЯ ОСЕТИЯ — АЛАНИЯ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уро- вень	Веще- ства, для которых СИ>10	НП,%, (>20) и веще- ство	Вещества, для которых $Q_{\text{ср}} > 1$ ПДК	Суммарные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, тыс. т, 2018 г. [27]				Насе- ле- ние, тыс.	Кол-во стан- ций
					твер- дые	SO ₂	NO ₂	CO		
Владикавказ	П	-	-	NO ₂	0,1	0,4	3,1	88,5	304,9	2

Климатические условия для рассеивания загрязняющих веществ неблагоприятны, зона повышенного ПЗА.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из 2-х станций регулярных наблюдений во Владикавказе.

Уровень загрязнения воздуха во Владикавказе повышенный.

- *СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК)* больше 10 не отмечен.
- *НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК)* ниже 20 %.
- *Среднегодовая концентрация* диоксида азота превышает 1 ПДК.

Тенденция за 2015–2019 гг.: возросли концентрации диоксида азота, снизилась запыленность воздуха, концентрации других загрязняющих веществ значительно не изменились.

СМОЛЕНСКАЯ ОБЛАСТЬ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уровень	Вещества, для которых СИ>10	НП,%, (>20) и вещество	Вещества, для которых $q_{\text{ср}} > 1$ ПДК	Суммарные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, тыс. т, 2018 г. [30]				Население, тыс.	Кол-во станций
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Смоленск	Н	-	-	ВВ	3,4	0,2	4,1	16,9	329,4	2+2*

Климатические условия для рассеивания загрязняющих веществ благоприятны, зона умеренного ПЗА.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из двух станций регулярных наблюдений Росгидромета, одной станции (*) наблюдений ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Смоленской области» и одной станции (*) АО «ЛЕДВАНС».

Уровень загрязнения воздуха в Смоленске низкий.

- СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК) больше 10 не отмечен.
- НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК) ниже 20 %.
- Среднегодовая концентрация взвешенных веществ превышает 1 ПДК.

Тенденция за 2015–2019 гг.: возросла запыленность воздуха, концентрации других загрязняющих веществ не изменились.

СТАВРОПОЛЬСКИЙ КРАЙ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уровень	Вещества, для которых СИ>10	НП,%, (>20) и вещество	Вещества, для которых $\varphi_{\text{ср}} > 1$ ПДК	Суммарные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, тыс. т, 2018 г. [9,27]				Население, тыс.	Кол-во станций
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Ставрополь	Н	-	-	-	0,2	0,1	2,2	20,2	433,9	4
Кисловодск	Н	-	-	-	0,01	0,03	0,6	5,4	129,6	1
Минеральные Воды	-	-	-	-	0,01	0,2	0,8	7,2	74,8	1
Невинномысск	Н	-	-	NO ₂	2,4	0,2	9,0	13,2	116,9	2
Пятигорск	Н	-	-	-	0,1	0,1	1,2	5,3	145,9	1

Климатические условия рассеивания загрязняющих веществ неблагоприятны, зона повышенного потенциала загрязнения атмосферы.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из 9-ти станций регулярных наблюдений в 5-ти городах.

Уровень загрязнения воздуха низкий — в городах: Ставрополь, Кисловодск, Невинномысск и Пятигорск. В городе Минеральные Воды уровень не установлен из-за недостаточного количества наблюдений.

- СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК) больше 10 не отмечен.
- НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК) ниже 20 %.
- Среднегодовая концентрация диоксида азота превышает 1 ПДК в Невинномысске. В других городах края концентрации загрязняющих веществ ниже 1 ПДК.

Тенденция за 2015–2019 гг.: концентрации загрязняющих веществ в городах края значительно не изменились.

**ТАЙМЫРСКИЙ (ДОЛГАНО-НЕНЕЦКИЙ) АО,
КРАСНОЯРСКИЙ КРАЙ**

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уровень	Вещества, для которых СИ>10	НП, %, (>20) и вещество	Вещества, для которых $q_{\text{ср}} > 1$ ПДК	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от промышленных предприятий, тыс. т, 2018 г. [18]				Население, тыс.	Кол-во станций
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Норильск	ОВ	-	26 H ₂ S, (ст.11)	SO ₂	6,5	1764,7	8,7	8,5	181,7	2

Климатические условия для рассеивания загрязняющих веществ сравнительно благоприятны, зона умеренного ПЗА.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из 2 станций наблюдений в Норильске.

Уровень загрязнения воздуха в Норильске очень высокий. Город входит в Приоритетный список городов России с наибольшим уровнем загрязнения воздуха, из-за значительных промышленных выбросов диоксида серы.

- СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК) выше 10 не отмечен.
- НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК) сероводорода на станции 11 составляет 26 %.
- Среднегодовая концентрация диоксида серы превышает 1 ПДК.

Тенденция за 2015–2019 гг.: не оценивалась.

ТАМБОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уровень	Вещества, для которых СИ>10	НП,%, (>20) и вещество	Вещества, для которых $q_{cp}>1$ ПДК	Суммарные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, тыс. т, 2018 г. [31]				Население, тыс.	Кол-во станций
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Тамбов	Н	-	-	NO ₂	0,6	0,2	3,3	17,0	291,0	3+1*

Климатические условия для рассеивания загрязняющих веществ благоприятны, зона умеренного ПЗА.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из 3-х станций регулярных наблюдений Росгидромета и маршрутных наблюдений (*) ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии по Тамбовской области».

Уровень загрязнения воздуха в Тамбове низкий.

- СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК) больше 10 не отмечен.
- НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК) ниже 20 %.
- Среднегодовая концентрация диоксида азота превышает 1 ПДК.

Тенденция за 2015–2019 гг.: концентрации загрязняющих веществ значительно не изменились.

РЕСПУБЛИКА ТАТАРСТАН

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уровень	Вещества для которых СИ>10	НП,%, (>20) и вещество	Вещества, для которых $q_{cp}>1$ ПДК	Суммарные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу тыс. т, 2018 г. [9,28]				Население, тыс.	Кол-во станций
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Казань	П	-	-	Ф	1,1	3,3	8,1	66,3	1252,0	10
Набережные Челны	Н	-	-	Ф, NO ₂	0,6	1,9	5,1	31,2	529,8	5
Нижнекамск	Н	-	-	Ф, NH ₃	2,4*	6,6*	7,2*	12,6*	238,9	3

* - Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от промыш. предприятий, тыс. т, 2018 год [28]

Климатические условия рассеивания загрязняющих веществ неблагоприятны, зона повышенного потенциала загрязнения атмосферы.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из 18-ти станций регулярных наблюдений в 3-х городах.

Уровень загрязнения воздуха в Казани повышенный, в Набережных Челнах и Нижнекамске — низкий.

- СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК) больше 10 не отмечен.
- НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК) ниже 20 %.
- Среднегодовые концентрации формальдегида превышают 1 ПДК во всех городах республики, диоксида азота — в Набережных Челнах, аммиака — в Нижнекамске.

Тенденция за 2015–2019 гг.: в городах республики возросли концентрации аммиака, также повысились концентрации формальдегида в Казани, диоксида азота — в Набережных Челнах. В городах республики снизился уровень загрязнения воздуха бенз(а)пиреном.

ТВЕРСКАЯ ОБЛАСТЬ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уровень	Вещества, для которых СИ>10	НП, %, (>20) и вещество	Вещества, для которых $q_{ср}>1$ ПДК	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от промышленных предприятий, тыс. т, 2018 г. [30, 9]				Население, тыс.	Кол-во станций
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Тверь	Н	-	-	ВВ	1,4	0,02	1,2	9,0	420,9	1

Климатические условия для рассеивания загрязняющих веществ благоприятны, зона умеренного ПЗА.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из одной станции регулярных наблюдений в Твери, что недостаточно для оценки степени загрязнения воздуха города и области в целом.

Уровень загрязнения воздуха в Твери низкий.

- *СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК)* больше 10 не отмечен.
- *НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК)* ниже 20 %.
- *Среднегодовая концентрация* взвешенных веществ превышает 1 ПДК.

Тенденция за 2015–2019 гг.: возросла запыленность воздуха, концентрации других загрязняющих веществ значительно не изменились.

ТОМСКАЯ ОБЛАСТЬ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уровень	Вещества, для которых СИ>10	НП, %, (>20), и вещество	Вещества, для которых $q_{ср}>1$ ПДК	Суммарные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, тыс. т, 2018 г. [14]				Население, тыс.	Кол-во станций
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Томск	Н	-	-	-	18,6	6,1	31,0	188,6	575,4	7

Климатические условия для рассеивания загрязняющих веществ неблагоприятны, зона повышенного ПЗА.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из 7-ми станций регулярных наблюдений в Томске.

Уровень загрязнения воздуха в Томске низкий.

- *СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК)* больше 10 не отмечен.
- *НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК)* ниже 20 %.
- *Среднегодовые концентрации* не превышают 1 ПДК.

Тенденция за 2015–2019 гг.: возросли концентрации хлорида водорода и аммиака, снизились концентрации диоксида азота. Содержание в воздухе города других загрязняющих веществ не изменилось.

ТУЛЬСКАЯ ОБЛАСТЬ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уровень	Вещества, для которых СИ>10	НП,%, (>20) и вещество	Вещества, для которых $\Phi_{\text{ср}} > 1$ ПДК	Суммарные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, тыс. т, 2018 г.[9]				Население, тыс.	Кол-во станций
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Тула	Н	-	-	NH ₃	3,0	2,2	6,3	75,6	479,1	5
Новомосковск	Н	-	-	Ф	1,0	0,1	3,6	9,3	123,2	3
Ясная Поляна	Н	-	-	ВВ*, NH ₃ *, Ф*, метанол*	-	-	-	-	0,8	2

* - оценка с учетом экологических нормативов

Климатические условия рассеивания загрязняющих веществ сравнительно благоприятны, зона умеренного ПЗА.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из 10-ти станций регулярных наблюдений в 2-х городах и музее-усадьбе «Ясная Поляна» (по специальной программе).

Уровень загрязнения воздуха в городах Тульской области в сравнении с санитарно-гигиеническими нормативами (ПДК_{с.с.}) низкий. В Ясной Поляне при оценке с учетом экологического норматива (ПДК_{леса}) уровень загрязнения воздуха характеризуется, как высокий.

- СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК) выше не отмечен.
- НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК) ниже 20 %.
- Среднегодовые концентрации аммиака превышают 1 ПДК в Туле, формальдегида — в Новомосковске. Также в Ясной Поляне превышают 1 ПДК_{леса} концентрации взвешенных веществ, аммиака, формальдегида и метанола.

Тенденция за 2015–2019 гг.: возросли концентрации формальдегида в Новомосковске и Ясной Поляне, аммиака — в Туле и Ясной Поляне, также повысились концентрации метанола — в Ясной Поляне, оксида углерода — в Новомосковске.

РЕСПУБЛИКА ТЫВА

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уровень	Вещества, для которых СИ>10	НП, %, (>20) и вещество	Вещества, для которых $q_{ср}>1$ ПДК	Суммарные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, тыс. т, 2018 г. [9]				Население, тыс.	Кол-во станций
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Кызыл	ОВ	БП	-	БП, ВВ, NO ₂	0,1	0,04	0,6	4,9	117,9	3

Климатические условия для рассеивания загрязняющих веществ неблагоприятные. Зона очень высокого ПЗА.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из 3-х станций регулярных наблюдений в Кызыле.

Уровень загрязнения воздуха очень высокий в Кызыле, город включен в Приоритетный список городов России с наибольшим уровнем загрязнения воздуха.

- *СИ (наибольшая среднемесячная концентрация, деленная на ПДК)* бенз(а)пирена достигает 51,3 ПДК.
- *НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК)* ниже 20 %.
- *Среднегодовые концентрации* бенз(а)пирена, взвешенных веществ и диоксида азота превышают 1 ПДК.

Тенденция за 2015–2019 гг.: возросли концентрации взвешенных веществ, диоксида азота и бенз(а)пирена.

ТЮМЕНСКАЯ ОБЛАСТЬ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уровень	Вещества, для которых СИ>10	НП, %, (>20) и вещество	Вещества, для которых $q_{ср}>1$ ПДК	Суммарные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, тыс. т, 2018 г. [21]				Население, тыс.	Кол-во станций
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Тюмень	Н	-	-	-	0,8	0,7	28,2	78,4	788,7	5
Тобольск	Н	-	-	ВВ	0,2	0,3	5,3	13,6	102,2	3*

Климатические условия характеризуются слабой рассеивающей способностью атмосферы, зона повышенного ПЗА.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из 5-ти станций регулярных наблюдений в Тюмени и трех станций (*) локальной системы ООО «СИБУРТобольск» в Тобольске.

Уровень загрязнения воздуха в городах области — низкий.

- *СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК)* более 10 не отмечен.
- *НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК)* ниже 20 %.
- *Среднегодовая концентрация* взвешенных веществ превышает 1 ПДК в Тобольске.

Тенденция за 2015–2019 гг.: возросла запыленность воздуха в Тобольске, отмечено снижение концентраций оксидов азота в Тюмени. Содержание других загрязняющих веществ в атмосфере городов значительно не изменилось.

УДМУРТСКАЯ РЕСПУБЛИКА

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уровень	Вещества, для которых СИ>10	НП, % (>20) и вещество	Вещества, для которых $Q_{\text{ср}} > 1$ ПДК	Суммарные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, тыс. т, 2018 г. [9, 11]				Население, тыс.-	Кол-во станций
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Ижевск	Н	-	-	Ф	0,6	0,4	10,8	50,5	648,2	4+2м

Климатические условия для рассеивания загрязняющих веществ, в основном, благоприятны, зона умеренного ПЗА.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из 4-х станций регулярных наблюдений в Ижевске, а также двух маршрутных постов.

Уровень загрязнения воздуха в Ижевске низкий.

- СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК) больше 10 не отмечен.
- НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК) ниже 20 %.
- Среднегодовая концентрация формальдегида превышает 1 ПДК.

Тенденция за 2015–2019 гг.: возросли концентрации взвешенных веществ и формальдегида, содержание в воздухе города других загрязняющих веществ значительно не изменилось.

УЛЬЯНОВСКАЯ ОБЛАСТЬ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уро- вень	Веще- ства, для которых СИ>10	НП,%, (>20) и веще- ство	Вещества, для которых q _{ср} >1 ПДК	Суммарные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, тыс. т., 2018 г.[9]				Насе- ле- ние, тыс.	Кол- во стан- ций
					твер- дые	SO ₂	NO ₂	CO		
Ульяновск	П	-	-	Ф	0,9	0,4	6,9	31,4	649,4	4+1*
Димитровград	Н	-	-	Ф	0,1	0,04	0,8	5,6	114,2	2*
Инза	Н	-	-	-	0,1**	0,0**	0,02**	0,1**	17,7	1*
Красный Гуляй	Н	-	-	Ф	-	-	-	-	3,2	1*
Новоспасское	Н	-	-	Ф	0,1**	0,0**	0,1**	0,1**	12,7	1*
Новоульяновск	П	-	-	ВВ, Ф	0,01**	0,0**	0,03**	0,05**	17,8	1*

* - Станции территориальной системы мониторинга Ульяновской области

** - Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от промышленных предприятий, тыс. т, 2018 год [9]

Климатические условия для рассеивания загрязняющих веществ неблагоприятны, зона повышенного ПЗА.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из 4-х станций регулярных наблюдений в Ульяновске и 7-ми станций территориальной наблюдательной сети в городах Димитровград, Инза, Красный Гуляй, Новоспасское, Новоульяновск и Ульяновск (*).

Уровень загрязнения воздуха в Новоульяновске и Ульяновске повышенный, в остальных городах области — низкий.

- СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК) больше 10 не отмечен.
- НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК) ниже 20 %.
- Среднегодовые концентрации формальдегида превышают 1 ПДК почти во всех городах, взвешенных веществ — в Новоульяновске.

Тенденция за 2015–2019 гг.: в большинстве городов области повысились концентрации формальдегида, возросла запыленность воздуха в Новоульяновске. В городах области снизились концентрации оксидов азота, в Ульяновске — хлорида водорода.

ХАБАРОВСКИЙ КРАЙ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уровень	Вещества, для которых СИ>10	НП,%, (>20) и вещество	Вещества, для которых $\varphi_{\text{ср}} > 1$ ПДК	Суммарные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, тыс. т, 2018 г. [12]				Население, тыс.	Кол-во станций
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Хабаровск	Н	-	-	-	8,7	8,7	16,8	32,8	617,5	4
Комсомольск-на-Амуре	В	БП	-	ВВ, БП	3,1	2,4	5,8	11,6	246,6	4+эп
Николаевск-на-Амуре	Н	-	-	-	0,0	0,0	0,8	1,1	18,2	1
Чегдомын	В	БП	-	ВВ, БП, Ф	0,6	0,1	0,5	2,0	12,6	1

Климатические условия рассеивания загрязняющих веществ неблагоприятные, зона повышенного потенциала загрязнения атмосферы.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из 10-ти станций регулярных наблюдений в четырех городах. Дополнительно в Комсомольске-на-Амуре проводятся эпизодические наблюдения на станциях ООО «РН-Комсомольский НПЗ».

Уровень загрязнения воздуха высокий в Комсомольске-на-Амуре и Чегдомыне, в Хабаровске и Николаевске-на-Амуре — низкий.

- *СИ (наибольшая среднемесячная концентрация, деленная на ПДК)* больше 10 бенз(а)пирена отмечен Комсомольске-на-Амуре (20 ПДК) и Чегдомыне (14,8 ПДК).
- *НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК)* ниже 20 %.
- *Среднегодовые концентрации* бенз(а)пирена и взвешенных веществ превышают 1ПДК в Комсомольске-на-Амуре и Чегдомыне. Концентрация формальдегида выше 1 ПДК — в Чегдомыне.

Тенденция за 2015–2019 гг.: возросли концентрации формальдегида и бенз(а)пирена в Комсомольске-на-Амуре и Чегдомыне, также фенола — в Комсомольске-на-Амуре, оксида углерода — в Чегдомыне. Снизилась концентрации взвешенных веществ, аммиака и хлорида водорода в Хабаровске.

РЕСПУБЛИКА ХАКАСИЯ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уровень	Вещества, для которых СИ>10	НП,%, (>20) и вещество	Вещества, для которых $q_{\text{ср}} > 1$ ПДК	Суммарные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, тыс. т, 2018 г. [18, 9]				Население, тыс.	Кол-во станций
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Абакан	ОВ	БП	-	БП	1,2	5,6	6,9	8,4	186,2	2
Саяногорск	Н	-	-	-	4,0	9,0	0,8	50,5	56,6	1
Черногорск	ОВ	БП	-	БП	0,3	0,09	0,3	3,4	77,4	1

Климатические условия характеризуются низкой рассеивающей способностью атмосферы. Часто создаются условия для накопления загрязняющих веществ в атмосфере, зона очень высокого ПЗА.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из 4-х станций регулярных наблюдений в 3-х городах.

Уровень загрязнения воздуха очень высокий в Абакане и Черногорске, города входят в Приоритетный список городов России с наибольшим уровнем загрязнения воздуха. В Саяногорске уровень загрязнения характеризуется как низкий.

- СИ (наибольшая среднемесячная концентрация, деленная на ПДК) больше 10 бенз(а)пирена отмечен в Абакане (88,2 ПДК) и в Черногорске (40,2 ПДК).
- НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК) ниже 20 %.
- Среднегодовые концентрации бенз(а)пирена превышают 1 ПДК в Абакане и Черногорске.

Тенденция за 2015–2019 гг.: возрос уровень загрязнения бенз(а)пиреном в Абакане и Черногорске, концентрации других загрязняющих веществ в городах республики значительно не изменились.

ХАНТЫ-МАНСИЙСКИЙ АО — ЮГРА

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уровень	Вещества, для которых СИ>10	НП, % (>20) и вещество	Вещества, для которых $\varphi_{\text{ср}} > 1$ ПДК	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от промышленных предприятий, тыс. т, 2018 г. [21]				Население, тыс.	Кол-во станций
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Ханты-Мансийск	Н	-	-	-	0,012	0,01	0,2	0,3	100,2	1
Белоярский**	Н	-	-	Ф	0,24	0,07	16,3	39,4	19,8	1
Березово**	Н	-	-	-	0,3	0,011	2,4	4,2	7,5	1
Нефтеюганск	Н	-	-	-	0,11	0,34	0,45	0,64	127,7	1
Нижневартовск	Н	-	-	NO ₂	8,2	0,2	1,5	2,5	275,0	1
Радужный***	П	-	-	Ф	0,24	0,14	0,7	2,1	43,5	1
Сургут***	Н	-	-	-	0,6	0,5	39,5	43,6	373,9	2

** - Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу по Белоярскому и Березовскому районам в целом, тыс. т., 2018 г. [21]

*** - Суммарные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, тыс. т, 2018 г. [21].

Климатические условия благоприятны для рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере, зона умеренного ПЗА.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы действует в 7-ми населенных пунктах на 8-ми станциях регулярных наблюдений.

Уровень загрязнения воздуха повышенный в Радужном, во всех остальных городах автономного округа – низкий.

- СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК) больше 10 не отмечен.
- НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК) ниже 20 %.
- Среднегодовая концентрация диоксида азота превышает 1 ПДК в Нижневартовске, формальдегида — в Белоярском и Радужном.

Тенденция за 2015–2019 гг.: возросли концентрации диоксида азота в Нижневартовске, формальдегида — в Радужном, снизились концентраций формальдегида в Белоярском и Нефтеюганске. Других значительных изменений концентраций загрязняющих веществ не наблюдалось.

ЧЕЛЯБИНСКАЯ ОБЛАСТЬ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уровень	Вещества, для которых СИ>10	НП,%, (>20) и вещество	Вещества, для которых $q_{cp}>1$ ПДК	Суммарные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, тыс. т, 2018г. [9,29]				Население тыс.	Кол-во станций
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Челябинск	П	-	-	БП, HF	19,6	17,2	29,6	148,1	1200,7	8
Златоуст	П	-	-	ВВ, БП, Ф	0,2	0,1	1,0	8,2	165,4	2
Магнитогорск	В	свинец	-	ВВ, БП, Ф	17,3	9,9	19,2	170,2	413,0	5+1*

Климатические условия рассеивания загрязняющих веществ неблагоприятны, зона повышенного потенциала загрязнения атмосферы.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из 15-ти станций регулярных наблюдений в 3-х городах и одной станции (*) локальной системы ПАО «Магнитогорский металлургический комбинат» в Магнитогорске.

Уровень загрязнения воздуха высокий в Магнитогорске, в Златоусте и Челябинске — повышенный.

- СИ (наибольшая среднемесячная концентрация, деленная на ПДК) больше 10 свинца отмечен в Магнитогорске (13 ПДК).
- НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК) ниже 20 %.
- Среднегодовые концентрации бенз(а)пирена, взвешенных веществ и формальдегида превышают 1 ПДК в Златоусте и Магнитогорске, бенз(а)пирена и фторида водорода — в Челябинске.

Тенденция за 2015–2019 гг.: возросли концентрации взвешенных веществ в Златоусте, фторида водорода и аммиака — в Челябинске, также аммиака — в Магнитогорске, снизились концентрации бенз(а)пирена в Магнитогорске и Челябинске.

ЧУВАШСКАЯ РЕСПУБЛИКА

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уровень	Вещества, для которых СИ>10	НП,%, (>20) и вещество	Вещества, для которых $\varphi_{\text{ср}} > 1$ ПДК	Суммарные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, тыс. т, 2018 г. [11]				Население, тыс.	Кол-во станций
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Чебоксары	Н	-	-	ВВ	0,8	0,35	3,3	20,3	492,3	3
Новочебоксарск	Н	-	-	-	0,4	0,04	1,6	4,8	126,7	1

Климатические условия для рассеивания загрязняющих веществ благоприятны, зона умеренного ПЗА.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из 4-х станций регулярных наблюдений в 2-х городах.

Уровень загрязнения воздуха в городах Чебоксары и Новочебоксарск — низкий.

- *СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК)* более 10 не отмечен.
- *НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК)* ниже 20 %.
- *Среднегодовая концентрация* взвешенных веществ превышает 1 ПДК в Чебоксарах.

Тенденция за 2015–2019 гг.: уровень загрязнения атмосферы в городах республики не изменился.

ЧУКОТСКИЙ АВТОНОМНЫЙ ОКРУГ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уровень	Вещества, для которых СИ>10	НП,%, (>20) и вещество	Вещества, для которых $Q_{\text{ср}} > 1$ ПДК	Суммарные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, тыс. т, 2018 г. [9]				Население, тыс.	Кол-во станций
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Анадырь	-	-	-	-	0,9	0,1	0,4	1,9	15,8	1
Певек	-	-	-	-	1,4	0,4	0,7	1,6	4,1	1

Климатические условия характеризуются слабой рассеивающей способностью атмосферы, зона повышенного ПЗА.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из 2-х станций регулярных наблюдений в 2-х городах.

Уровень загрязнения воздуха в Анадыре и Певеке не определен из-за недостаточного количества наблюдаемых веществ.

- СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК) более 10 не отмечен.
- НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК) ниже 20 %.
- Среднегодовые концентрации загрязняющих веществ не превышает 1 ПДК.

Тенденция за 2015–2019 гг.: отмечено снижение концентраций диоксида серы в Певеке, концентрации других загрязняющих веществ значительно не изменились.

ЯМАЛО-НЕНЕЦКИЙ АО

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уровень	Вещества, для которых СИ>10	НП,%, (>20) и вещество	Вещества, для которых $Q_{\text{ср}} > 1$ ПДК	Суммарные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, тыс. т, 2018 г. [21]				Население, тыс.	Кол-во станций
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Салехард	Н	-	-	-	0,5	0,06	0,8	3,0	49,2	1

Климатические условия характеризуются слабой рассеивающей способностью атмосферы, зона повышенного ПЗА.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из одной станции регулярных наблюдений в Салехарде, что недостаточно для территории Ямало-Ненецкого АО.

Уровень загрязнения воздуха в Салехарде низкий.

- СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК) больше 10 не отмечен.
- НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК) ниже 20 %.
- Среднегодовые концентрации загрязняющих веществ ниже 1 ПДК.

Тенденция за 2015–2019 гг.: уровень загрязнения воздуха не изменился.

ЯРОСЛАВСКАЯ ОБЛАСТЬ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уро- вень	Веще- ства, для которых СИ>10	НП,%, (>20) и веще- ство	Вещества, для которых $q_{cp}>1$ ПДК	Суммарные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, тыс. т, 2018 г. [30, 9]				Насе- ле- ние, тыс.	Кол- во стан- ций
					твер- дые	SO ₂	NO ₂	CO		
Ярославль	Н	-	-	ВВ	9,2	14,9	12,6	35,8	609,8	5
Переславль- Залесский	Н	-	-	-	0,02*	0,002*	0,05*	0,09*	38,3	1
Рыбинск	Н	-	-	-	1,1	0,2	1,7	10,3	186,6	2

** - Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от промышленных предприятий, тыс. т., 2018 г. [9]

Климатические условия благоприятны для рассеивания загрязняющих веществ, зона умеренного ПЗА.

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из 8-ми станций регулярных наблюдений в 3-х городах.

Уровень загрязнения воздуха во всех городах области — низкий.

- СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК) больше 10 не отмечен.
- НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК) ниже 20 %.
- Среднегодовая концентрация взвешенных веществ превышает 1 ПДК в Ярославле.

Тенденция за 2015–2019 гг.: уровень загрязнения воздуха не изменился.

3.4. СОСТОЯНИЕ И ЗАГРЯЗНЕНИЕ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА В ГОРОДАХ И НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТАХ АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Площадь арктической суши составляет около 14 млн кв. км. Эта территория складывается из северных владений восьми арктических государств — России, Канады, Гренландии (автономная единица в составе Дании), США (штат Аляска), Исландии, Норвегии, Швеции и Финляндии. Российской Федерации и Канаде принадлежит 80 % суши, скандинавским странам — около 16 %, США — 4 %.

Территория Арктической зоны Российской Федерации (АЗРФ) определена Указом Президента РФ от 2 мая 2014 г. № 296 «О сухопутных территориях Арктической зоны Российской Федерации», а также Указом № 287 от 27.06.2017 г. «О внесении изменений в Указ Президента РФ от 2 мая 2014 г. № 296». К ним относятся территория Мурманской области, Ненецкого АО, Чукотского АО, Ямало-Ненецкого АО, МО городского округа «Воркута» (Республика Коми), территории МО Беломорский, Лоухский и Кемский муниципальные районы республики Карелия, территории Аллаиховского улуса (района), Анабарского национального (Долгано-Эвенкийского) улуса (района), Булунского улуса (района), Нижнеколымского улуса (района), Усть-Янского улуса (района) Республики Саха (Якутия), территории городского округа города Норильска, Таймырского Долгано-Ненецкого муниципального района, Туруханского района (Красноярский край), территории муниципальных образований «Город Архангельск», «Мезенский муниципальный район», «Новая Земля», «Город Новодвинск», «Онежский муниципальный район», «Приморский муниципальный район», «Северодвинск» (Архангельская область), земли и острова, расположенные в Северном Ледовитом океане, указанные в Постановлении Президиума Центрального Исполнительного Комитета СССР от 15 апреля 1926 г. «Об объявлении территорией Союза ССР земель и островов, расположенных в Северном Ледовитом океане» и других актах СССР.

Арктическая зона Российской Федерации (АЗРФ) имеет площадь около 9 млн км², здесь проживает около 2,4 млн человек, что составляет менее 2% населения России и около 40 % населения всей Арктики. Для Арктики в целом характерны предельно низкая плотность и высокая дисперсность расселения. Однако Арктическая зона России отличается самой высокой урбанизированностью: более 80% населения проживает здесь в городах и поселках с численностью населения свыше пяти тысяч человек. В 30 городах региона численность населения более десяти тысяч человек.

Наиболее крупные города АЗРФ, где проводятся наблюдения за состоянием и загрязнением атмосферного воздуха, приведены в таблице 3.3.

Т а б л и ц а 3.3 — Численность населения и площадь территории городов с наблюдениями за состоянием и загрязнением атмосферного воздуха на территориях субъектов, входящих в АЗРФ, по состоянию на 01.01.2019 г. [46]

Субъект РФ	Население, тыс.		Населенный пункт	Население, тыс.	Площадь, км ²
	всего	городское			
Архангельская область	1144,1	896,0	Архангельск	348,3	294,5
			Новодвинск	38,1	41,0
			Северодвинск	182,3	119,3
Красноярский край	2874,0	2229,0	Норильск	180,9	26,1
Мурманская область	748,1	690,0	Апатиты	55,2	31,0
			Заполярный	14,9	6,0
			Кандалакша	30,6	28,0
			Кировск	26,2	24,0
			Кола	9,7	ок. 10,0
			Мончегорск.	41,5	36,5
			Мурманск	292,5	154,0
			Никель	11,2	ок. 15,1
Оленегорск	20,7	38,8			
Республика Коми	830,2	649,4	Воркута	54,2	ок. 29,7
Республика Саха (Якутия)	967,0	637,4	Тикси	4,6	-
Чукотский АО	49,7	35,2	Анадырь	15,8	20,0
			Певек	4,1	60,3
Ямало-Ненецкий АО	541,5	454,3	Салехард	50,1	26,5

Кроме того, согласно Парижскому договору 1920 г., Россия осуществляет хозяйственную деятельность на архипелаге Шпицберген (пос. Баренцбург с населением около 0,4 тыс. человек и сопредельные территории).

ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ И КЛИМАТ

Арктика считается самостоятельным регионом, однако её границы определяются по-разному.

Астрономическая граница. Один из вариантов — южная граница Арктики проходит по Северному полярному кругу (66°33' с. ш.), пределу «земли полуночного солнца». К северу от этой широты наблюдаются явления полярного дня (на протяжении некоторого времени летом солнце не заходит) и полярной ночи (в определённый период зимой солнце не восходит).

Географическая граница. С точки зрения климата Арктикой считается территория, где в июле средняя температура воздуха не превышает 10°C. Эта изотерма совпадает с границей древесной растительности: севернее этого предела деревья почти не выживают. Границей Арктики также считают южную границу тундры. В морях отчетливых границ не бывает, поэтому водную часть границы проводят условно, соединив концы ее сухопутных отрезков.

Климат в АЗРФ арктический и субарктический характеризуется низким радиационным балансом, близкой к 0°C средней температурой воздуха летних месяцев при отрицательной среднегодовой температуре.

ВЫБРОСЫ

Основные источники загрязнения атмосферы в населенных пунктах АЗРФ: предприятия газо- и нефтедобывающей промышленности, по добыче и переработке полезных ископаемых, крупнейшие предприятия черной и цветной металлургии, предприятия топливно-энергетического комплекса, химическая промышленность, деревообрабатывающая и целлюлозно-бумажная промышленность, железнодорожный и морской транспорт.

Регион Арктики богат нефтью, газом и другими полезными ископаемыми. В настоящее время на АЗРФ добывается десятая часть общемировых объемов нефти и четвертая часть — природного газа. На российском Крайнем Севере сосредоточено 80 % всей арктической нефти и практически весь газ. Вместе с тем, Арктика богата не только углеводородами, в материковой и прибрежно-морской арктической зонах широко распространены и крупные месторождения — источники железа, титана, меди, никеля, кобальта, россыпные и коренные месторождения золота, серебра и платиноидов, алюминия и галлия, редких металлов, а также фосфора и группы редкоземельных металлов. В регионе разведаны месторождения углей, в том числе коксующихся, алмазов и других полезных ископаемых.

В таблице 3.4 приведены выбросы загрязняющих веществ в наиболее крупных и промышленно развитых городах АЗРФ. Как видно из таблицы наибольшие объемы выбросов зафиксированы в Норильске и Воркуте. За пятилетний период (2015-2019 гг.) в Апатитах, Архангельске, Кировске, Мончегорске и Мурманске возрос общий объем выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от промышленных предприятий. В городах Мурманской области возросли выбросы твердых веществ и диоксида серы. В Мончегорске и Мурманске также возросли выбросы оксида углерода, оксидов азота и летучих органических соединений (ЛОС). В Архангельске возросли выбросы твердых веществ, оксида углерода и углеводородов, в Северодвинске — оксидов азота, углеводородов и ЛОС. В Норильске увеличились выбросы CO, по сравнению с 2018 годом — диоксида серы. Общий объем выбросов в Арктическом регионе РФ в 2019 году составил 3 284,6 тысяч тонн, что на 92 тонны больше, чем в 2018 году.

Т а б л и ц а 3.4 — Выбросы, тыс. тонн, загрязняющих веществ от промышленных предприятий за 2015–2019 гг. [9]

Город/Загрязняющее вещество/год	Анадырь	Апатиты	Архангельск	Воркута	Кировск	Мончегорск	Мурманск	Новодвинск	Норильск	Сале-хард	Северодвинск
Твердые	2015	2,5	5,4	1,1	21,1	5,0	0,6	10,9	9,4	0,3	7,4
	2016	3,3	5,4	2,2	23,1	5,1	0,6	11,9	6,7	0,3	7,2
	2017	2,7	5,2	1,7	19,8	5,1	0,9	11,2	6,7	-	7,5
	2018	1,8	3,4	2,7	18,2	5,2	4,4	0,5	10,1	6,5	9,0
	2019	1,1	2,8	2,4	19,3	5,9	4,5	1,1	9,3	6,2	6,9
SO ₂	2015	0,4	3,9	1,3	29,3	3,1	17,9	18,6	1854,0	0,1	18,5
	2016	0,6	3,0	3,6	29,5	3,0	17,1	18,1	1758,2	0,1	16,5
	2017	0,4	5,7	2,0	25,1	3,1	37,5	20,2	1675,9	-	16,6
	2018	0,1	7,8	2,9	19,0	3,3	37,1	14,8	1764,7	0,1	11,5
	2019	1,2	8,4	1,8	21,3	4,3	40,4	19,9	1798,7	0,03	5,1
CO	2015	1,6	0,2	2,9	3,1	1,2	0,7	2,1	5,1	1,0	0,4
	2016	2,8	0,2	5,1	2,7	1,0	0,7	0,4	9,0	1,0	0,6
	2017	2,6	0,1	3,5	2,3	0,9	1,2	1,3	11,7	-	0,6
	2018	1,9	0,2	5,1	2,4	0,8	1,3	0,6	8,5	0,6	0,4
	2019	2,0	0,2	5,0	2,5	0,94	1,3	1,0	9,0	0,5	0,4
NO _x	2015	0,9	3,6	4,7	5,3	2,6	0,5	2,7	8,0	0,9	5,3
	2016	1,2	4,6	5,3	5,3	2,7	0,4	2,6	8,4	1,0	5,3
	2017	1,0	4,3	4,5	4,3	2,7	0,5	3,5	9,5	-	5,3
	2018	1,0	3,4	2,9	4,5	1,6	0,9	2,5	8,7	0,6	5,8
	2019	0,83	3,3	3,1	4,0	2,3	1,0	3,2	7,9	0,35	6,0
Углевородороды	2015	0,12	0,95	0,02	156,4	-	1,22	5,47	2,22	0,01	0,02
	2016	0,20	0,95	0,04	136,3	-	0,62	5,47	1,93	0,01	0,01
	2017	0,12	0,75	0,05	133,6	-	0,71	5,11	0,3	-	0,02
	2018	0,06	0,68	4,03	130,5	-	0,30	5,12	0,32	2,76	0,01
	2019	0,01	0,68	14,7	131,0	-	0,08	5,13	0,39	2,2	0,05
ЛОС (тонн)	2015	158,5	149,2	663,8	296,5	375,4	1519,3	984,1	828,7	203,8	326,4
	2016	160,1	149,7	619,9	226,6	368,5	1487,4	671,8	878,7	214,8	443,8
	2017	216,2	124,5	410,9	197,3	380,9	12,8	5071,9	601,2	859,7	-
	2018	148,5	38,7	310,9	122,7	27,6	186,9	274,7	619,2	718,3	270,8
	2019	126,0	51,0	324,0	116,0	130,0	207,0	2056,0	334,0	713,0	262,0
ВСЕГО	2015	5,7	14,2	10,6	215,6	12,4	43,6	28,7	1893,7	2,5	32,0
	2016	8,3	14,3	16,8	197,2	12,3	44,9	27,7	1798,5	2,8	30,0
	2017	7,1	16,1	12,3	185,2	12,4	45,7	36,2	1720,2	-	30,4
	2018	6,8	15,6	18,2	174,8	11,0	45,1	23,9	1805,3	2,1	27,2
	2019	5,2	15,5	27,4	178,4	13,6	47,6	32,6	1838,2	1,7	21,1

Архангельская область — ФГБУ «Северное УГМС». Основные источники загрязнения: добыча алмазов, нефти, газа, бокситов, титановых руд, золота, медно-никелевых и свинцово-марганцевых руд, полиметаллов, марганца, базальта. Деревообрабатывающая и целлюлозно-бумажная промышленность, центр атомного судостроения (Северодвинск), Космодром Плесецк.

Республика Карелия — ФГБУ «Северо-Западное УГМС». Основные источники загрязнения атмосферного воздуха: предприятия лесной, деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности.

Республика Коми — ФГБУ «Северное УГМС». Крупнейшие предприятия: Воркутауголь — градообразующее предприятие по добыче угля, являющееся подразделением ПАО «Северсталь», Предприятие Воркутацемент, Воркутинский механический завод.

Красноярский край — ФГБУ «Среднесибирское УГМС» (Таймырский филиал). Градообразующее предприятие — Заполярный филиал Горно-металлургической компании «Норильский никель». Здесь ведётся добыча цветных металлов: меди, никеля, кобальта; драгоценных металлов: палладия, осмия, платины, золота, серебра, иридия, родия, рутения. Попутная продукция: техническая сера, селен, теллур, серная кислота.

Мурманская область — ФГБУ «Мурманское УГМС». Источники загрязнения атмосферы: добывающие предприятия, обрабатывающие производства, химическая промышленность и цветная металлургия, производство и распределение электроэнергии, газа и воды. Крупнейшие предприятия области: «Апатит» (Апатиты, Кировск) — производство апатитового концентрата, «Кандалакшский алюминиевый завод» (Кандалакша) — производство первичного алюминия, «Кольская ГМК» (Мончегорск, Заполярный, Никель) — производство никеля, рафинированной меди, серной кислоты, «Оленегорский ГОК» (Оленегорск) — производство железорудного сырья, Ковдорский горно-обогатительный комбинат — производство апатитового, бадделеитового и железорудного концентратов. Кольская АЭС, Апатитская ТЭЦ, Мурманская ТЭЦ и ГЭС.

Ненецкий АО. Основные источники загрязнения атмосферного воздуха: добыча нефти и газа. Мониторинг загрязнения атмосферного воздуха не осуществляется.

Республика Саха — Якутия ФГБУ «Якутское УГМС». Основные источники загрязнения предприятия по добыче алмазов и золота, портовая деятельность.

Чукотский АО — ФГБУ «Чукотское УГМС». Основные источники загрязнения — горнодобывающая промышленность (угольные шахты) и Билибинская АЭС.

Ямало-Ненецкий АО — ФГБУ «Обь-Иртышское УГМС». Основные источники выбросов: предприятия топливной, энергетической, нефтяной, лесоперерабатывающей промышленности, котельные установки, автотранспорт. Крупнейшие предприятия: ОАО «Салехардагро», ОАО «Ямалзолото», ПАО «НОВАТЭК».

На архипелаге Шпицберген в *п. Баренцбург* основной источник загрязнения атмосферного воздуха: добыча угля. Основное предприятие: «Арктикуголь».

В связи с развитием морского транспорта и транспортной инфраструктуры в Арктике прогнозируется рост мощности портов и грузооборота через них. Объем перевозок грузов по Северному морскому пути (СМП) в 2019 году вырос по сравнению с предыдущим годом на 56,7% — до 31,5 миллионов тонн, планируется дальнейшее увеличение грузооборота СМП.

В городах Мурманск, Архангельск, Кандалакша, *п. Сабетта*, *п. Териберка* и др. ожидается значительное увеличение объемов морской транспортировки углеводородного сырья из портов региона АЗРФ.

Воздействие хозяйственной деятельности портов и морских терминалов на состояние загрязнения атмосферного воздуха определяется выбросами газов от различных двигателей и генераторов (в порту и на судах) в воздух, распыление сыпучих грузов при открытом способе их перевалки. Это приведет к увеличению вероятности загрязнения акваторий (текущие и аварийные разливы) и окружающей среды в целом.

В настоящее время в связи с активным освоением месторождений углеводородов создаются обширные инфраструктуры, такие как распределительные перевалочные комплексы (РПК), функционирование которых вносит существенный вклад в интенсивность судоходства и загрязнение окружающей среды.

СВЕДЕНИЯ О СЕТИ НАБЛЮДЕНИЙ

Мониторинг загрязнения атмосферного воздуха на АЗРФ осуществляется в 18 городах и поселках (таблица 4.1) на 27 станциях государственной наблюдательной сети на территории деятельности 6 ФГБУ УГМС Росгидромета и на 7 станциях Мурманской территориальной системы. В Певеке и Анадыре на 2 станциях проводятся наблюдения по сокращенной программе. В Тикси проводятся наблюдения за содержанием в воздухе загрязняющих веществ на фоновом уровне. В целом проводятся наблюдения за концентрациями в атмосферном воздухе 23 загрязняющих веществ, включая газовые и аэрозольные примеси, в том числе тяжелые металлы.

В населенных пунктах АЗРФ за последние пять лет наблюдается тенденция к уменьшению уровня загрязнения атмосферного воздуха. Вместе с тем, отмечается увеличение концентрации взвешенных веществ в Воркуте, формальдегида — в Мурманске, Никеле и Новодвинске.

По результатам анализа показателей загрязнения воздуха в городах АЗРФ в 2019 году 9 городов характеризуется низким уровнем, Архангельск, Никель и Новодвинск — повышенным, Норильск — очень высоким (таблица 3.5). Норильск ежегодно включается в Приоритетный список городов России с наибольшим уровнем загрязнения с учетом больших объёмов валовых выбросов. Это подтверждается данными наблюдений за химическим составом осадков. Самые загрязненные атмосферные осадки сульфатами в РФ отмечаются в Норильске (см. раздел 5 наст. изд.). Уровень загрязнения в 5 городах не определен из-за недостаточного объема данных наблюдений или количества измеряемых веществ.

Населенный пункт	Категория качества воздуха				
	2015	2016	2017	2018	2019
г. Анадырь, Чукотский АО	н/о	н/о	н/о	н/о	н/о
г. Апатиты, Мурманская область	Н	Н	Н	Н	Н
г. Архангельск, Архангельская область	П	П	Н	П	П
г. Воркута, Республика Коми	Н	Н	Н	Н	Н
г. Заполярный, Мурманская область	Н	Н	Н	Н	Н
г. Кандалакша, Мурманская область	Н	Н	Н	Н	Н
г. Кировск, Мурманская область	н/о	н/о	н/о	н/о	н/о
г. Кола, Мурманская область	н/о	н/о	н/о	н/о	н/о
г. Мончегорск, Мурманская область	Н	Н	Н	Н	Н
г. Мурманск, Мурманская область	Н	Н	Н	Н	Н
пгт. Никель, Мурманская область	П	П	П	Н	П
г. Новодвинск, Архангельская область	Н	Н	Н	Н	П
г. Норильск МО, Красноярский край	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ
г. Оленегорск, Мурманская область	Н	Н	Н	Н	Н
г. Певек, Чукотский АО	н/о	н/о	н/о	н/о	н/о
г. Салехард, Ямало-Ненецкий АО	Н	Н	Н	Н	Н
г. Северодвинск, Архангельская область	Н	Н	Н	Н	Н
пос. Тикси, республика Саха (Якутия)	н/о	н/о	н/о	н/о	н/о
Категория качества воздуха: Н — низкий, П — повышенный, В — высокий, ОВ — очень высокий уровень загрязнения атмосферного воздуха, н/о — не определена.					

Снижение концентраций взвешенных веществ наблюдается в большинстве городов АЗРФ, в Воркуте отмечается небольшой их рост (рисунок 3.10).

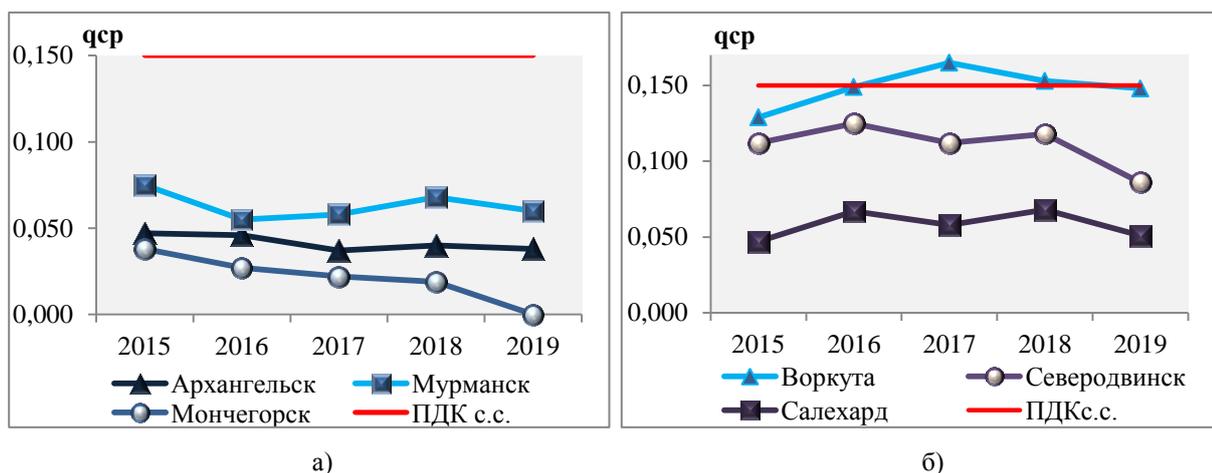


Рисунок 3.10 — Среднегодовые концентрации (qcp, мг/м³) взвешенных веществ за период 2015–2019 гг.

Снижение концентраций диоксида азота наблюдается почти во всех городах АЗРФ (рисунок 3.11).

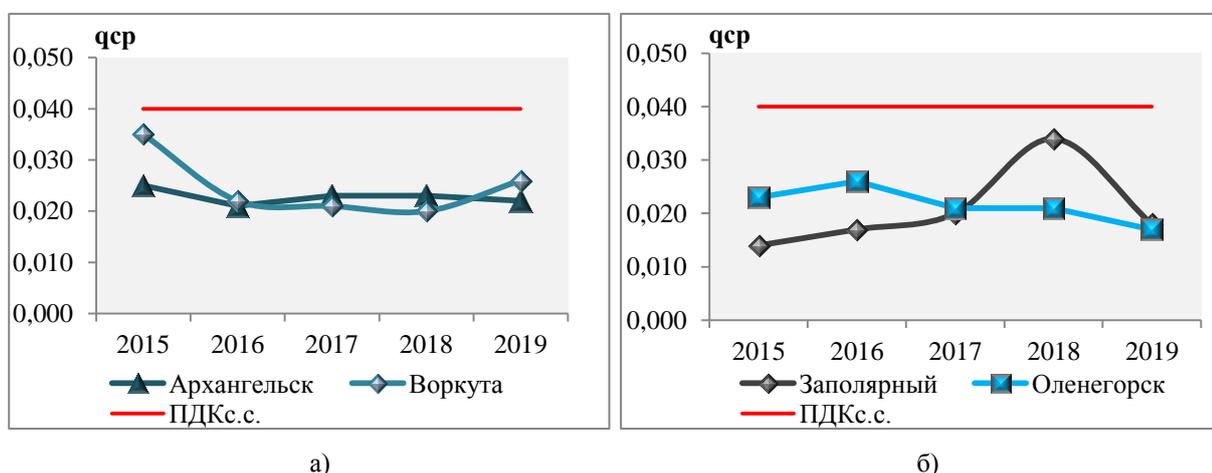


Рисунок 3.11 — Среднегодовые концентрации (qcp, мг/м³) диоксида азота за период 2015–2019 гг.

В ряде городов АЗРФ — Мурманске, Кировске — наблюдается снижение концентраций оксида углерода, в Салехарде отмечается их рост. В городах Архангельской области за последние 5 лет уровень загрязнения воздуха данной примесью существенно не изменился (рисунок 3.12).

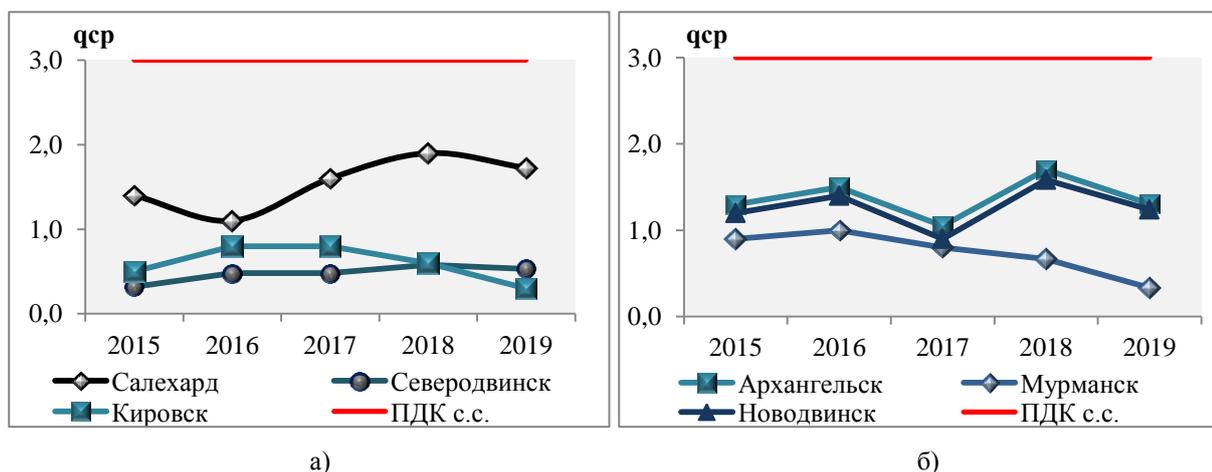


Рисунок 3.12 — Среднегодовые концентрации (qcp, мг/м³) оксида углерода в период 2015–2019 гг.

В Кандалакше и Мончегорске средние за год концентрации диоксида серы за последние 5 лет возросли, в остальных городах концентрации снизились. В Никеле и Норильске средние за год концентрации диоксида серы снизились почти в 2 раза, в Заполярном концентрация диоксида серы снизилась на 42 %, при этом в 2018 году произошло увеличение концентрации по сравнению с 2017 г. (рисунок 3.13).

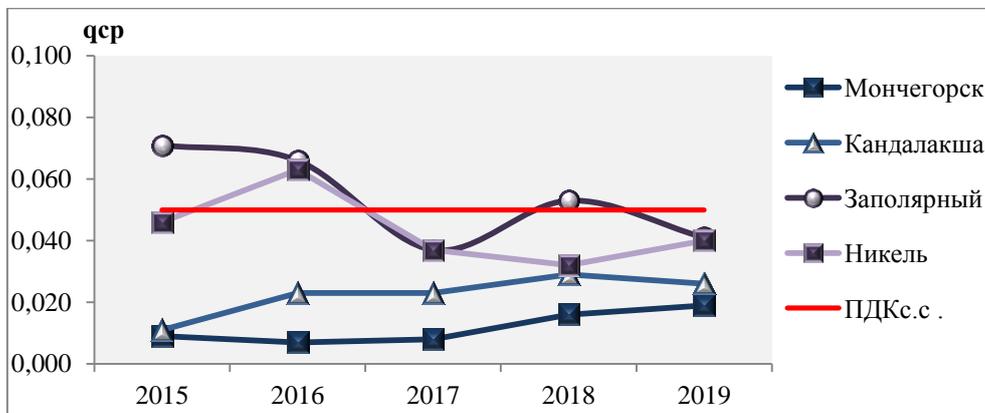
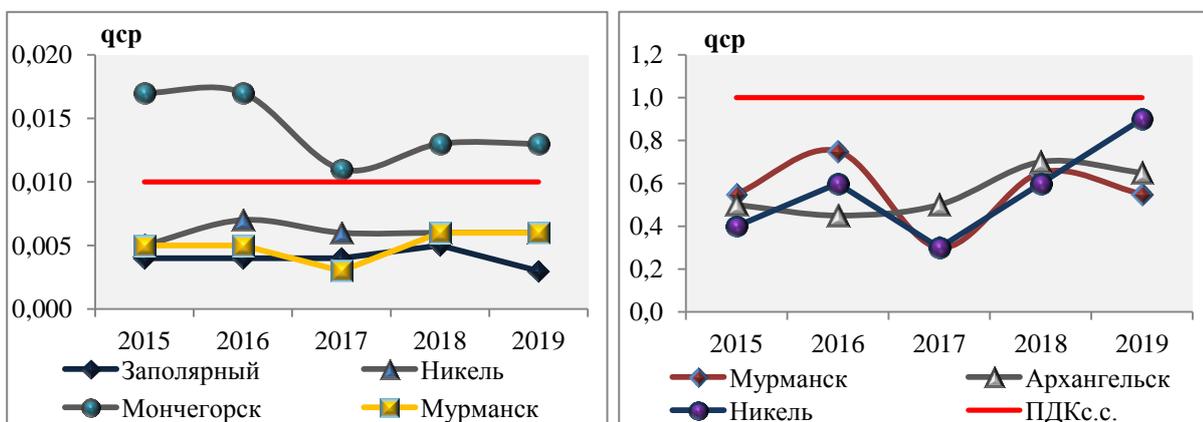


Рисунок 3.13 — Среднегодовые концентрации (qср, мг/м³) диоксида серы в период 2015–2019 гг.

В Мурманске и Никеле за период 2015-2019 гг. концентрации формальдегида существенно не изменились. В Мончегорске за последние 5 лет средние за год концентрации формальдегида снизились, при этом продолжая оставаться выше гигиенического норматива (рисунок 3.14 а). За последние 5 лет в Мурманске, Никеле и Новодвинске уровень загрязнения воздуха данной примесью значительно не изменился, в Архангельске, Воркуте, Салехарде и Севердвинске — снизился.

За последние пять лет концентрации бенз(а)пирена снизились почти во всех городах АЗРФ, однако в Архангельске и пгт. Никель отмечается рост концентрации примеси (рисунок 3.14 б).



а)

б)

Рисунок 3.14 — Среднегодовые концентрации (qср, мг/м³) формальдегида (а) и бенз(а)пирена (qср, нг/м³) (б) в период 2015–2019 гг.

Сравнительный анализ среднегодовых концентраций загрязняющих веществ в городах России в целом и на территории АЗРФ за 2019 год представлен на рисунке 3.15.

Во всех рассматриваемых населенных пунктах среднегодовые концентрации *взвешенных веществ* ниже ПДК_{с.с.} (рисунок 3.15 а). В Воркуте средняя за год концентрация составляет 1 ПДК_{с.с.} и превышает среднее значение по РФ. В остальных населенных пунктах средние концентрации ниже ПДК и средней по городам России. Максимальная разовая концентрация взвешенных веществ составляет 3,2 ПДК_{м.р.} в Норильске, 2,2 ПДК_{м.р.} — в Апатитах, 2 ПДК_{м.р.} — в Воркуте. Также концентрации взвешенных веществ превышают 1 ПДК_{м.р.} в Архангельске, Кировске, Новодвинске и Северодвинске.

В 7 населенных пунктах на АЗРФ среднегодовые концентрации *диоксида серы* превышают среднее значение по стране, наибольшая концентрация, 2,5 ПДК_{с.с.}, отмечена в Норильске, в остальных населенных пунктах — ниже ПДК_{с.с.} (рисунок 3.15 б). Максимальные разовые концентрации диоксида серы превышают ПДК_{м.р.} в 4 городах, в пгт. Никель по данным непрерывных наблюдений отмечалось 3 случая высокого загрязнения воздуха (>10 ПДК_{м.р.}), в Норильске максимальная концентрация достигает 9,6 ПДК_{м.р.}, в Мончегорске и Заполярном — 4,5 ПДК_{м.р.} В Заполярном и Никеле повышенные концентрации диоксида серы в атмосферном воздухе связаны с выбросами от предприятий АО «Кольская ГМК», в Норильске — ЗФ ПАО «ГМК «Норильский Никель».

Во всех населенных пунктах среднегодовые концентрации *оксида углерода* ниже ПДК_{с.с.} (рисунок 3.15 в). Вместе с тем в Архангельске, Новодвинске и Салехарде концентрации оксида углерода превышают среднюю по городам России, что обусловлено выбросами промышленных предприятий и автотранспорта. Максимальные разовые концентрации оксида углерода превышают ПДК_{м.р.} в 3 городах, с максимумами в Воркуте — 2,2 и Салехарде — 1,4 ПДК_{м.р.}

В Мончегорске среднегодовая концентрация формальдегида выше средней по России и составляет 1,3 ПДК_{с.с.}, в Новодвинске соответствует среднему значению по стране (рисунок 3.15 г). В Архангельске и Мончегорске максимальные разовые концентрации формальдегида превышают ПДК_{м.р.} и составляют 1,4 и 1,1 ПДК_{м.р.} соответственно. Учитывая прежнюю ПДК_{с.с.} (0,003 мг/м³) формальдегида, во всех населенных пунктах, где проводятся измерения, среднегодовая концентрация превышает санитарно-гигиенический норматив.

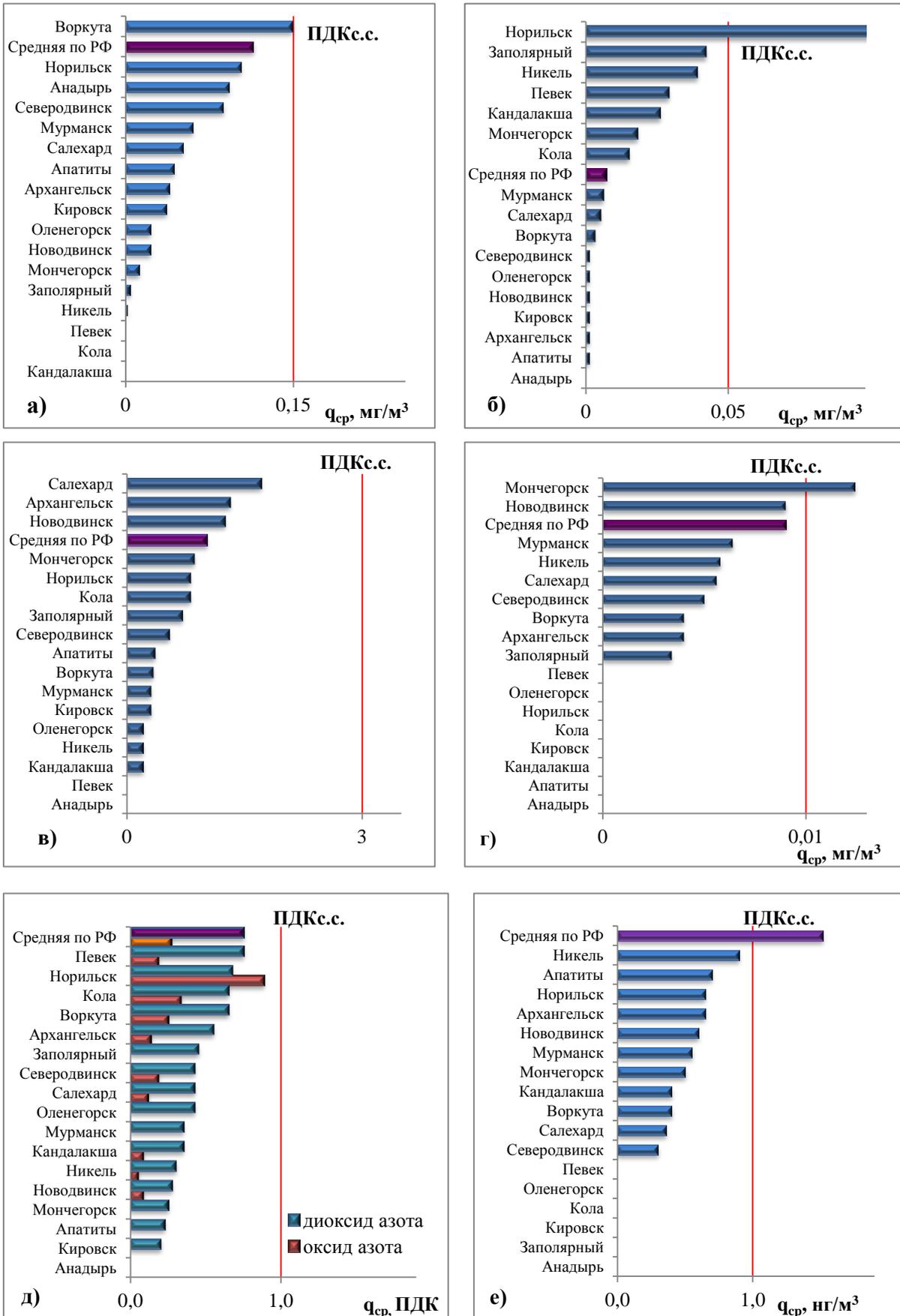


Рисунок 3.15 — Средние за год концентрации: взвешенных веществ (а), диоксида серы (б), оксида углерода (в), формальдегида (г) ($q_{ср}$, мг/м³), диоксида и оксида азота (д) ($q_{ср}$, ПДК), бенз(а)пирена (е) ($q_{ср}$, нг/м³), в городах АЗРФ и в целом по России в 2019 году

Во всех рассматриваемых населенных пунктах среднегодовые концентрации диоксида азота ниже ПДК_{с.с.} и не превышают среднюю по РФ (рисунок 3.15 д). В Норильске и Коле среднегодовые концентрации оксида азота превышают среднее значение по стране. В остальных населенных пунктах средние концентрации оксида азота ниже среднего значения по городам РФ. В Архангельске и Норильске максимальные разовые концентрации диоксида азота превышают ПДК_{м.р.} и составляют 1,4 и 2,7 ПДК_{м.р.}, соответственно. В Норильске максимальная разовая концентрация оксида азота достигает 1,8 ПДК_{м.р.}

Во всех населенных пунктах где проводятся наблюдения, средние за год концентрации бенз(а)пирена ниже среднего значения по городам России и не превышают ПДК (рисунок 3.15 е). Во всех населенных пунктах кроме Воркуты и Салехарда наибольшие среднемесячные концентрации превышают норматив, с максимумом в Архангельске — 4,9 ПДК, Никеле — 4,4 ПДК и Мончегорске — 3,0 ПДК. В Новодвинске наибольшая среднесуточная концентрация бенз(а)пирена достигает 52,8 ПДК, в Архангельске — 29,8 ПДК, в Северодвинске — 5,9 ПДК.

На рисунок 3.16 отображен годовой ход концентраций бенз(а)пирена в населенных пунктах Мурманской области и других городах АЗРФ. В холодный период года концентрации бенз(а)пирена выше ПДК: в населенных пунктах Мурманской области — в январе, феврале, ноябре и декабре, в Архангельске наибольшие среднемесячные концентрации бенз(а)пирена, превышающие ПДК, отмечены в январе (3 ПДК) и декабре (1,3 ПДК), в Новодвинске — в сентябре (2,3 ПДК) и январе (1,6 ПДК), в Норильске — в мае (1,8 ПДК) и ноябре (1,4 ПДК), в Северодвинске — в январе (1,4 ПДК).

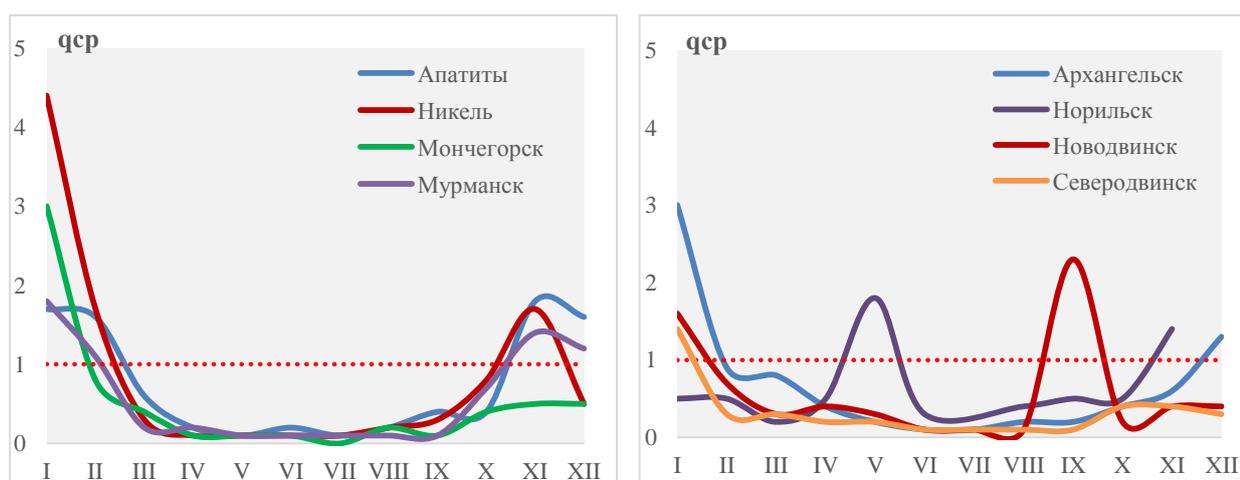


Рисунок 3.16 — Годовой ход концентраций бенз(а)пирена (qср, нг/м³) в городах АЗРФ в 2019 году

Измерения концентраций *сероводорода* проводятся только в Архангельске, Воркуте, Новодвинске и Норильске. В 3 городах отмечаются максимальные разовые концентрации сероводорода, превышающие ПДК: в Норильске (9,4 ПДК)¹¹, Новодвинске (3,2 ПДК) и Архангельске (3,0 ПДК).

В связи с выбросами Архангельского целлюлозно-бумажного комбината, расположенного в Новодвинске, в Архангельске и Новодвинске проводятся наблюдения за концентрациями метилмеркаптана. В 2019 г. превышений санитарно-гигиенических нормативов данной примеси не было зарегистрировано.

В Архангельске и Мурманске проводятся наблюдения за концентрациями бензола, ксилола, толуола и этилбензола. Превышений ПДК не было зафиксировано.

В Кандалакше концентрации фтористого водорода, поступающие с выбросами Кандалакшского алюминиевого завода, не превышали ПДК.

В 10 населенных пунктах АЗРФ проводятся наблюдения за концентрациями семи тяжелых металлов. Превышений ПДК не было зафиксировано.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ состояния и загрязнения атмосферного воздуха в городах и населенных пунктах арктической зоны Российской Федерации основан на данных, полученных в 18 городах и поселках на 27 станциях государственной наблюдательной сети на территории деятельности 6 ФГБУ УГМС Росгидромета и на 7 станциях территориальной системы мониторинга атмосферного воздуха Мурманской области.

В 2019 году низким уровнем загрязнения характеризовались 9 городов, повышенным — Архангельск, Никель и Новодвинск, очень высоким — Норильск. В 5 городах уровень загрязнения атмосферного воздуха не определен из-за недостаточного объема наблюдений.

За последние пять лет с 2015 по 2019 год наблюдается тенденция к уменьшению уровня загрязнения в городах АЗРФ комплексом загрязняющих веществ. Вместе с тем, отмечается увеличение концентрации бенз(а)пирена в Архангельске, Новодвинске и п. Никель, диоксида серы — в Мончегорске и Кандалакше, взвешенных веществ — в Воркуте. В Заполярном, Норильске и п. Никель, под влиянием промышленных выбросов, сохраняются повышенные концентрации диоксида серы.

Сверхнормативных значений достигают средние за год концентрации диоксида серы в Норильске, формальдегида — в Мончегорске, в остальных городах АЗРФ среднегодовые концентрации загрязняющих веществ ниже ПДК.

¹¹ Значение ориентировочное

Максимальные разовые концентрации сероводорода превышают ПДК в 3 городах. Максимум зафиксирован в Норильске.

Наибольшая из среднемесячных концентрация бенз(а)пирена достигает 4,9 ПДК в Архангельске. Наибольшая среднесуточная концентрация бенз(а)пирена в Новодвинске достигает 52,8 ПДК, в Архангельске — 29,8 ПДК.

Учитывая будущее социально-экономическое развитие арктического региона в условиях меняющегося климата и усиления антропогенных воздействий, в первую очередь со стороны развивающегося нефтегазового комплекса и морского транспорта, необходимо расширение государственной сети мониторинга атмосферного воздуха с доведением объема наблюдений до нормативного.

4 ПРИЧИНЫ И ОСОБЕННОСТИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА В ГОРОДАХ

4.1. ПРИЧИНЫ И ОСОБЕННОСТИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА В КРУПНЕЙШИХ ГОРОДАХ С ЧИСЛЕННОСТЬЮ НАСЕЛЕНИЯ БОЛЕЕ 1 МЛН ЧЕЛОВЕК

Для составления раздела использованы результаты наблюдений за концентрациями примесей на станциях (постах), расположенных на территориях крупнейших городов России с численностью населения более 1 млн человек.

Информация о климате, численности населения, площади и координатах городов взята из Ежегодников УГМС [10–33]. Для определения зоны потенциала загрязнения атмосферы (ПЗА), к которой относится город, использована карта, представленная в Справочном пособии [35]. Неблагоприятные климатические условия для рассеивания примесей создаются в V-й зоне очень высокого ПЗА, наиболее благоприятные условия — в I-й зоне низкого ПЗА. Зона II — умеренного, III — повышенного, IV — высокого ПЗА.

Сведения о выбросах загрязняющих веществ и источниках загрязнения в этом разделе, приводятся по данным Росприроднадзора [9] или из Ежегодников состояния загрязнения атмосферы городов и промышленных центров на территории деятельности УГМС за 2019 г. [10–33].

В описания включена информация о составе государственной наблюдательной сети мониторинга загрязнения атмосферного воздуха, а также о территориальных системах наблюдений органов исполнительной власти субъектов РФ. Уровень загрязнения атмосферы отдельными веществами оценивается по средним за год и максимальным значениям концентраций примесей. Средние за год значения сравниваются с ПДК_{с.с.} или ПДК_{год}, максимальные — с ПДК_{м.р.}

Изменения загрязнения воздуха оценены по данным за пятилетний период 2015–2019 гг. В тексте раздела концентрации примесей даны либо в мкг/м³, нг/м³, либо в единицах ПДК.

На схемах городов показано расположение основных магистралей и местоположение станций мониторинга. Посты (станции) Росгидромета обозначены зачерненными треугольниками, другие — незачерненными.

Рядом со значком указан номер станции. В нижней части схемы дана многолетняя роза ветров для января, июля и за год. Роза ветров показывает повторяемость (%) восьми направлений ветра, а в центре розы указана повторяемость (%) штилей.

ВОЛГОГРАД, ОБЛАСТНОЙ ЦЕНТР

I. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Население (тыс. жителей)	Площадь (км x км)	Координаты
1 013,5 (2019 г.)	859 (2018 г.)	48°40' с. ш. 44°27' в. д.

Крупный промышленный, административный и культурный центр Российской Федерации, речной порт и транзитный узел, связывающий реки Дон и Волгу, узел шоссейных, железнодорожных и воздушных линий.

II. ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ И КЛИМАТ

Местоположение: в юго-восточной части Европейской территории России, в низовьях Волги, на правом ее берегу.

Климат: континентальный, зона повышенного ПЗА.

Среднегодовые данные	Многолетние	2019 г.
осадки, число дней	125	149
скорость ветра, м/с	3,8	2,1
повторяемость приземных инверсий температуры, %	39	38
повторяемость застоев воздуха, %	9	5
повторяемость ветров со скоростью 0–1 м/с, %	22	22
повторяемость приподнятых инверсий температуры, %	42	32
повторяемость туманов, %	10	4

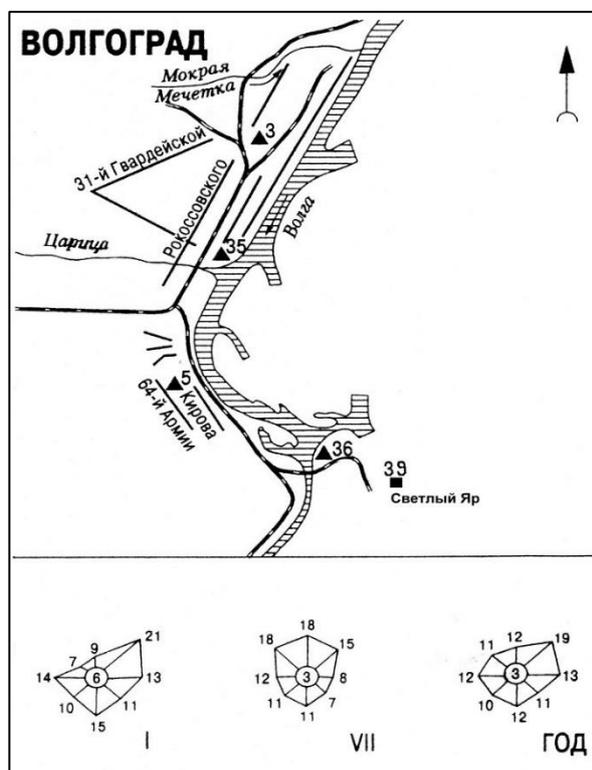
III. ВЫБРОСЫ

Основные источники загрязнения атмосферы: предприятия черной и цветной металлургии, сельскохозяйственного и нефтяного машиностроения, нефтехимии и химии, электроэнергетики, а также автомобильный, железнодорожный и водный транспорт. Крупные предприятия металлургического и машиностроительного профиля расположены, в основном, в северной части города, предприятия химической и нефтехимической промышленности — на юге. Значительным источником загрязнения атмосферного воздуха являются пруды накопители-испарители в южной промзоне. Вклад автотранспорта в суммарные выбросы составляет 68%.

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу в 2018 г. (тыс. т) [9, 27]					
	Твердые	SO ₂	NO ₂	CO	Всего
Автотранспорта	-	0,3	4,9	52,0	64,1
Стационарных источников	2,1	2,9	5,7	10,8	31,1
Суммарные	2,1	3,2	10,6	62,8	95,2
Плотность выбросов на душу населения (кг)	2	3	10	62	
ед. площади (т/км ²)	2	4	12	73	

IV. КАЧЕСТВО ВОЗДУХА

Сведения о сети мониторинга. Наблюдения проводятся на 4 станциях государственной наблюдательной сети мониторинга загрязнения атмосферного воздуха. Ответственным за сеть является Волгоградский ЦГМС, филиал ФГБУ «Северо-Кавказское УГМС». Сеть работает в соответствии с требованиями РД 52.04.186-89 [1].



Станции подразделяются на «городские фоновые» в жилых районах (станция 35), «промышленные», вблизи предприятий (станции 3, 36) и «авто», вблизи автомагистралей или в районах с интенсивным движением транспорта (станция 5). Дополнительно в рабочем поселке Светлый Яр проводятся эпизодические наблюдения на станции, принадлежащей Комитету охраны окружающей среды и природопользования Волгоградской области (станция 39).

Концентрации диоксида серы значительно ниже ПДК.

Концентрации диоксида азота/оксида азота. Средние за год и максимальные разовые концентрации диоксида и оксида азота не превышают 1 ПДК.

Концентрации взвешенных веществ. Средняя за год и максимальная концентрации не превышают 1 ПДК.

Концентрации оксида углерода. Средняя за год и максимальная разовая концентрации ниже 1 ПДК.

Концентрации БП. Средняя за год и среднемесячные концентрации не превышают 1 ПДК.

Концентрации специфических примесей. Средние за год и максимальные разовые концентрации формальдегида, фторида водорода, аммиака, углерода (сажи) не достигали значений 1 ПДК. Средняя за год концентрация хлорида водорода не превышает 1 ПДК, максимальная разовая концентрация составляет 2 ПДК, зарегистрирована на станции №5.

Средняя за год концентрация фенола ниже 1 ПДК, максимальная разовая — составляет 1,1 ПДК (на станции 5). Максимальная разовая концентрация сероводорода не достигает уровня 1 ПДК.

В р. п. Светлый Яр (станция 39) среднегодовая концентрация хлорида водорода не превышает 1 ПДК, максимальная разовая равна 2 ПДК. Среднегодовая и максимальная разовая концентрации фенола не превышают 1 ПДК. Максимальные разовые концентрации диоксида серы, диоксида азота, сероводорода и аммиака также ниже 1 ПДК.

Уровень загрязнения воздуха низкий.

Тенденция за период 2015–2019 гг.: повысились концентрации аммиака и хлорида водорода (рисунок 4.1).

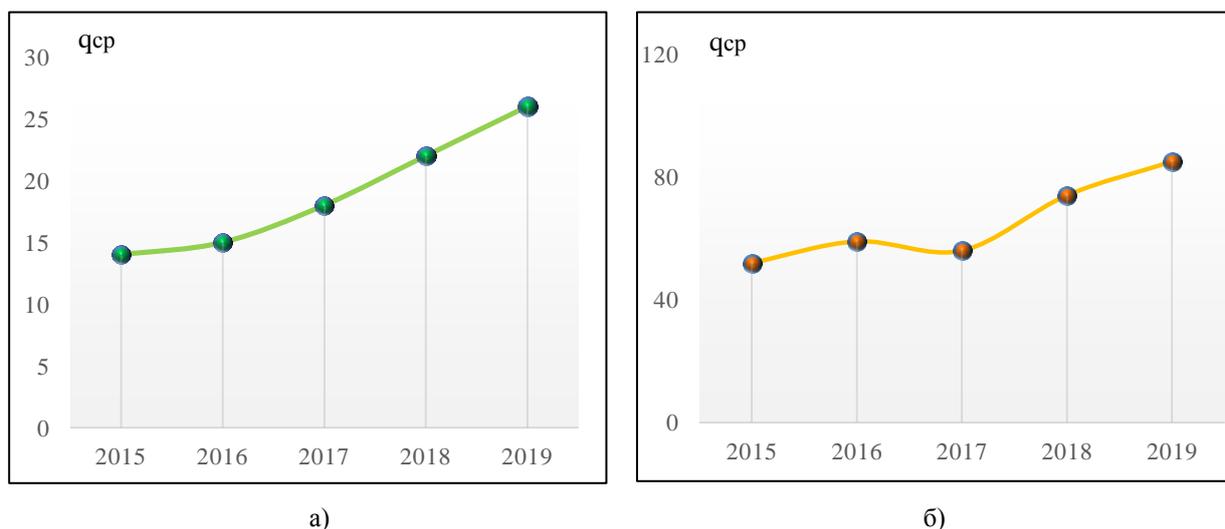


Рисунок 4.1 — Средние за год концентрации (q_{ср}, мкг/м³) аммиака (а) и хлорида водорода (б) в Волгограде за 2015–2019 гг.

ВОРОНЕЖ, ОБЛАСТНОЙ ЦЕНТР

I. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Население (тыс. жителей) 1 054,0 (2018 г.)	Площадь (км x км) 600 (2018 г.)	Координаты метеостанции 51°40'с. ш. 39°13' в. д.
--	---	--

Крупный промышленный, административно-территориальный и культурный центр Российской Федерации.

II. ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ И КЛИМАТ

Местоположение: на юго-востоке Среднерусской возвышенности на берегу р. Воронеж.

Климат: континентальный, зона умеренного ПЗА.

Среднегодовые данные	Многолетние	2019 г.
осадки, число дней	198	184
скорость ветра, м/с	4,2	2,6
повторяемость приземных инверсий температуры, %	-	25
повторяемость застоев воздуха, %	-	4
повторяемость ветров со скоростью 0–1 м/с, %	26	7
повторяемость приподнятых инверсий температуры, %	-	41
повторяемость туманов, %	2	2

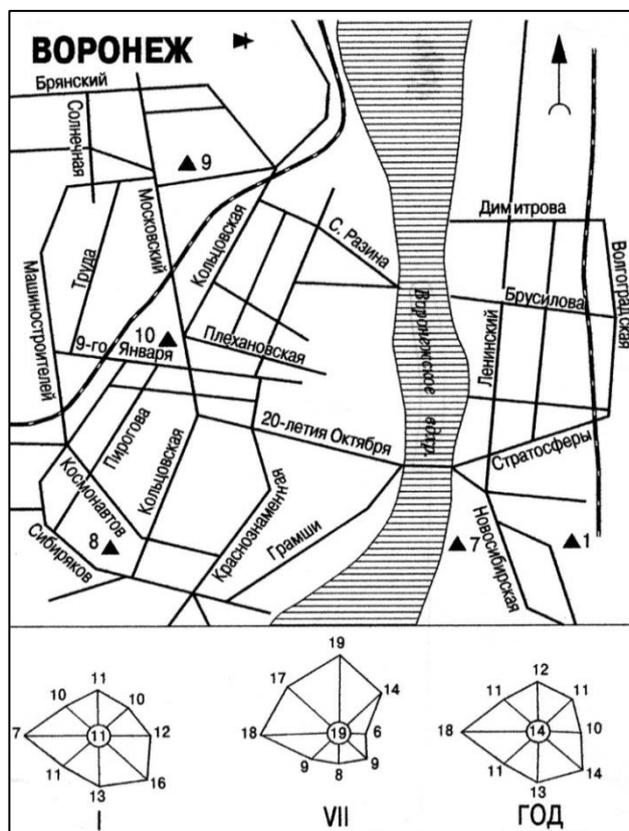
III. ВЫБРОСЫ

Основные источники загрязнения атмосферы: предприятия теплоэнергетики, ТЭЦ, химической и нефтехимической отраслей промышленности, строительной индустрии, машиностроения, а также железнодорожный и автомобильный транспорт. Предприятия расположены, в основном, в южной части города. Выбросы автомобилей составляют 91% от антропогенных выбросов.

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу в 2018 г. (тыс. т) [31]					
	Твердые	SO ₂	NO ₂	CO	Всего
Автотранспорта	0,2	0,4	7,3	71,6	79,5
Стационарных источников	1,0	0,2	3,0	3,5	7,7
Суммарные	1,2	0,6	10,3	75,1	87,2
Плотность выбросов на душу населения (кг)	1	0,6	10	71	
ед. площади (т/км ²)	2	1,0	17	125	

IV. КАЧЕСТВО ВОЗДУХА

Сведения о сети мониторинга. Наблюдения проводятся на 5 станциях государственной наблюдательной сети мониторинга загрязнения атмосферного воздуха. Методическое руководство сетью осуществляет Воронежский ЦГМС — филиал ФГБУ «Центрально-Черноземное УГМС». Сеть работает в соответствии с требованиями РД 52.04.186-89 [1].



Станции подразделяются на «промышленные», вблизи предприятий (станции 1, 8, 9, 10) и «авто», вблизи автомагистралей в районе с интенсивным движением транспорта (станция 7). Проводятся подфакельные наблюдения ОАО «Воронежсинтезкаучук».

Концентрации диоксида серы низкие, не превышают 1 ПДК.

Концентрации диоксида азота/оксида азота. Средняя за год концентрация диоксида азота в целом по городу составляет 1,8 ПДК. Наибольшее загрязнение воздуха диоксидом азота наблюдается в Левобережном районе (станции 7), где среднегодовая концентрация достигает 2,2 ПДК, максимальная разовая — 1,1 ПДК. Средняя и максимальная концентрации оксида азота не превышают 1 ПДК.

Концентрации взвешенных веществ. Средняя за год концентрация в целом по городу составляет 1,5 ПДК. Наибольшая запыленность воздуха отмечена в Левобережном районе вблизи автотранспортной магистрали, где среднегодовая концентрация составляет 1,9 ПДК (станция 7), максимальная разовая достигает — 2 ПДК.

Концентрации оксида углерода. Средняя за год концентрация не превышает 1 ПДК, максимальная разовая равна 1 ПДК (станции 1, 7).

Концентрации БП. Средняя за год и средние за месяц концентрации не превышают 1 ПДК.

Концентрации специфических примесей. Средняя за год концентрация формальдегида составляет 1,3 ПДК и максимальная разовая — 1,3 ПДК. Среднегодовая концентрация фенола не превышает 1 ПДК, максимальная разовая составляет — 1,4 ПДК. Концентрации аммиака и углерода (сажи) ниже 1 ПДК.

Уровень загрязнения воздуха повышенный, средние за год концентрации трех загрязняющих веществ выше санитарных норм.

Тенденция за период 2015–2019 гг.: возросли концентрации формальдегида и аммиака. Отмечено снижение концентраций взвешенных веществ, оксида углерода и диоксида азота.

ЕКАТЕРИНБУРГ, ЦЕНТР СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

I. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Население (тыс. жителей) 1 526,9 (2019 г.)	Площадь (км × км) 1147 (2019 г.)	Координаты 56°50' с. ш. 60°38' в. д.
--	--	--

Крупный промышленный, административно-территориальный и культурный центр Уральского экономического района. Основные железнодорожные магистрали и авиалинии, соединяющие Европейскую территорию страны с Сибирью, проходят через весь город.

II. ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ И КЛИМАТ

Местоположение: в восточных предгорьях Среднего Урала, на берегу р. Исеть.

Климат: континентальный, зона повышенного ПЗА.

Среднегодовые данные	Многолетние	2019 г.
осадки, число дней	240	272
скорость ветра, м/с	3,0	2,7
повторяемость приземных инверсий температуры, %	36	22
повторяемость застоев воздуха, %	25	14
повторяемость ветров со скоростью 0–1 м/с, %	23	19
повторяемость приподнятых инверсий температуры, %	33	44
повторяемость туманов, %	0,7	0,1

III. ВЫБРОСЫ

Основные источники загрязнения атмосферы: предприятия машиностроения и металлообработки, черной и цветной металлургии, строительной и химической промышленности, ТЭЦ, а также автомобильный и железнодорожный транспорт. Металлургические предприятия расположены в южном и западном районах города, машиностроительные — в северной части города. Основной вклад в выбросы стационарных источников вносят предприятия машиностроения и металлообработки, предприятия по производству строительных материалов и теплоэнергетики. Вклад автотранспорта в суммарные выбросы составляет 85% антропогенных выбросов.

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу в 2018 г. (тыс. т) [29]					
	Твердые	SO ₂	NO ₂	CO	Всего
Автотранспорта	0,4	0,9	16,5	156,7	194,5
Стационарных источников	1,7	0,3	16,5	6,9	35,0
Суммарные	2,1	1,2	33,0	163,6	229,5
Плотность выбросов на душу населения (кг)	1	0,8	21	107	
ед. площади (т/км ²)	2	1,0	29	143	

КАЗАНЬ, СТОЛИЦА РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

I. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Население (тыс. жителей) 1 252,0 (2019 г.)	Площадь (км x км) 425,3 (2017 г.)	Координаты метеостанции 55°44' с. ш. 49°12' в. д.
--	---	---

Крупный промышленный, административно-территориальный и культурный центр Среднего Поволжья, имеется аэропорт, речной порт, крупный узел шоссейных и железнодорожных линий.

II. ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ И КЛИМАТ

Местоположение: на левом берегу Волги (Куйбышевское водохранилище) при впадении в нее р. Казанка. Долина Казанки делит город на две части: западную (правобережную) и восточную (левобережную).

Климат: континентальный, зона повышенного ПЗА.

Среднегодовые данные	Многолетние	2019 г.
осадки, число дней	212	221
скорость ветра, м/с	2,8	2,0
повторяемость приземных инверсий температуры, %	47	18
повторяемость приподнятых инверсий температуры, %	29	46
повторяемость застоев воздуха, %	27	2
повторяемость ветров со скоростью 0–1 м/с, %	26	38
повторяемость туманов, %	0,7	0,5

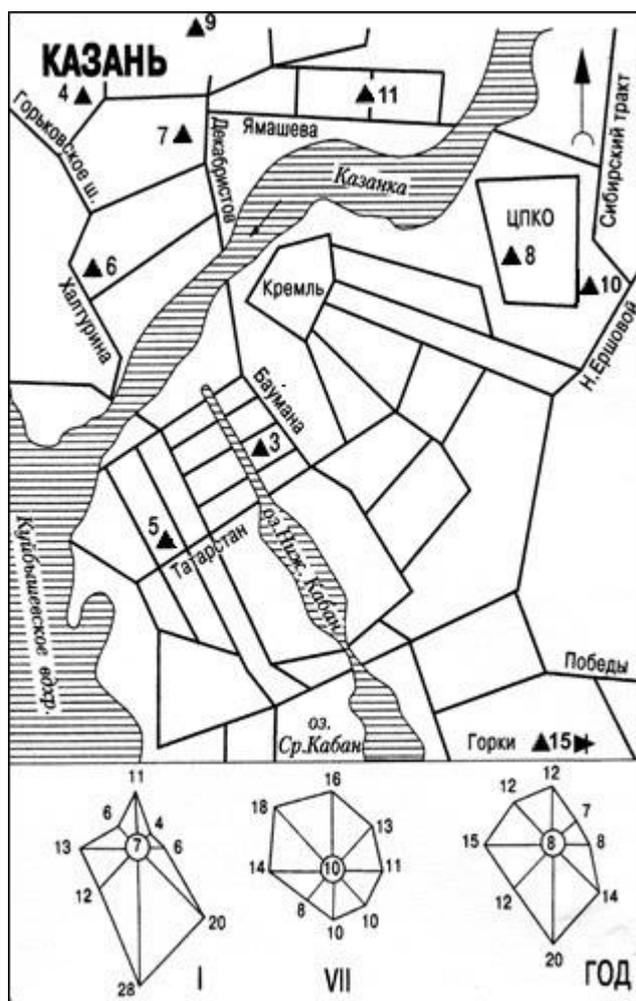
III. ВЫБРОСЫ

Основные источники загрязнения атмосферы: предприятия химии, машиностроения и металлообработки, по производству стройматериалов, ТЭЦ, а также автомобильный, железнодорожный и речной транспорт. Крупные предприятия расположены в правобережной части города. Вклад автотранспорта составляет 73 %.

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу в 2019 г. (тыс. т) [28, 9]					
	Твердые	SO ₂	NO ₂	CO	Всего
Автотранспорта	-	0,3*	5,9*	60,6*	74,8*
Стационарных источников	1,1	3,0	3,2	5,7	27,0
Суммарные	1,1	3,3	8,1	66,3	101,8
Плотность выбросов на душу населения (кг)	1	3	6	53	
ед. площади (т/км ²)	2	8	19	156	

*/ Данные за 2016 год

IV. КАЧЕСТВО ВОЗДУХА



Сведения о сети мониторинга.

Наблюдения проводятся на 10 стационарных постах государственной наблюдательной сети мониторинга загрязнения атмосферного воздуха, на трех из них функционируют автоматизированные станции (станции №№ 9, 10, 11). Ответственным за сеть является ФГБУ «УГМС Республики Татарстан». Сеть работает в соответствии с требованиями РД 52.04.186-89 [1]. Станции условно подразделяются на «городские фоновые», в жилых районах (станции 5, 7, 8, 15, 9, 10, 11), «промышленные», вблизи предприятий (станции 4, 6), и «авто», вблизи автомагистралей с интенсивным движением транспорта (станция 3).

Концентрации диоксида серы. Среднегодовая и максимальная разовая концентрации не превышают 1 ПДК.

Концентрации диоксида азота/оксида азота. Средняя за год концентрация диоксида азота не превышает 1 ПДК, наибольшая среднегодовая — составляет 1,4 ПДК на станции 3, где максимальная разовая концентрация достигает 3,2 ПДК. Среднегодовая и максимальная разовая концентрация оксида азота ниже 1 ПДК.

Концентрации взвешенных веществ. Средняя за год и максимальная разовая концентрации взвешенных веществ не превышают 1 ПДК. Среднегодовая концентрация взвешенных частиц PM10 не превышает 1 ПДК_{год}, максимальная из среднесуточных составляет 2,2 ПДК_{с.с.} Среднегодовая концентрация взвешенных частиц PM2.5 равна 1 ПДК_{год}, максимальная из среднесуточных — составляет 3,6 ПДК_{с.с.}

Концентрации оксида углерода. Средняя за год концентрация ниже 1 ПДК, максимальная разовая составляет 3,3 ПДК (станция 10).

Концентрации БП. Средняя за год концентрация не превышает 1 ПДК, наибольшая из средних за месяц концентраций превышает 1 ПДК в 4,2 раза (февраль, станция 8).

Концентрации специфических примесей. Средняя за год концентрация формальдегида в целом по городу составляет 1,5 ПДК, наибольшая — 1,9 ПДК на станции 7, максимальная разовая достигает 9,0 ПДК (станция 5). Среднегодовая концентрация аммиака равна 1 ПДК, максимальная разовая составляет 3,1 ПДК (станция 4). Средняя за год концентрация фенола не превышает 1 ПДК, максимальная разовая равна 3 ПДК (станция 15). Максимальная разовая концентрация сероводорода достигает 3,3 ПДК, этилбензола — 2,5 ПДК. Максимальные концентрации ароматических углеводородов составляют: бензола — 1,8 ПДК, ксилола — 1 ПДК, хлорбензола — 1,7 ПДК, ацетона — 1,1 ПДК.

Уровень загрязнения воздуха повышенный.

Тенденция за период 2015–2019 гг.: возросли концентрации формальдегида и аммиака. Концентрации других загрязняющих веществ значительно не изменились.

Вместе с тем, за десятилетний период отмечается рост концентраций формальдегида (рисунок 4.2).

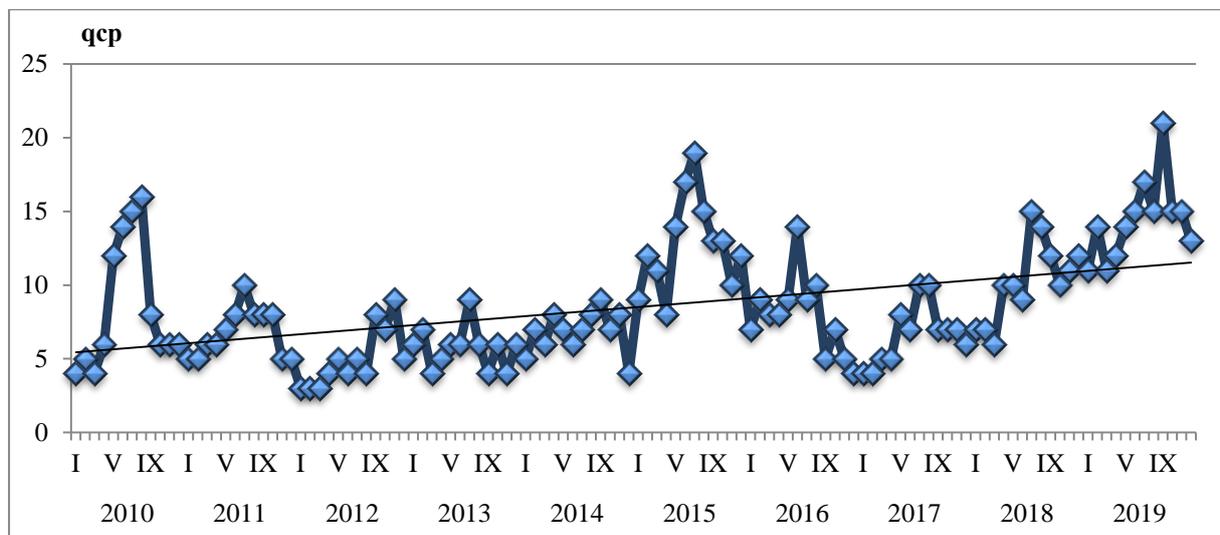


Рисунок 4.2 — Средние за месяц концентрации формальдегида (цср, мкг/м³) в Казани

КРАСНОЯРСК, КРАЕВОЙ ЦЕНТР

I. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Население (тыс. жителей) 1096,1(2019 г.)	Площадь (км х км) 374,0 (2019 г.)	Координаты метеостанции 56°02' с. ш. 92°45' в. д.
--	---	---

Крупный промышленный, административно-территориальный и культурный центр Восточно-Сибирского экономического района, железнодорожный узел.

II. ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ И КЛИМАТ

Местоположение: на берегах р. Енисей, в среднем его течении, на стыке трех геоморфологических структур — долины р. Енисей и плато, прилегающих к долине, в предгорьях Восточного Саяна.

Климат: резко континентальный, зона высокого ПЗА.

Среднегодовые данные	Многолетние	2019 г.
осадки, число дней	236	232
скорость ветра, м/с	1,9	1,9
повторяемость приземных инверсий температуры, %	49	53
повторяемость застоев воздуха, %	35	36
повторяемость ветров со скоростью 0–1 м/с, %	48	48
повторяемость приподнятых инверсий температуры, %	20	13
повторяемость туманов, %	0,3	0,1

III. ВЫБРОСЫ

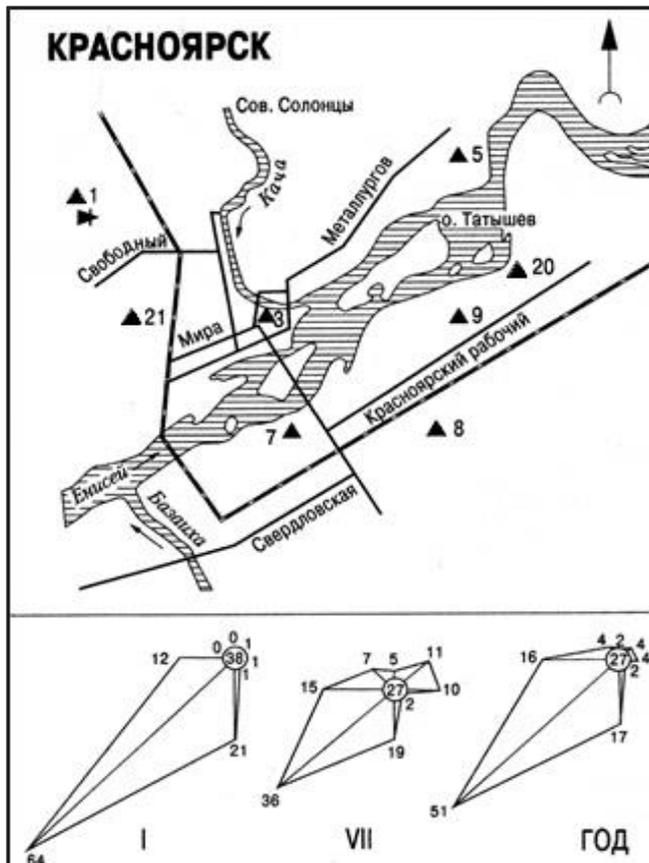
Основные источники загрязнения атмосферы: предприятия машиностроения, цветной металлургии, химии, энергетики, строительной индустрии, котельные, автотранспорт. вклад в выбросы стационарных источников вносят предприятия теплоэнергетики и металлургического производства (Красноярская ТЭЦ, ОАО «РУСАЛ Красноярск», ОАО «Красноярский алюминиевый завод»).

Выбросы автомобилей составляют 28 % от суммарных выбросов.

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу в 2018 г. (тыс. т) [18]					
	Твердые	SO ₂	NO ₂	CO	Всего
Автотранспорта	-	0,4	6,2	61,6	76,3
Стационарных источников	14,9	20,1	15,9	57,1	192,3
Суммарные	14,9	20,5	22,1	118,7	268,6
Плотность выбросов на душу населения (кг)	14	19	20	108	
ед. площади (т/км ²)	40	55	59	317	

IV. КАЧЕСТВО ВОЗДУХА

Сведения о сети мониторинга. Наблюдения проводятся на 8 стационарных постах государственной наблюдательной сети мониторинга загрязнения атмосферного воздуха. Ответственным за сеть является территориальный Центр по мониторингу загрязнения окружающей среды ФГБУ «Среднесибирское УГМС». Сеть работает в соответствии с требованиями РД 52.04.186-89 [1].



Станции условно подразделяются на «городские фоновые» (станции 1, 5, 7, 21), «промышленные», вблизи предприятий (станции 8, 9, 20), «авто», вблизи автомагистралей с интенсивным движением транспорта (станция 3).

Концентрации диоксида серы. Среднегодовая и максимальная разовая концентрации не превышают 1 ПДК.

Концентрации диоксида азота/оксида азота. Средняя за год концентрация диоксида азота в целом по городу не превышает 1 ПДК. Наиболее загрязнен диоксидом азота воздух Центрального района (станция 3), где среднегодовая — достигает 1,8 ПДК, максимальная разовая — составляет 4,2 ПДК.

Среднегодовая концентрация оксида азота ниже 1 ПДК, максимальная разовая — составляет 1,5 ПДК (станция 9).

Концентрации взвешенных веществ. Средняя за год концентрация в целом по городу не превышает 1 ПДК, наибольшая — в Центральном районе (станция 3) составляет 1,5 ПДК, максимальная разовая достигает 5,6 ПДК в Советском районе (станция 5).

Концентрации оксида углерода. Средняя за год концентрация не превышает 1 ПДК, максимальная разовая — составляет 3 ПДК в Октябрьском районе (станция 1).

Концентрации БП. Средняя за год концентрация в целом по городу выше 1 ПДК в 4 раза, наибольшая — в 5 раз в Центральном районе (станция 3). Наиболее высокая из средних за месяц концентрация бенз(а)пирена достигает 22,0 ПДК (в январе, станция 3). Всего в течение года на станциях города среднемесячные концентрации бенз(а)пирена превысили 10 ПДК 15 раз, наиболее высокие значения наблюдались в холодный период года.

Концентрации специфических примесей. Средняя за год концентрация формальдегида в целом по городу составляет 1,5 ПДК, наибольшая — 2,7 ПДК в Ленинском районе (станция 20), максимальная разовая концентрация достигает 3,4 ПДК (станции 3, 7). Средние за год концентрации других специфических веществ не превышают 1 ПДК. Максимальная разовая концентрация хлорида водорода в Ленинском районе (станция 9) достигает 10 ПДК, этилбензола составляет — 3,4 ПДК, аммиака — 2,8 ПДК, ксилола — 2,0 ПДК, фенола — 1,5 ПДК, фторида водорода — 1,3 ПДК.

Уровень загрязнения воздуха высокий. Средние за год концентрации бенз(а)пирена и формальдегида превышают санитарные нормы.

Тенденция за период 2015–2019 гг.: возрос уровень загрязнения бенз(а)пиреном (рисунок 4.3), повысились концентрации оксида углерода, аммиака и ксилола. Снизилась концентрации этилбензола.

Тенденция изменений концентраций бенз(а)пирена за 10 лет показана на рисунке 4.3.

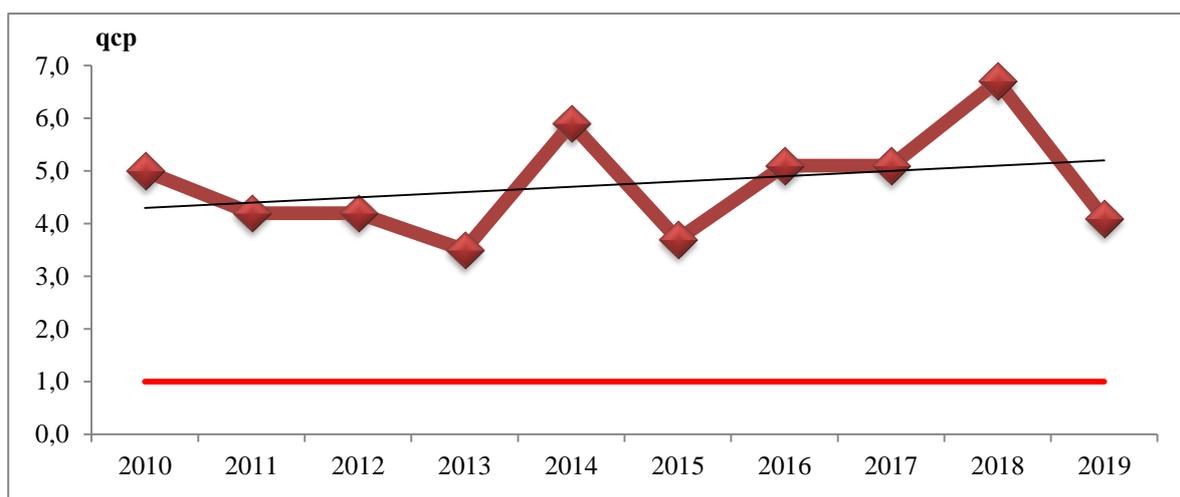


Рисунок 4.3 — Средние за год концентрации бенз(а)пирена (qср, нг/м³) в Красноярске

МОСКВА, СТОЛИЦА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

I. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Население (тыс. жителей) 12 615,3 (2018 г.)	Площадь (км x км) 2 561,5 (2018 г.)	Координаты 55° 45' с. ш. 37° 42' в. д.
---	---	--

Крупнейший промышленный, административно-территориальный и культурный центр, аэропорт, речной порт, узел шоссейных и железнодорожных линий.

II. ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ И КЛИМАТ

Местоположение: на р. Москва в междуречье Волги и Оки на высоте от 116 до 250 м над уровнем моря. Наиболее высокие точки города находятся на юго-западе и северо-западе, низкие — на востоке и юго-востоке.

Климат: умеренно-континентальный, зона умеренного ПЗА.

Среднегодовые данные	Многолетние	2019 г.
осадки, число дней	252	252
скорость ветра, м/с	2,3	2,0
повторяемость приземных инверсий температуры, %	28	19
повторяемость застоев воздуха, %	9	14
повторяемость ветров со скоростью 0–1 м/с, %	26	33
повторяемость приподнятых инверсий температуры, %	26	23
повторяемость туманов, %	0,4	3,3

III. ВЫБРОСЫ

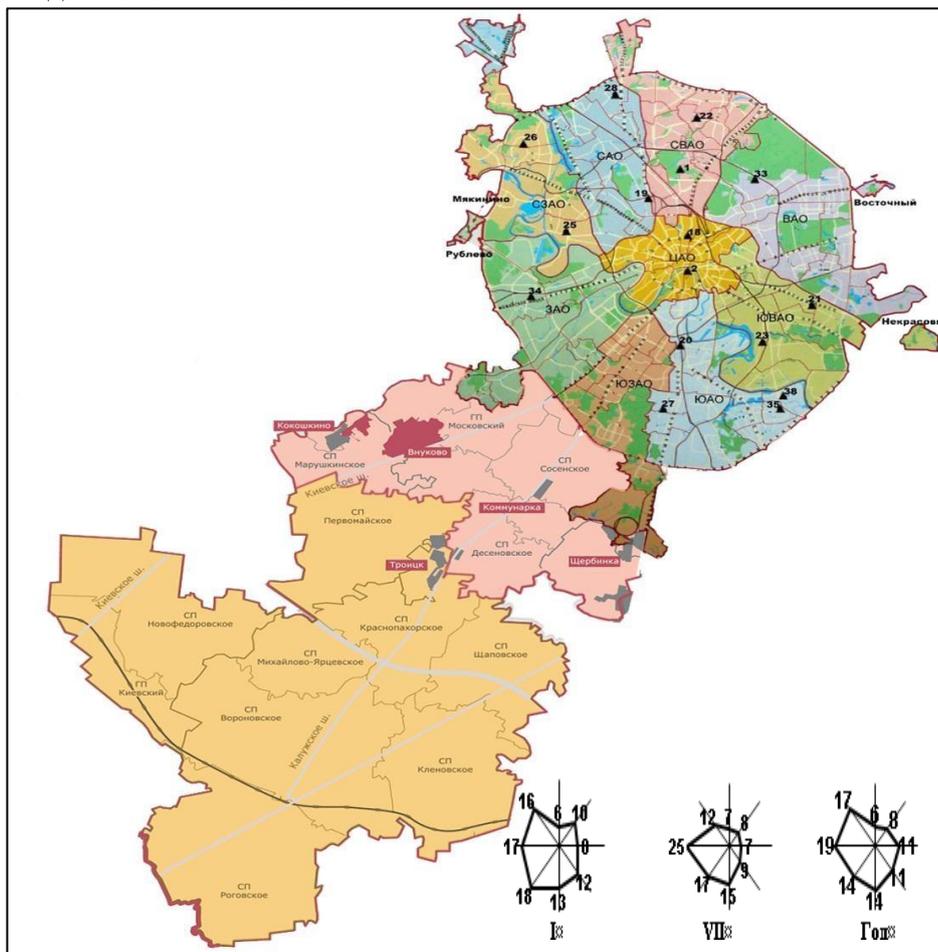
Основные источники загрязнения атмосферы: промышленные предприятия, теплоэнергетический комплекс, автомобильный, железнодорожный и речной транспорт.

Самыми крупными источниками выбросов загрязняющих веществ являются ТЭЦ, ГЭС-1, КТС, РТС, ОАО «Газпромнефть — Московский НПЗ», ФГУП «Государственный космический научно-производственный центр имени М.В. Хруничева», АО «НПЦ Газотурбостроения «Салют» и другие, имеющие валовые выбросы более 100 т/год. Предприятия расположены по всей территории города, образуя промышленные зоны вблизи жилых кварталов. Вклад автотранспорта составляет 93%.

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу в 2018 г. (тыс. т) [30]					
	Твердые	SO ₂	NO ₂	CO	Всего
Автотранспорта	2,3	7,2	74,1	613,0	781,9
Стационарных источников	1,1	5,0	32,0	7,2	61,4
Суммарные	3,4	12,2	106,1	620,2	843,3
Плотность выбросов на душу населения (кг)	<1	1	8	49	
ед. площади (т/км ²)	1	5	41	242	

V. КАЧЕСТВО ВОЗДУХА

Сведения о сети мониторинга. Наблюдения проводятся на 16 станциях государственной наблюдательной сети мониторинга загрязнения атмосферного воздуха. Ответственным за сеть является ФГБУ «Центральное УГМС». Сеть работает в соответствии с требованиями РД 52.04.186-89 [1]. Станции подразделяются на «городские фоновые» в жилых районах (станции 1, 2, 21, 26, 27, 35), «промышленные» вблизи предприятий (станции 22, 23, 25, 28, 33, 38), и «авто» вблизи крупных автомагистралей или в районах с интенсивным движением транспорта (станции 18, 19, 20, 34). Дополнительно проводятся эпизодические наблюдения ФБУЗ «Центром гигиены и эпидемиологии г. Москва».



Концентрации диоксида серы. Среднегодовая и максимальная разовая концентрации ниже 1 ПДК.

Концентрации диоксида азота/оксида азота. Загрязнение воздуха диоксидом азота высокое. Средняя концентрация в целом по городу равна 1,6 ПДК, в промышленном районе Богородское (станция 33) достигает 2,4 ПДК. Максимальная разовая концентрация диоксида азота 1,9 ПДК наблюдалась в промышленном районе Южное Медведково (станция 22). Средняя за год и максимальная разовая концентрации оксида азота не превышают 1 ПДК.

Концентрации оксида углерода. Средняя за год концентрация ниже 1 ПДК, максимальная разовая концентрация составляет 1,7 ПДК (станция 1).

Концентрации взвешенных веществ. Среднегодовая концентрация в целом по городу не превышает 1 ПДК, максимальная из разовых составляет 1,4 ПДК.

Концентрации БП. Средняя за год концентрация ниже 1 ПДК. Максимальная из средних за месяц концентрация в апреле в районе Нагорный вблизи автомагистрали (станция 20) составляет 1,6 ПДК, в районе Печатники (станция 23) — достигает 1 ПДК.

Концентрации специфических примесей. Средняя за год концентрация формальдегида в целом по городу равна 1 ПДК, наиболее загрязнен воздух данной примесью в районах Печатники (станция 23) и Нагорный (станция 20), где среднегодовые концентрации достигают 1,5 ПДК. Максимальная разовая концентрация формальдегида зарегистрирована в районе Печатники и составила 1,8 ПДК. Среднегодовая концентрация аммиака составляет 1,7 ПДК, максимальная разовая — 2,5 ПДК, зарегистрирована по данным ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в городе Москве» (станция 91) в районе Марьино. Средняя за год концентрация фенола в целом по городу значительно ниже 1 ПДК, максимальная разовая составляет 1,3 ПДК, отмечена в Савеловском районе (станция 19). Максимальная из разовых концентрация сероводорода достигает 4,4 ПДК, зафиксирована в районе Южное Тушино (станция 26). Средняя за год концентрация хлорида водорода ниже 1 ПДК, максимальная разовая составляет 2,5 ПДК, зарегистрирована по данным эпизодических наблюдений ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в городе Москве» (станция 91) в районе Марьино. Среднегодовые концентрации бензола и этилбензола ниже 1 ПДК, максимальная разовая концентрация этилбензола составляет 1,5 ПДК и отмечалась в Можайском районе (станция 34). Максимальные разовые концентрации ацетона, ксилола, толуола и этилбензола не превышают 1 ПДК. Среднегодовые концентрации тяжелых металлов также ниже 1 ПДК. По данным эпизодических наблюдений ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в городе Москве» (станция 91) средние за год и максимальные концентрации этенилбензола (стирол) ниже 1 ПДК.

По условно выделенным «жилым», «промышленным» и «автомагистральным» станциям рассчитаны средние концентрации основных примесей (таблица 4.1). Загрязнение воздуха на территории Москвы неоднородно. Данные показывают, что наибольшее содержание диоксида азота и формальдегида наблюдалось вблизи автомагистралей, взвешенных веществ и бенз(а)пирена в промышленных зонах города. В жилых районах концентрации этих загрязняющих веществ существенно ниже.

Зона	Посты (станции)	ВВ	БП, нг/м ³	СО	NO ₂	Ф	фенол
Автомагистральная	18, 19, 20, 34	0,058	0,4	1,5	0,078	0,011	0,001
Промышленная	22, 23, 25, 28, 33, 38	0,074	0,5	1,6	0,075	0,009	0,001
Жилая	1, 2, 21, 26, 27, 35, 41	0,068	0,2	1,6	0,063	0,008	0,001

Уровень загрязнения воздуха повышенный. Среднегодовые концентрации диоксида азота и аммиака превышают 1 ПДК, формальдегида наблюдается на уровне 1 ПДК.

Тенденция за период 2015–2019 гг.: возросли концентрации аммиака и ароматических углеводородов: бензола, ксилола и толуола. Наблюдается снижение концентраций оксида азота. Содержание в воздухе других загрязняющих веществ значительно не изменилось.

НИЖНИЙ НОВГОРОД, ОБЛАСТНОЙ ЦЕНТР

I. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Население (тыс. жителей) 1 259,0 (2018 г.)	Площадь (км x км) 466 (2018 г.)	Координаты 56°20' с. ш. 43°57' в. д.
--	---	--

Крупный промышленный, административно-территориальный, торговый и культурный центр, аэропорт, речной порт, узел шоссейных и железнодорожных линий.

II. ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ И КЛИМАТ

Местоположение: на Восточно-Европейской равнине, в месте слияния рек Волга и Ока.

Климат: умеренно-континентальный, зона умеренного ПЗА.

Среднегодовые данные	Многолетние	2019 г.
осадки число дней	183	184
скорость ветра м/с	2,5	1,6
повторяемость приземных инверсий температуры %	24,4	20
повторяемость застоев воздуха %	13,8	10,0
повторяемость ветров со скоростью 0–1 м/с %	26	48
повторяемость приподнятых инверсий температуры %	38,7	26
повторяемость туманов %	1,6	0,3

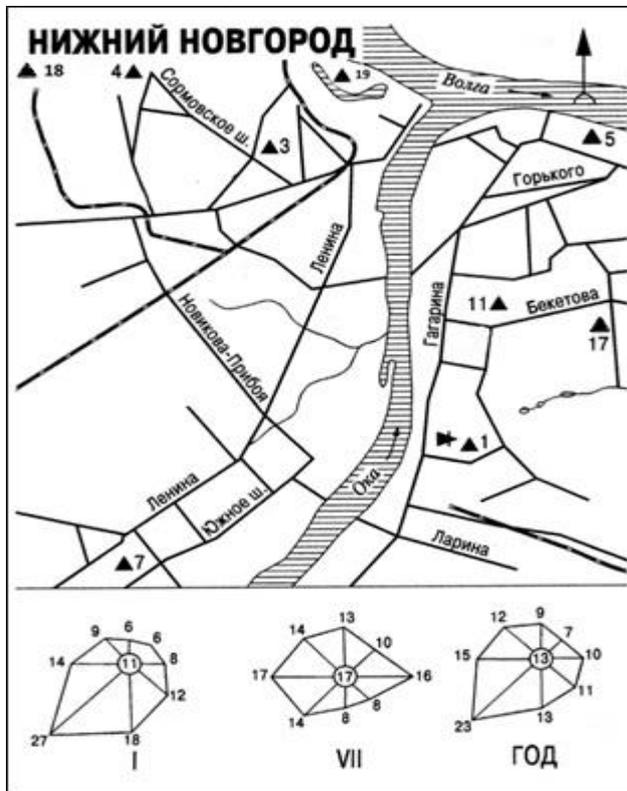
III. ВЫБРОСЫ

Основные источники загрязнения атмосферы: предприятия нефтехимической, строительной отрасли промышленности, машино и автомобилестроения (ОАО «ГАЗ»), тепловые электростанции (ООО «Автозаводская ТЭЦ», Сормовская ТЭЦ, ОАО «Теплоэнерго»), железнодорожный и автомобильный транспорт. Вклад автотранспорта в суммарные выбросы составляет 87%.

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу в 2018 г. (тыс. т) [11]					
	Твердые	SO ₂	NO ₂	CO	Всего
Автотранспорта	0,21	0,5	8,4	77,8	96,7
Стационарных источников	0,64	0,3	8,0	3,7	15,0
Суммарные	0,85	0,8	16,4	81,5	111,7
Плотность выбросов на душу населения (кг)	1	1	13	65	
ед. площади (т/км ²)	2	2	35	175	

IV. КАЧЕСТВО ВОЗДУХА

Сведения о сети мониторинга. Наблюдения проводились на 9 станциях государственной наблюдательной сети мониторинга загрязнения атмосферного воздуха. Ответственным за сеть является Нижегородский ЦМС ФГБУ «Верхне-Волжское УГМС». Сеть работает в соответствии с требованиями РД 52.04.186-89 [1].



Станции подразделяются на «городские фоновые» в жилых районах (станции 1, 11, 17, 19), «промышленные», вблизи предприятий (станции 3, 4, 7, 18) и «авто» — вблизи автомагистралей или в районах с интенсивным движением транспорта (станция 5).

Концентрации диоксида серы. Среднегодовая и максимальная разовая концентрации повсеместно значительно ниже 1 ПДК.

Концентрации диоксида азота/оксида азота. Средняя за год концентрация диоксида азота в целом по городу ниже 1 ПДК, максимальная разовая отмечена в Сормовском районе (станция 4) и составляет 3,1 ПДК. Концентрации оксида азота повсеместно значительно ниже 1 ПДК.

Концентрации взвешенных веществ. Средняя за год и максимальная разовая концентрации не превышают 1 ПДК.

Концентрации оксида углерода. Средняя за год концентрация ниже 1 ПДК, максимальная разовая составляет 1,2 ПДК, наблюдалась в Приокском районе (станция 1).

Концентрации БП. Средняя за год концентрация не превышает 1 ПДК. Наиболее высокие из среднемесячных концентраций достигают 1,1 ПДК в Московском (в ноябре, станция 3) и в Советском районах города (в сентябре и ноябре, станция 11).

Концентрации специфических примесей. Средняя за год в целом по городу концентрация формальдегида не превышает 1 ПДК, в Приокском районе (станция 1) — достигает уровня 1 ПДК, здесь же зафиксирована максимальная разовая концентрация, составляющая 3,2 ПДК. Концентрации других специфических примесей не превышают 1 ПДК. Максимальная разовая концентрация этилбензола составляет 2,5 ПДК, сероводорода — 1,8 ПДК, фенола — 1,4 ПДК, фторида водорода — 1,2 ПДК, углерода (сажи) — 1,1 ПДК, ксилола — 1,5 ПДК. Максимальная разовая концентрация аммиака ниже 1 ПДК.

Уровень загрязнения воздуха низкий.

Тенденция за период 2015–2019 гг.: снизились концентрации диоксида азота и ароматических углеводородов бензола и ксилола, содержание других загрязняющих веществ в воздухе города значительно не изменилось.

НОВОСИБИРСК, ОБЛАСТНОЙ ЦЕНТР

I. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Население (тыс. жителей)	Площадь (км x км)	Координаты города
1 618,0 (2019 г.)	502,0 (2019 г.)	55°01' с. ш. 82°55' в. д.

Крупный промышленный, территориальный, культурный и научный центр Западно-Сибирского экономического района, речной порт, узел шоссейных и железнодорожных линий, международный аэропорт.

II. ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ И КЛИМАТ

Местоположение: на юго-востоке Западно-Сибирской равнины, на берегах р. Оби.

Климат: континентальный, зона повышенного ПЗА.

Среднегодовые данные	Многолетние	2019 г.
осадки, число дней	188	228
скорость ветра, м/с	4,1	2,8
повторяемость приземных инверсий температуры, %	30	31
повторяемость застоев воздуха, %	10	18
повторяемость ветров со скоростью 0–1 м/с, %	-	28
повторяемость приподнятых инверсий температуры, %	56	30
повторяемость туманов, %	7	1,8

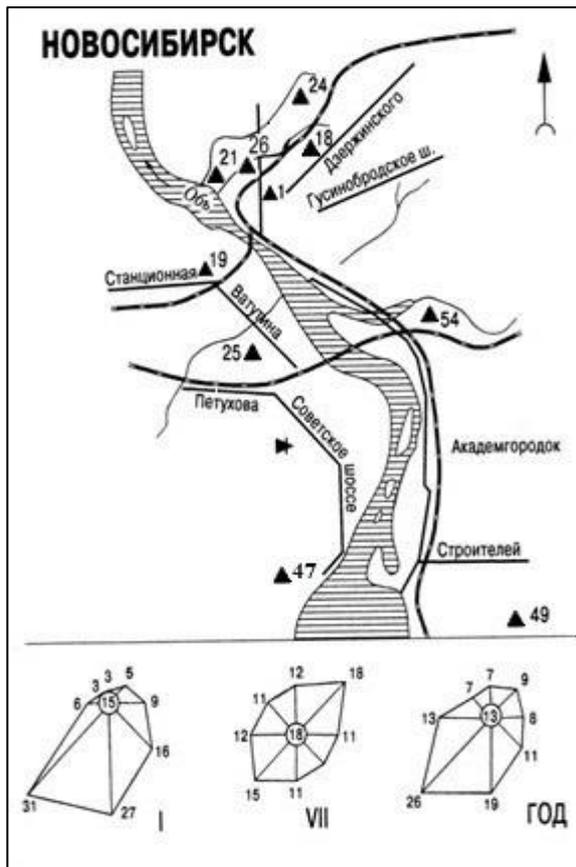
III. ВЫБРОСЫ

Основные источники загрязнения атмосферы: предприятия топливно-энергетического комплекса (ТЭЦ–3, 4, 5), по производству строительных материалов, черной и цветной металлургии (ОАО «Новосибирский оловянный завод»), радиоэлектронной, машиностроительной, химической (ОАО «Новосибирский завод химконцентратов»), легкой и пищевой промышленности (ОАО «Новосибирскхолод», ОАО «Новосибирский мясоконсервный комбинат»), а также автомобильный и железнодорожный транспорт. Предприятия расположены по всей территории города большими комплексами.

Вклад автотранспорта в суммарные выбросы составляет 57%.

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу в 2018 г. (тыс. т) [14, 9]					
	Твердые	SO ₂	NO ₂	CO	Всего
Автотранспорта	0,2	0,4	7,8	77,2	95,5
Стационарных источников	9,4	28,3	27,2	5,0	72,5
Суммарные	9,6	28,7	35,0	82,2	168,0
Плотность выбросов					
на душу населения (кг),	6	18	22	51	
на ед. площади (т/км ²)	19	57	70	164	

IV. КАЧЕСТВО ВОЗДУХА



Сведения о сети мониторинга. Наблюдения проводятся на 10 станциях государственной наблюдательной сети мониторинга загрязнения атмосферного воздуха. Ответственной за сеть является Служба мониторинга окружающей среды (МОС) ФГБУ «Западно-Сибирское УГМС». Сеть работает в соответствии с требованиями РД 52.04.186-89 [1].

Станции подразделяются на «городские фоновые» в жилых районах (станции 24, 26, 47, 54), «промышленные» вблизи предприятий (станции 18, 19, 25), «авто» вблизи автомагистралей или в районах с интенсивным движением транспорта (станции 1, 21, 49).

Концентрации диоксида серы не превышают 1 ПДК.

Концентрации диоксида азота/оксида азота. Средняя за год концентрация диоксида азота в целом по городу не превышает 1 ПДК, наибольшая среднегодовая — в Заельцовском районе города (станция 21) достигает 1,1 ПДК, максимальная разовая концентрация диоксида азота составляет 2,5 ПДК, отмечена в Кировском районе (станция 25). Средняя за год концентрация оксида азота не превышает 1 ПДК, максимальная разовая — равна 1 ПДК.

Концентрации оксида углерода. Средняя за год концентрация не превышает 1 ПДК, максимальная разовая концентрация составляет 2 ПДК, зафиксирована в Заельцовском районе города (станция 21).

Концентрации взвешенных веществ. Средняя за год концентрация в целом по городу составляет 1,2 ПДК. Наиболее запылен воздух в Первомайском (станция 54) и Заельцовском (станция 21) районах города, где среднегодовые концентрации пыли достигают 1,8 ПДК. Максимальная разовая концентрация составляет 5,4 ПДК в Ленинском районе (станция 19).

Концентрации БП. Средняя за год концентрация в целом по городу превышает 1 ПДК в 1,4 раза, наибольшие среднегодовые концентрации в Первомайском (станция 54) и Заельцовском (станция 21) районах города достигают 2,6 ПДК и 2,5 ПДК соответственно. Наибольшая из среднемесячных концентрация зарегистрирована в Первомайском (в феврале, станция 54) составляет 14,7 ПДК.

Концентрации специфических примесей. Средняя за год концентрация формальдегида в целом по городу равна 1 ПДК, наибольшая среднегодовая концентрация, достигающая 1,8 ПДК и наибольшая повторяемость случаев превышения 1 ПДК — 13,1% отмечены в Центральном районе города (станция 1). Максимальная разовая концентрация формальдегида составляет 2,8 ПДК, зафиксирована в Кировском районе (станция 25). Среднегодовые концентрации аммиака, фенола, углерода (сажи) и фтористого водорода не превышают 1 ПДК. Максимальные разовые концентрации аммиака и углерода (сажи) составляют 1,4 ПДК, фенола и фтористого водорода — 1,6 ПДК.

Уровень загрязнения воздуха: повышенный, средние за год концентрации взвешенных веществ и бенз(а)пирена превышают 1 ПДК.

Тенденция за период 2015–2019 гг.: повысились концентрации фторида водорода. Содержание других загрязняющих веществ в воздухе города значительно не изменилось. Концентрации бенз(а)пирена за десятилетний период снизились (рисунок 4.4).

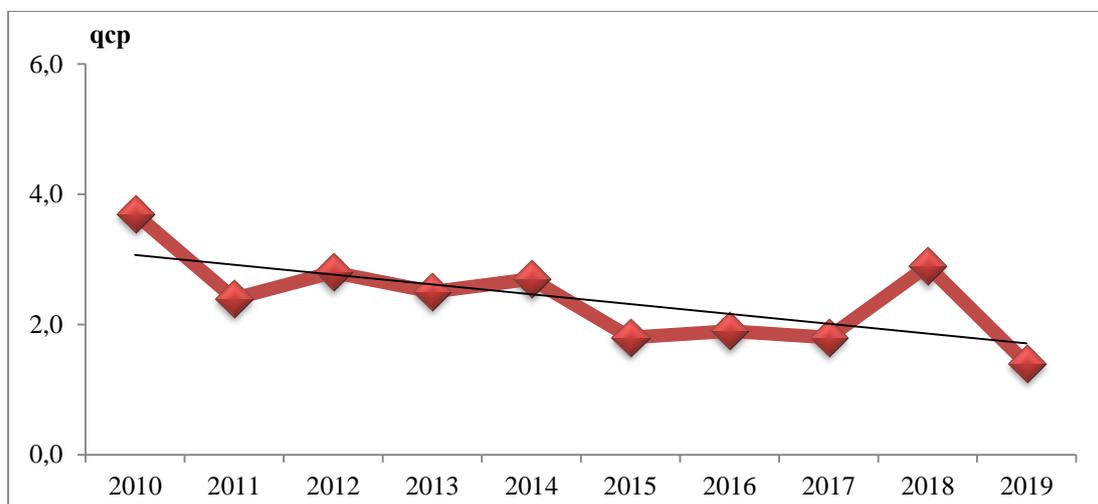


Рисунок 4.4 — Средние за год концентрации бенз(а)пирена (qcp, нг/м³) в Новосибирске

ОМСК, ОБЛАСТНОЙ ЦЕНТР

I. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Население (тыс. жителей)	Площадь (км x км)	Координаты метеостанции
1 164,8 (2019 г.)	566 (2018 г.)	55°01' с. ш. 73°23' в. д.

Крупнейший промышленный, административно-территориальный и культурный центр. На территории города расположены железнодорожный и речной вокзалы, аэропорт.

II. ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ И КЛИМАТ

Местоположение: на юге Западно-Сибирской низменности, в долине Иртыша при впадении в него р. Омь.

Климат: континентальный, зона умеренного ПЗА.

Среднегодовые данные	Многолетние	2019 г.
осадки, число дней	238	208
скорость ветра, м/с	2,4	2,1
повторяемость приземных инверсий температуры, %	35	30
повторяемость застоев воздуха, %	20	24
повторяемость ветров со скоростью 0–1 м/с, %	35	33
повторяемость приподнятых инверсий температуры, %	20	30
повторяемость туманов, %	1,0	1,1

III. ВЫБРОСЫ

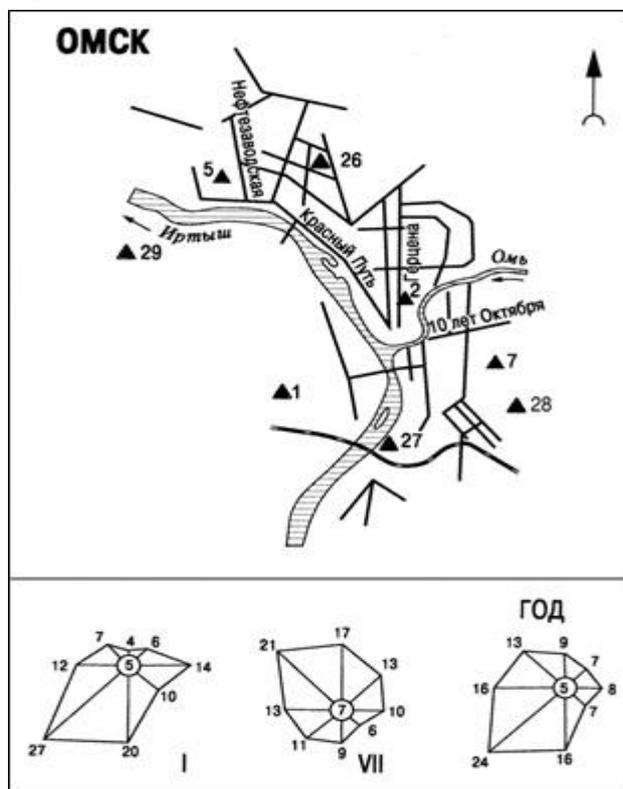
Основные источники загрязнения атмосферы: предприятия машиностроения (ОАО «Конструкторское бюро транспортного машиностроения»), ПО «Полет — филиал ФГУП «ГКНПЦ им.М.В. Хруничева», ОМО им. П.И. Баранова — филиал ФГУП «НПЦ газотурбостроения «Салют»), крупный комплекс химических (ОАО «Омский каучук», ООО «Омск-Полимер», ООО «Омсктехуглерод», ОАО «Омскшина») и нефтехимических производств (ОАО «Газпромнефть-ОНПЗ»), тепловые электростанции (ТЭЦ – 2,3,4,5), предприятия оборонной отрасли промышленности, стройматериалов, промышленные и коммунальные котельные, автомобильный и железнодорожный транспорт.

Вклад автотранспорта в суммарные выбросы составляет 32%.

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу в 2018 г. (тыс. т) [21].					
	Твердые	SO ₂	NO ₂	CO	Всего
Автотранспорта	0,16	0,4	7,3	70,4	87,1
Стационарных источников	35,2	77,5	42,2	7,1	186,5
Суммарные	35,4	77,9	49,5	77,5	273,6
Плотность выбросов на душу населения (кг)	30	67	42	67	
ед. площади (т/км ²)	62,4	137	87	137	

IV. КАЧЕСТВО ВОЗДУХА

Сведения о сети мониторинга. Наблюдения проводятся на 8 станциях государственной наблюдательной сети мониторинга загрязнения атмосферного воздуха. Ответственным за сеть является Центр мониторинга загрязнения окружающей среды ФГБУ «Обь-Иртышское УГМС». Сеть работает в соответствии с требованиями РД 52.04.186-89 [1].



Станции подразделяются на «городские фоновые» в жилых районах (станции 26, 27, 29), «промышленные» вблизи предприятий (станции 1, 2, 28), «авто» вблизи автомагистралей или в районах с интенсивным движением транспорта (станции 5, 7).

Концентрации диоксида серы. Средняя за год и максимальная разовая концентрации ниже 1 ПДК.

Концентрации диоксида азота/оксида азота. Средняя за год концентрация диоксида азота не превышает 1 ПДК, максимальная разовая — составляет 1,4 ПДК. Среднегодовая концентрация оксида азота ниже 1 ПДК, максимальная разовая достигает 4,7 ПДК (ноябрь, станция 26).

Концентрации оксида углерода. Средняя за год концентрация не превышает 1 ПДК, максимальная разовая составляет 1,7 ПДК (станция 26).

Концентрации взвешенных веществ. Средняя за год концентрация взвешенных веществ ниже 1 ПДК, максимальная разовая равна 2 ПДК (станция 26).

Концентрации БП. Средняя за год концентрация в целом по городу не превышает 1 ПДК, наибольшая среднегодовая составляет 1,2 ПДК, отмечена в Советском районе (станция 26). Наибольшая из средних за месяц концентрация бенз(а)пирена в декабре превышала 1 ПДК в 3,6 раза в Советском районе города (станция 1).

Концентрации специфических примесей. Средние за год концентрации специфических веществ не превышают 1 ПДК., формальдегида — достигает ПДК. Максимальная разовая концентрация хлорида водорода достигает 8,8 ПДК (станция 26), этилбензола — 6,5 ПДК (станция 5), формальдегида — 6,3 ПДК (станция 28), сероводорода — 2,5 ПДК, фенола — 1,7 ПДК, аммиака — 1,3 ПДК.

Уровень загрязнения воздуха низкий.

Тенденция за период 2015–2019 гг.: возросли концентрации хлорида водорода, концентрации других загрязняющих веществ значительно не изменились.

ПЕРМЬ, ОБЛАСТНОЙ ЦЕНТР

I. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Население (тыс. жителей) 1 053,9 (2019 г.)	Площадь (км x км) 800 (2019 г.)	Координаты метеостанции 58°01' с. ш. 56°10' в. д.
--	---	---

Крупный промышленный, административно-территориальный, научный и культурный центр, речной порт, железнодорожный узел.

II. ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ И КЛИМАТ

Местоположение: в Предуралье, на востоке Восточно-Европейской равнины, на берегах реки Камы.

Климат: умеренно-континентальный, зона повышенного ПЗА.

Среднегодовые данные	Многолетние	2019 г.
осадки, число дней	194	278
скорость ветра, м/с	3,2	2,5
повторяемость приземных инверсий температуры, %	41	19*
повторяемость застоев воздуха, %	12	6*
повторяемость ветров со скоростью 0–1 м/с, %	22	25
повторяемость приподнятых инверсий температуры, %	33	50*
повторяемость туманов, %	0,3	0,31

* Значения повторяемости аэроклиматических характеристик приведены к четырехразовому зондированию

III. ВЫБРОСЫ

Основные источники загрязнения атмосферы: предприятия химии, нефтехимии, машиностроительной, деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности, тепловые электростанции, котельные и другие предприятия. В атмосферный воздух от промышленных источников поступает около 360 видов химических веществ, в том числе 30 веществ 1-го класса опасности. Выбросы предприятий Краснокамска и Осенцовского промузла при определенных метеоусловиях накладываются на выбросы предприятий Перми и приводят к повышению уровня загрязнения воздуха.

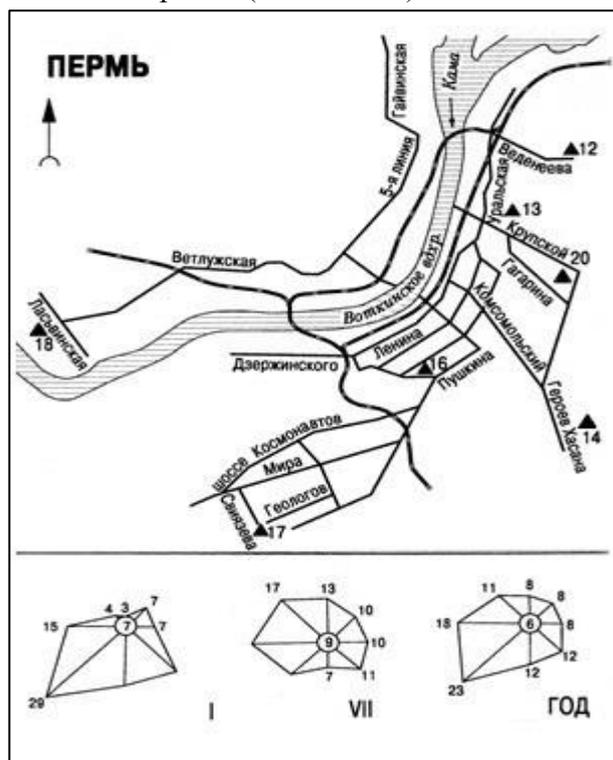
Вклад автотранспорта в суммарные выбросы составляет 80%.

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу в 2018 г. (тыс. т) [29]					
	Твердые	SO ₂	NO ₂	CO	Всего
Автотранспорта	0,3	0,7	11,8	111,5	138,3
Стационарных источников	0,5	5,3	9,6	14,3	35,1
Суммарные	0,8	6,0	21,4	125,8	173,4
Плотность выбросов на душу населения (кг)	0,8	6	20	119	
ед. площади (т/км ²)	1,0	8	27	157	

IV. КАЧЕСТВО ВОЗДУХА

Сведения о сети мониторинга. Наблюдения проводятся на 7 станциях государственной наблюдательной сети мониторинга загрязнения атмосферного воздуха. Ответственным за сеть является «Пермский Центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды» — филиал ФГБУ «Уральское УГМС». Сеть работает в соответствии с требованиями РД 52.04.186-89 [1].

Станции условно подразделяются на «городские фоновые» в жилых районах (станции 16, 17, 20), «промышленные» вблизи предприятий (станции 12, 14, 18) и «авто» вблизи автомагистралей (станция 13).



Концентрации диоксида серы значительно ниже 1 ПДК.

Концентрации диоксида азота/оксида азота. Средняя за год концентрация диоксида азота не превышает 1 ПДК, максимальная разовая составляет 4,5 ПДК (станция 16). Средняя за год концентрация оксида азота не превышает 1 ПДК, максимальная разовая составляет 2,5 ПДК (станция 13).

Концентрации взвешенных веществ. Средняя за год концентрация не превышает 1 ПДК, максимальная разовая равна 2,4 ПДК (станция 13).

Концентрации оксида углерода. Средняя за год концентрация ниже 1 ПДК, максимальная разовая составляет 1,1 ПДК (станция 12).

Концентрации БП. Средняя за год концентрация ниже 1 ПДК, наибольшая из средних за месяц составляет 1,1 ПДК.

Концентрации специфических примесей. Средние концентрации аммиака, формальдегида, фенола, фторида и хлорида водорода не превышают 1 ПДК. Максимальная разовая концентрация формальдегида составила 1,2 ПДК (станция 16), хлорида водорода — 2,9 ПДК (станция 16), фенола — 3,8 ПДК (станция 18), фторида водорода — 1,5 ПДК (станция 20), сероводорода — 1,1 ПДК (станция 16). Максимальные разовые концентрации ароматических углеводородов составили: ксилола — 6,6 ПДК и этилбензола — 7,9 ПДК. Средние за год концентрации тяжелых металлов не превышают 1 ПДК. Максимальная из среднесуточных концентрация марганца составляет 2,4 ПДК_{с.с.}, свинца — 1,4 ПДК_{с.с.}, среднесуточные концентрации других металлов не превышают 1 ПДК_{с.с.}

Уровень загрязнения воздуха низкий.

Тенденция за период 2015–2019 гг.: отмечено снижение концентраций фторида водорода и ароматических углеводородов, содержание в воздухе города других загрязняющих веществ существенно не изменилось.

РОСТОВ-НА-ДОНУ, ОБЛАСТНОЙ ЦЕНТР

I. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Население (тыс. жителей)	Площадь (км x км)	Координаты метеостанции
1 130,3 (2018 г.)	349 (2010 г.)	47°16' с. ш. 39°49' в. д.

Крупный индустриальный, административно–территориальный центр и культурный центр, речной порт, железнодорожный и автотранспортный узел, аэропорт.

II. ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ И КЛИМАТ

Местоположение: на правом берегу реки Дон, в 30 км от Азовского моря.

Климат: умеренно-континентальный, зона повышенного ПЗА.

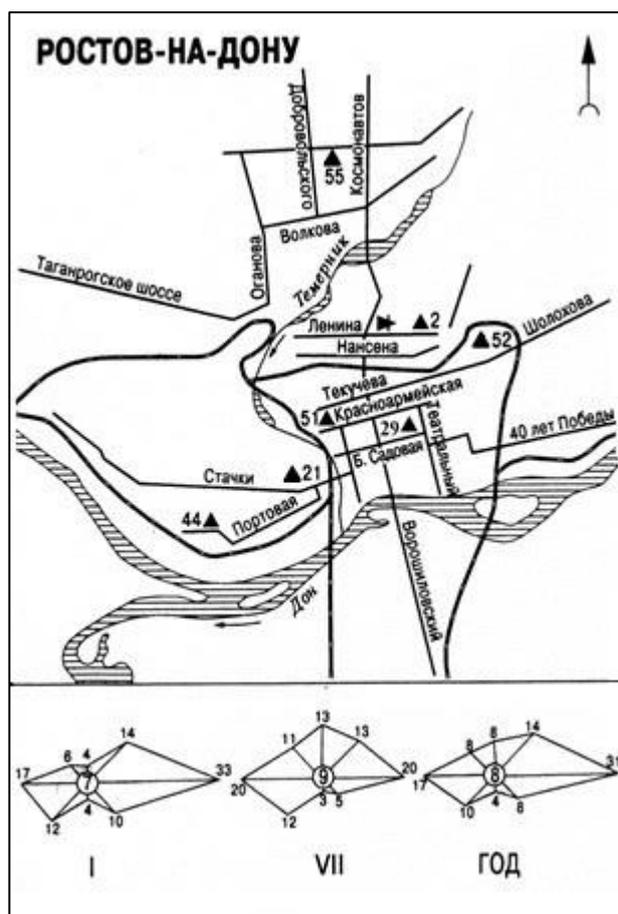
Среднегодовые данные	Многолетние	2019 г.
осадки, число дней	118	97
скорость ветра, м/с	4,0	1,1
повторяемость приземных инверсий температуры, %	-	31
повторяемость застоев воздуха, %	-	16
повторяемость ветров со скоростью 0–1 м/с, %	20	71
повторяемость приподнятых инверсий температуры, %	-	52
повторяемость туманов, %	4,1	3

III. ВЫБРОСЫ

Основные источники загрязнения атмосферы: предприятия топливно-энергетического и машиностроительного комплексов, сельскохозяйственные холдинги, предприятия по производству кузнечнопрессового оборудования, вертолетов, речных судов, строительной и пищевой промышленности, котельные, автомобильный и железнодорожный транспорт. Основной вклад в выбросы от стационарных источников вносят: комбайновый завод, литейный завод, вертолетный производственный комплекс и другие. Выбросы автомобилей составляют 91% от суммарных антропогенных выбросов.

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу в 2018 г. (тыс. т) [9, 27]					
	Твердые	SO ₂	NO ₂	CO	Всего
Автотранспорта	-	0,3	6,2	63,1	78,0
Стационарных источников	0,4	0,2	2,2	1,8	7,8
Суммарные	0,4	0,5	8,4	64,9	85,8
Плотность выбросов на душу населения (кг)	<1	<1	7	57	
ед. площади (т/км ²)	1	1	24	186	

IV. КАЧЕСТВО ВОЗДУХА



Сведения о сети мониторинга. Наблюдения проводятся на 7 стационарных станциях государственной наблюдательной сети мониторинга загрязнения атмосферного воздуха. Ответственным за сеть является Ростовский областной центр по мониторингу окружающей среды ФГБУ «Северо-Кавказское УГМС». Сеть работает в соответствии с требованиями РД 52.04.186-89 [1]. Станции подразделяются на «городские фоновые», в жилых районах (станции 2, 21, 55), «промышленные», вблизи предприятий (станция 44, 52), и «авто», в районе с интенсивным движением транспорта (станции 29, 51).

Концентрации диоксида серы значительно ниже 1 ПДК.

Концентрации диоксида азота/оксида азота. Средняя за год концентрация диоксида азота в целом по городу равна 1 ПДК, наибольшая в районе автомагистрали (станция 51) достигает 1,6 ПДК, максимальная разовая равна 2 ПДК. Средняя за год и максимальная разовая концентрации оксида азота не превышают 1 ПДК.

Концентрации взвешенных веществ. Средняя за год концентрация в целом по городу составляет 1,5 ПДК, в Кировском районе (станция 51) достигает 2,6 ПДК, здесь же отмечается наибольшая повторяемость случаев превышения 1 ПДК, составляющая 14%. Максимальная разовая концентрация достигает 7,2 ПДК (на станции 2).

Концентрации оксида углерода. Средняя концентрация не превышает 1 ПДК, максимальная разовая составляет 1,6 ПДК (станция 29).

Концентрации БП. Средняя за год концентрация не превышает 1 ПДК, наибольшая из среднемесячных концентраций достигает значения 1,6 ПДК, зарегистрирована в феврале на станции 52.

Концентрации специфических примесей. Средняя за год концентрация формальдегида составляет 1,1 ПДК, максимальная разовая — 1,6 ПДК (станция 51). Среднегодовая концентрация фторида водорода составляет 1,9 ПДК, максимальная разовая — 4,9 ПДК (станция 52). Среднегодовые концентрации фенола, аммиака и твердых фторидов ниже ПДК. Максимальная разовая концентрация фенола составляет 2,2 ПДК, твердых фторидов — 2,3 ПДК, сероводорода — 1,6 ПДК и аммиака — 2,0 ПДК. Среднегодовая и максимальная разовая концентрации углерода (сажи) не превышают 1 ПДК.

Уровень загрязнения воздуха высокий, среднегодовые концентрации 3 загрязняющих веществ (взвешенные вещества, фторид водорода, без(а)пирен) выше 1 ПДК.

Тенденция за период 2015–2019 гг.: возросли концентрации фторида водорода, концентрации других загрязняющих веществ значительно не изменились.

Изменения концентраций аммиака и формальдегида за последние 10 лет представлены на рисунках 4.5 и 4.6.

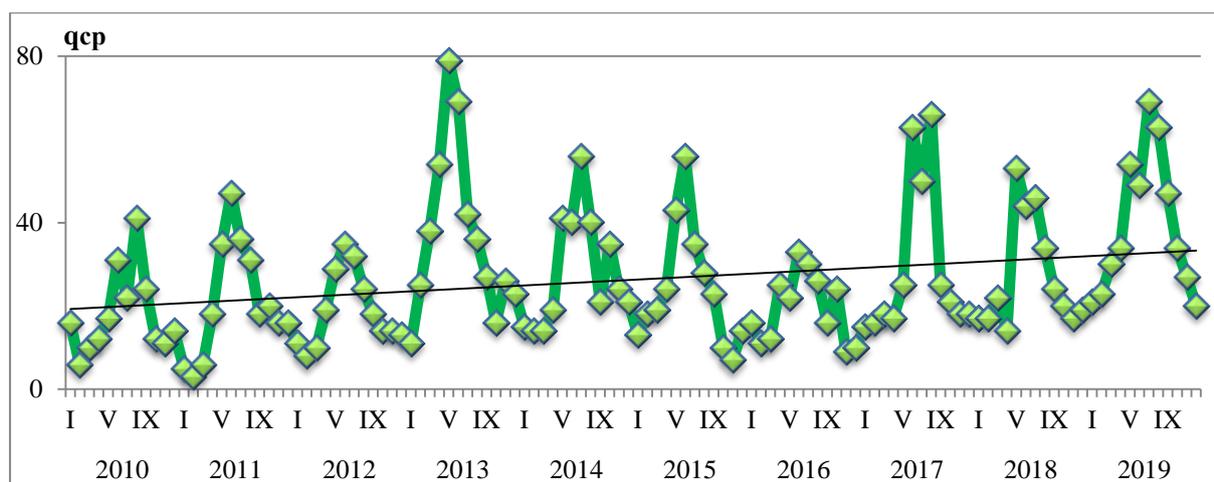


Рисунок 4.5 — Средние за месяц концентрации аммиака (ср, мкг/м³) в Ростове-на-Дону

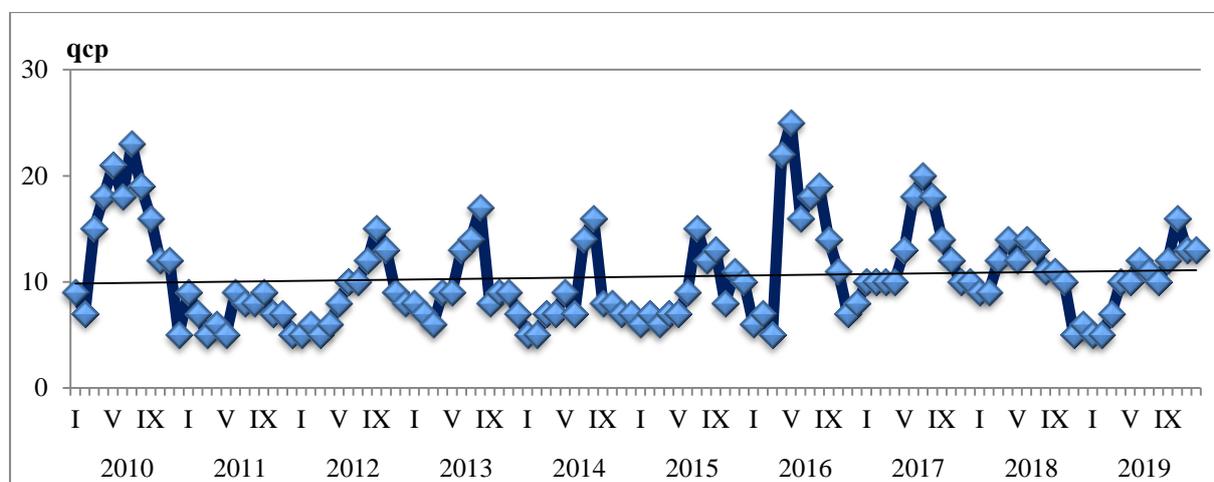


Рисунок 4.6 — Средние за месяц концентрации формальдегида (ср, мкг/м³) в Ростове-на-Дону

САМАРА, ОБЛАСТНОЙ ЦЕНТР

I. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Население (тыс. жителей)	Площадь (км x км)	Координаты
1 156,6 (2019 г.)	542 (2019 г.)	53°14' с. ш. 50°14' в. д.

Крупнейший промышленный центр Среднего Поволжья, административно-территориальный и культурный центр, речной порт, узел шоссейных и железнодорожных линий.

II. ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ И КЛИМАТ

Местоположение: на левом берегу р. Волга. Центральная, наиболее старая часть города, лежит между Волгой и ее притоками — реками Самара и Сок.

Климат: умеренно-континентальный, зона повышенного ПЗА.

Среднегодовые данные	Многолетние	2019 г.
осадки, число дней	198	190
повторяемость приземных инверсий температуры, %	38,6	38,3
повторяемость застоев воздуха, %	5,9	5,6
повторяемость ветров со скоростью 0–1 м/с, %	24,7	23,8
повторяемость туманов, %	0,4	0,1

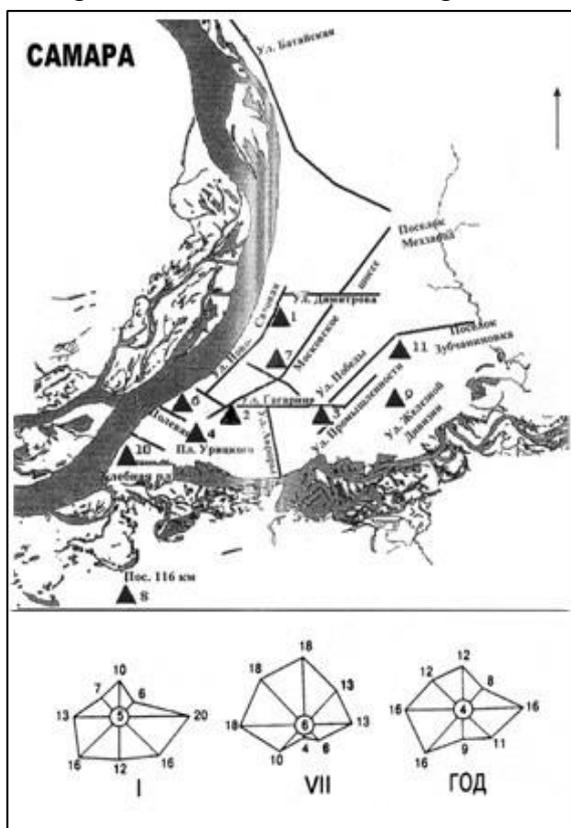
III. ВЫБРОСЫ

Основные источники загрязнения атмосферы: предприятия топливно-энергетической, строительной, нефтеперерабатывающей, машиностроительной, металлургической, авиаприборостроительной отраслей промышленности, а также автомобильный и железнодорожный транспорт. Предприятия расположены по всей территории города, наибольшая их часть находится в Безымянской промзоне (восточная часть города). Выбросы автомобилей составляют 79 % от суммарных антропогенных выбросов.

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу в 2018 г. (тыс. т) [9, 21]					
	Твердые	SO ₂	NO ₂	CO	Всего
Автотранспорта	-	0,5*	8,9*	85,1*	105,3*
Стационарных источников	1,0	2,4	6,7	3,4	20,1
Суммарные	1,0	2,9	15,6	88,3	125,4
Плотность выбросов на душу населения (кг)	0,8	3	13	76	
ед. площади (т/км ²)	2	5	29	163	
*/ Данные за 2014 год					

IV. КАЧЕСТВО ВОЗДУХА

Сведения о сети мониторинга. Наблюдения проводятся на 10 станциях государственной наблюдательной сети мониторинга загрязнения атмосферного воздуха. Ответственным за сеть является Самарский ЦМС ФГБУ «Приволжское УГМС». Сеть работает в соответствии с требованиями РД 52.04.186-89 [1].



Станции подразделяются на «городские фоновые» в жилых районах (станции 1, 2, 6, 10), «промышленные» (станции 4, 8, 9) вблизи предприятий и «авто» вблизи автомагистралей (станции 3, 7, 11). Дополнительно проводились наблюдения на посту территориальной системы Министерства лесного хозяйства, охраны окружающей среды и природопользования Самарской области в жилом районе Волгарь.

Концентрации диоксида серы значительно ниже 1 ПДК.

Концентрации диоксида азота/оксида азота. Среднегодовые и максимальные разовые концентрации оксидов азота не превышают 1 ПДК.

Концентрации взвешенных веществ. Средняя за год концентрация и максимальная разовая концентрации пыли не превышают 1 ПДК.

Концентрации оксида углерода. Среднегодовая концентрация ниже 1 ПДК, максимальная разовая равна 1 ПДК.

Концентрации БП. Средняя за год концентрация не превышает 1 ПДК, наибольшая из средних за месяц равна 1 ПДК (станция 11).

Концентрации специфических примесей. Среднегодовая и максимальная разовая концентрации аммиака равны 1 ПДК. Средние за год концентрации других специфических загрязняющих веществ ниже 1 ПДК. Максимальная разовая концентрация сероводорода достигает 18 ПДК (в жилом районе Волгарь, станция 91), формальдегида — составляет 3,9 ПДК. Максимальные концентрации остальных специфических загрязняющих веществ не превышают 1 ПДК.

Уровень загрязнения воздуха: повышенный.

Тенденция за период 2015-2019 гг.: отмечено снижение концентраций формальдегида. Концентрации остальных загрязняющих веществ значительно не изменились.

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

I. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Население (тыс. жителей)	Площадь (км x км)	Координаты
5 383,9 (2019 г.)	1 439 (2015 г.)	59°58' с. ш. 30°18' в. д.

Крупнейший промышленный, административно-территориальный и культурный центр, морской порт, аэропорт, речной порт, узел шоссейных и железнодорожных линий.

II. ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ И КЛИМАТ

Местоположение: в устье реки Невы у Финского залива. Значительная часть территории расположена на высоте 2–3 м над уровнем моря, в южной части города она повышается.

Климат: умеренно-континентальный с чертами морского, зона низкого ПЗА.

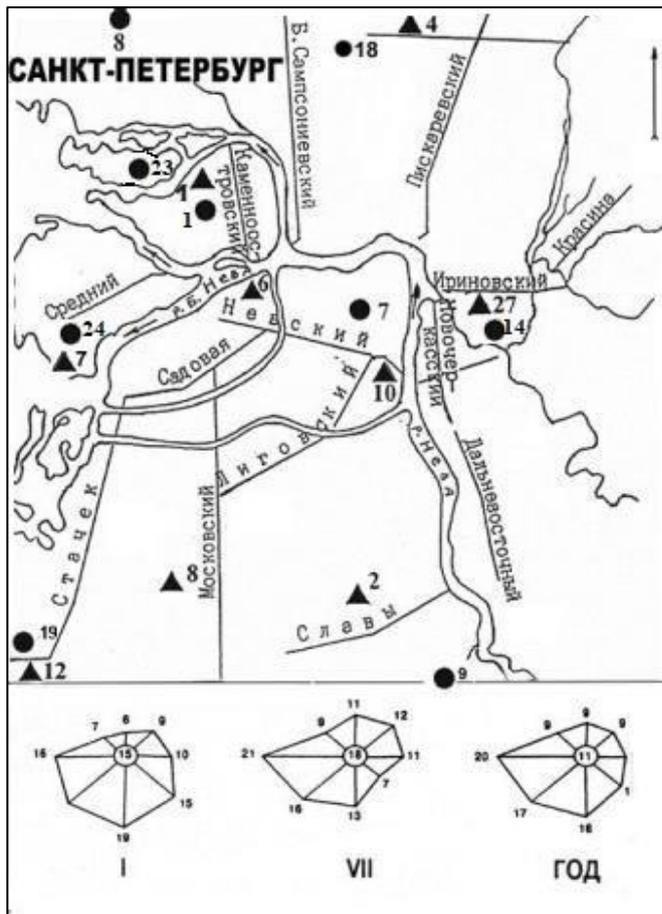
Среднегодовые данные	Многолетние	2019 г.
осадки, число дней	179	242
скорость ветра, м/с	2,2	1,9
повторяемость приземных инверсий температуры, %	22,6	34,7
повторяемость застоев воздуха, %	7,6	1,9
повторяемость ветров со скоростью 0–1 м/с, %	33,5	37,8
повторяемость приподнятых инверсий температуры, %	39,0	50,9
повторяемость туманов, %	0,6	0,2

III. ВЫБРОСЫ

Основные источники загрязнения атмосферы: предприятия металлургической, химической, станкостроительной, судостроительной, энергетической промышленности, а также автомобильный и железнодорожный транспорт. Основной вклад в выбросы стационарных источников создают предприятия электроэнергетики, машиностроения и жилищно-коммунального хозяйства. Крупные источники выбросов расположены в Кировском, Колпинском, Фрунзенском, Невском и Адмиралтейском районах города. Вклад автотранспорта в суммарные выбросы по городу составляет 85%.

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу в 2018 г. (тыс. т) [26]					
	Твердые	SO ₂	NO ₂	CO	Всего
Автотранспорта	0,9	2,2	39,4	377,2	467,8
Стационарных источников	4,4	2,0	26,2	27,3	83,9
Суммарные	5,3	4,2	65,6	404,5	551,7
Плотность выбросов на душу населения (кг)	1	1	12	75	
ед. площади (т/км ²)	4	3	46	281	

IV. КАЧЕСТВО ВОЗДУХА



Сведения о сети мониторинга. Наблюдения проводятся на 9 станциях государственной наблюдательной сети мониторинга загрязнения атмосферного воздуха. Ответственным за сеть является Центр мониторинга загрязнения природной среды (ЦМС) ФГБУ «Северо-Западное УГМС».

Сеть работает в соответствии с требованиями РД 52.04.186-89 [1]. Станции условно подразделяются на «городские фоновые» в жилых районах (станции 1, 2, 6, 8, 12), и «авто» вблизи автомагистралей или в районах с интенсивным движением транспорта (станции 4, 7, 10) и «промышленные» (станция 27).

Дополнительные непрерывные наблюдения за концентрациями озона проводятся на 12 автоматических станциях (на схеме обозначены ●) в Санкт-Петербурге (станции 1, 7, 8, 9, 14, 18, 19, 23, 24), в Колпино (станция 2), Пушкине (станция 17), Кронштадте (станция 15), территориальной системы Администрации Санкт-Петербурга.

Концентрации диоксида серы. Средняя за год и максимальная разовая концентрации повсеместно значительно ниже 1 ПДК.

Концентрации диоксида азота/оксида азота. Средняя за год концентрация диоксида азота в целом по городу составляет 1,1 ПДК, максимальная разовая — 4,1 ПДК отмечена в Петроградском районе (станция 1). Средняя за год и максимальная разовая концентрации оксида азота не превышают санитарную норму.

Концентрации взвешенных веществ. Средняя за год в целом по городу концентрация ниже 1 ПДК. Уровень запыленности неоднороден. Наибольшее содержание пыли в воздухе наблюдается в Московском районе (станция 8), где среднегодовая концентрация составляет 1,1 ПДК. Максимальная разовая концентрация взвешенных веществ составляет 3,4 ПДК, зафиксирована в Московском районе города (станция 8).

Концентрации оксида углерода. Средняя за год концентрация не превышает 1 ПДК, максимальная разовая составляет 1,3 ПДК, отмечена в Центральном районе (станция 6).

Концентрации БП. Средняя за год концентрация не превышает 1 ПДК. Наибольшая из средних за месяц концентрация бенз(а)пирена достигает значения 2 ПДК, зафиксирована в Центральном районе города (в апреле, станция 10).

Концентрации озона. Средняя за год концентрация озона в целом по городу составляет 1,2 ПДК. Наибольшая среднегодовая концентрация, составляющая 1,6 ПДК, зафиксирована в Пушкине, в Колпинском районе измерена максимальная разовая концентрация, составляющая 1,3 ПДК.

Концентрации специфических примесей. Средние за год концентрации специфических загрязняющих веществ не превышают 1 ПДК. Среднегодовая концентрация аммиака в целом по городу не превышает 1 ПДК, наибольшее содержание в воздухе аммиака отмечено в Московском районе (станция 8), где среднегодовая концентрация достигает 1,1 ПДК, максимальная разовая — составляет 1,4 ПДК. Максимальная разовая концентрация фенола зафиксирована в Петроградском районе города и составляет 1,7 ПДК (станция 1). Среднегодовая концентрация формальдегида в целом по городу ниже 1 ПДК, в Московском районе города (станция 8) равна 1 ПДК, максимальная разовая — не превышает 1 ПДК. Концентрации хлористого водорода, сероводорода, ароматических углеводородов и тяжелых металлов ниже 1 ПДК.

Уровень загрязнения воздуха низкий.

Тенденция за период 2015–2019 гг.: возросли концентрации озона, снизились концентрации диоксида азота и аммиака. Концентрации других загрязняющих веществ значительно не изменились.

УФА, СТОЛИЦА РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

I. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Население (тыс. жителей) 1 135,5 (2018 г.)	Площадь (км x км) 715,1 (2017 г.)	Координаты метеостанции 54°45' с. ш. 55°58' в. д.
--	---	---

Промышленный, административно-территориальный и культурный центр, железнодорожный и автомобильный узел, крупный аэропорт.

II. ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ И КЛИМАТ

Местоположение: в пределах Прибельской равнины, к западу от хребтов Урала. Основная часть города расположена в междуречье рек Белой и Уфы. С трех сторон город опоясывает речное кольцо длиной 80 км. Южная, высокая часть города, прорезана долиной реки Сутолока, северная — расположена на плато и пересекается долиной реки Шугуровка.

Климат: континентальный, зона высокого ПЗА.

Среднегодовые данные	Многолетние	2019 г.
осадки, число дней	209	208
повторяемость приземных инверсий температуры, %	34	30
повторяемость застоев воздуха, %	21	20
повторяемость ветров со скоростью 0–1 м/с, %	30	35
повторяемость приподнятых инверсий температуры, %	39	51
повторяемость туманов, %	0,5	0,1

III. ВЫБРОСЫ

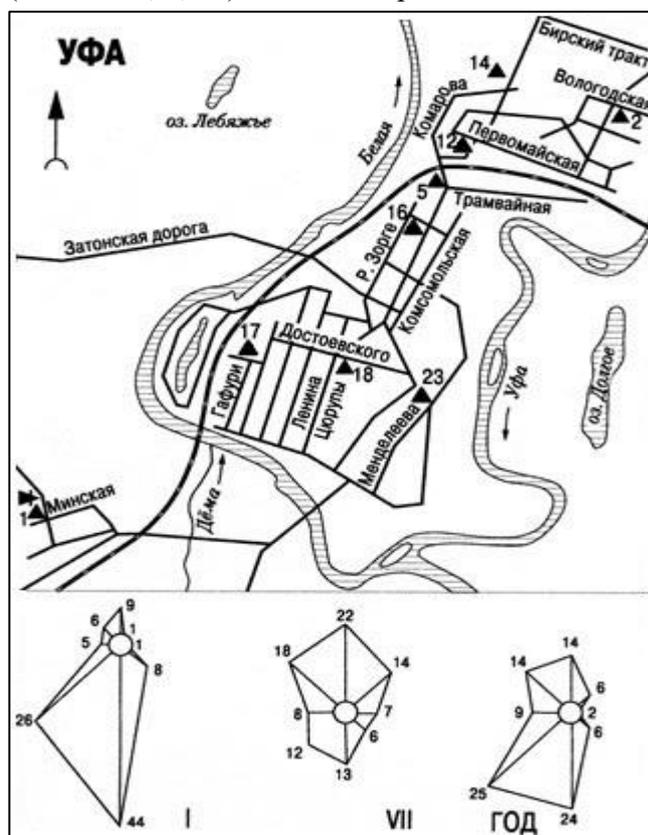
Основные источники загрязнения атмосферы: предприятия электроэнергетики и нефтеперерабатывающей промышленности, автомобильный и железнодорожный транспорт. Основной вклад в выбросы стационарных источников вносят предприятия по производству кокса и нефтепродуктов — ОАО «Уфанефтехим» (ОАО «Ново-Уфимский НПЗ», ОАО «Уфимский НПЗ»), а также предприятия по производству и распределению электроэнергии, газа и воды — (ООО «Башкирская генерирующая компания», «Баш РТС-Уфа», ТЭЦ–1, 2, 3 4 и др.). Выбросы автотранспорта составляют 38% суммарных антропогенных выбросов.

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу в 2018 г. (тыс. т) [10]					
	Твердые	SO ₂	NO ₂	CO	Всего
Автотранспорта	0,1	0,4	6,8	66,0	81,6
Стационарных источников	1,8	16,6	12,6	11,0	130,2
Суммарные	2,0	17,0	19,4	77,0	211,8
Плотность выбросов на душу населения (кг)	2	15	17	68	
ед. площади (т/км ²)	3	24	27	108	

IV. КАЧЕСТВО ВОЗДУХА

Сведения о сети мониторинга. Наблюдения проводятся на 9 станциях государственной наблюдательной сети мониторинга загрязнения атмосферного воздуха. Ответственным за сеть является Центр мониторинга загрязнения окружающей среды ФГБУ «Башкирское УГМС». Сеть работает в соответствии с требованиями РД 52.04.186-89 [1].

Станции подразделяются на «городские фоновые» в жилых районах (станции 12, 16, 17), «промышленные» вблизи предприятий (станции 14, 18) и «авто» вблизи автомагистралей (станции 2, 5, 23). Станция 1 расположена в 8 км от города и является «региональной».



Концентрации диоксида серы.

Средняя за год и максимальная разовая концентрации не превышают 1 ПДК.

Концентрации диоксида азота/оксида азота.

Средние за год концентрации оксидов азота не превышают 1 ПДК. Максимальная разовая концентрация диоксида азота составляет 1,9 ПДК (станция 5), оксида азота — 1,1 ПДК (станция 18).

Концентрации взвешенных веществ.

Средняя за год концентрация в целом по городу ниже 1 ПДК, максимальная разовая составляет 3,2 ПДК (станция 2).

Концентрации оксида углерода.

Средняя за год концентрация ниже 1 ПДК, максимальная из разовых составляет 6,6 ПДК (январь, станция 14).

Концентрации БП. Среднегодовая концентрация в целом по городу не превышает 1 ПДК, наибольшая средняя за год концентрация составляет 1,1 ПДК (станция 1), максимальная из средних за месяц концентраций превышает 1 ПДК почти в 3 раза (май, станция 17).

Концентрации специфических примесей. Средние за год концентрации специфических загрязняющих веществ не превышают 1 ПДК. Максимальная разовая концентрация сероводорода достигает значения 9,6 ПДК (станция 14), хлорида водорода — 8,5 ПДК (станция 2), этилбензола — 4 ПДК (станция 5), фенола составила — 1,6 ПДК. Максимальные концентрации углеводородов не превышают значений 1 ПДК, кроме ксилола, максимум которого составляет 3 ПДК.

Уровень загрязнения воздуха низкий.

Тенденция за период 2015–2019 гг.: возросли концентрации хлорида водорода, отмечено снижение уровня загрязнения воздуха бенз(а)пиреном и формальдегидом.

ЧЕЛЯБИНСК, ОБЛАСТНОЙ ЦЕНТР

I. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Население (тыс. жителей)	Площадь (км x км)	Координаты метеостанции
1 200,7 (2019 г.)	530,0 (2017 г.)	55°16' с. ш. 61°32' в. д.

Крупный индустриальный центр Урала, административно-территориальный и культурный центр, аэропорт, речной порт, узел шоссейных и железнодорожных линий.

II. ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ И КЛИМАТ

Местоположение: на Южном Урале, на р. Миасс.

Климат: умеренно-континентальный, зона повышенного ПЗА.

Среднегодовые данные	Многолетние	2019 г.
осадки, число дней	131	133
скорость ветра, м/с	2,5	1,9
повторяемость приземных инверсий температуры, %	-	-
повторяемость застоев воздуха, %	26	12
повторяемость ветров со скоростью 0–1 м/с, %	53	44
повторяемость туманов, %	0,8	0,1

III. ВЫБРОСЫ

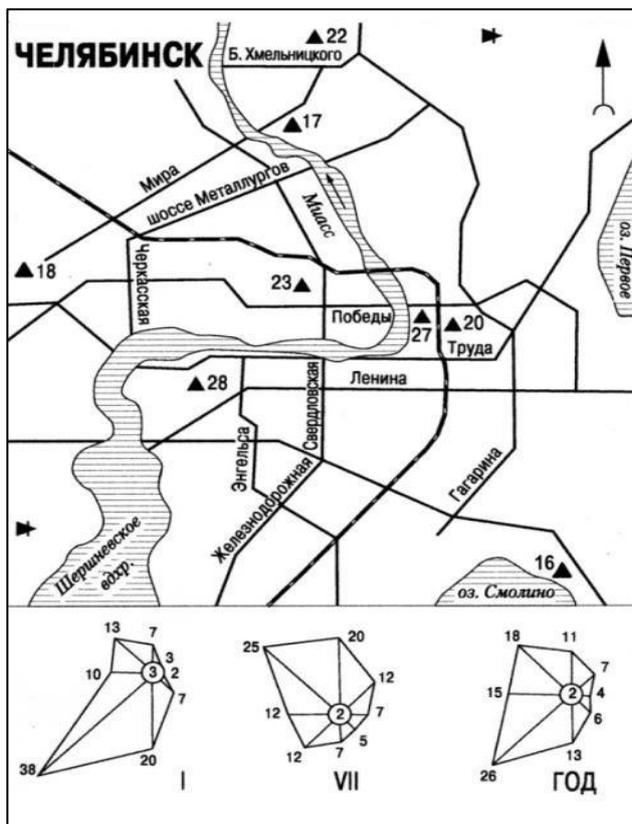
Основные источники загрязнения атмосферы. Предприятия черной и цветной металлургии, машиностроения, стройиндустрии, энергетики, а также автомобильный и железнодорожный транспорт. Металлургические предприятия, вносящие основной вклад в выбросы от стационарных источников, расположены в северо-восточной и восточной частях города, в непосредственной близости от жилых районов. Выбросы автотранспорта составляют 40% от суммарных выбросов.

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу в 2018 г. (тыс. т) [29, 9]					
	Твердые	SO ₂	NO ₂	CO	Всего
Автотранспорта	-	0,4	7,5	73,4	90,8
Стационарных источников	19,6	16,8	22,1	74,7	135,9
Суммарные	19,6	17,2	29,6	148,1	226,7
Плотность выбросов на:					
душу населения (кг)	16	14	25	123	
ед. площади (т/км ²)	37	32	56	280	

IV. КАЧЕСТВО ВОЗДУХА

Сведения о сети мониторинга. Наблюдения проводятся на 8 станциях государственной наблюдательной сети мониторинга загрязнения атмосферного воздуха. Ответственным за сеть является Челябинский центр по гидрометеорологии и мониторингу загрязнения окружающей среды — филиал ФГБУ «Уральское УГМС».

Сеть работает в соответствии с требованиями РД 52.04.186-89 [1]. Станции подразделяются на «городские фоновые» в жилых районах (станции 18, 28), «промышленные» вблизи предприятий (станции 17, 20, 22, 23) и «авто» вблизи автомагистралей с интенсивным движением транспорта (станции 16, 27).



Концентрации диоксида серы. Среднегодовая и максимальная разовая концентрации не превышают 1 ПДК.

Концентрации диоксида азота/оксида азота. Средняя за год концентрация диоксида азота не превышает 1 ПДК, максимальная разовая концентрация составляет 1,3 ПДК (станция 22). Среднегодовая концентрация оксида азота ниже 1 ПДК, максимальная разовая — составляет 1,2 ПДК (станция 27).

Концентрации взвешенных веществ. Средняя за год концентрация не превышает 1 ПДК, максимальная разовая равна 1 ПДК (станция 27).

Концентрации оксида углерода. Средняя за год концентрация ниже 1 ПДК, максимальная разовая достигает 8,4 ПДК (октябрь, станция 22).

Концентрации БП. Средняя за год концентрация в целом по городу составляет 1,8 ПДК, наибольшая из среднегодовых концентрация бенз(а)пирена на станции 20 достигает 2,7 ПДК, в апреле на этой станции наблюдалась максимальная концентрация из средних за месяц, превышающая санитарно-гигиенический норматив в 7,5 раза.

Концентрации специфических примесей. Средняя за год концентрация формальдегида в целом по городу равна 1 ПДК, на станциях 18 и 28 среднегодовые концентрации составляют 1,7 ПДК, максимальная разовая достигает 4,5 ПДК (станция 16). Средняя за год концентрация фторида водорода составляет 1,5 ПДК, максимальная разовая достигает 4,4 ПДК (станция 17). Средние за год концентрации других измеряемых специфических загрязняющих веществ не превышают 1 ПДК. Максимальная разовая концентрация фенола составляет 2,1 ПДК (станция 20), сероводорода — 1,4 ПДК (станция 22) и аммиака — 1,2 ПДК (станция 17). Среднегодовые концентрации ароматических углеводородов не превышают санитарно-гигиенические нормативы. Максимальная из среднесуточных концентрация этилбензола составляет 1,1 ПДК. Средние за год, а также среднемесячные концентрации тяжелых металлов ниже 1 ПДК. Максимальные из среднесуточных концентрации тяжелых металлов, превысившие санитарно-гигиенический норматив, составили: железа — 9,3 ПДК, марганца — 2,0 ПДК, свинца — 1,3 ПДК, никеля — 1,1 ПДК.

Уровень загрязнения воздуха повышенный, средние за год концентрации бенз(а)пирена и фторида водорода выше 1 ПДК.

Тенденция за период 2015-2019 гг.: возросли концентрации фторида водорода и аммиака, снизились концентрации бенз(а)пирена.

Рост концентраций формальдегида за 10-летний период показан на рисунке 4.7.

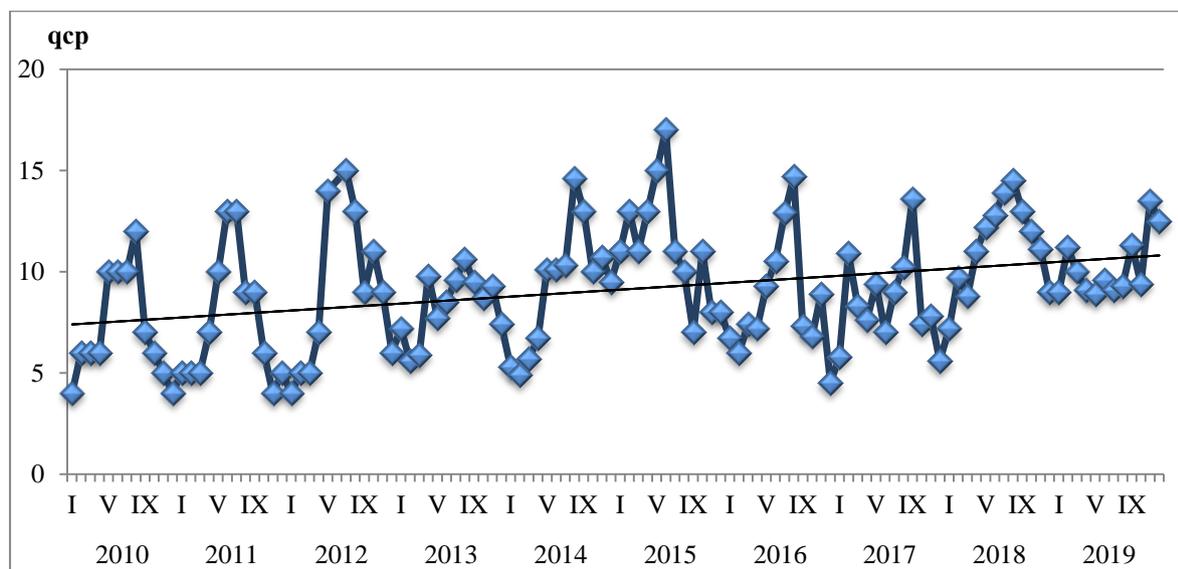


Рисунок 4.7 — Средние за месяц концентрации формальдегида (qср, мкг/м³) в Челябинске

4.2. ЗАГРЯЗНЕНИЕ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА И ВЕЩЕСТВА, ЕГО ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ, В ГОРОДАХ-УЧАСТНИКАХ ФЕДЕРАЛЬНОГО ПРОЕКТА «ЧИСТЫЙ ВОЗДУХ» НАЦИОНАЛЬНОГО ПРОЕКТА «ЭКОЛОГИЯ»

Разработанный по исполнению Указа Президента Российской Федерации В.В. Путина от 07.05.2018 № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» федеральный проект «Чистый воздух» национального проекта «Экология» (далее — Проект) направлен на снижение выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух в 12 городах: Братске, Красноярске, Липецке, Магнитогорске, Медногорске, Нижнем Тагиле, Новокузнецке, Норильске, Омске, Челябинске, Череповце и Чите с целью кардинального снижения уровня загрязнения атмосферного воздуха в указанных городах.

Объемы выбросов загрязняющих веществ в указанных городах приведены в таблице 4.1.

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух от стационарных источников за 2017 год представлены по данным Федеральной службы государственной статистики.

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух от стационарных источников за 2018–2019 гг. и от автотранспорта за 2017–2018 гг. представлены по данным Федеральной службы по надзору в сфере природопользования.

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух от автотранспорта за 2019 год не представлены, так как отсутствуют в файлах открытых данных, представленных на сайте Федеральной службы по надзору в сфере природопользования.

Т а б л и ц а 4.1 — Выбросы загрязняющих веществ от стационарных источников, автотранспорта и совокупный объем выбросов, тыс. тонн, в 12 городах-участниках Проекта в 2017–2019 гг. [9]

Выбросы (тыс. тонн)	Город/Загрязняющее вещество/Год	Город/Загрязняющее вещество/Год											
		Братск	Красноярск	Липецк	Магнитогорск	Медногорск	Нижний Тагил	Новокузнецк	Норильск	Омск	Челябинск	Череповец	Чита
Твердые	2017	14,2	17,3	20,1	25,0	0,073	9,8	36,2	6,7	28,3	22,9	19,3	12,3
	2018	16,0	14,9	20,7	20,7	0,068	9,0	35,5	6,5	35,2	19,6	16,2	9,5
	2019	14,5	16,9	17,8	15,8	0,065	9,5	34,6	6,2	21,2	21,3	15,9	8,8
SO ₂	2017	12,8	22,7	21,9	9,8	5,8	9,0	56,0	1676,9	52,0	17,2	32,6	10,8
	2018	14,0	20,1	22,1	9,8	6,1	8,5	51,8	1764,7	77,5	16,8	30,1	10,3
	2019	13,2	34,9	20,3	4,9	5,5	7,8	45,3	1798,7	45,5	15,1	30,8	8,1
CO	2017	75,7	58,8	220,7	153,0	0,7	99,3	197,1	11,7	8,5	71,7	239,2	9,3
	2018	74,7	57,2	219,6	152,7	0,8	84,8	186,6	8,5	7,1	74,8	238,6	6,3
	2019	70,1	128,1	214,6	74,3	0,8	81,8	186,3	9,0	8,4	68,7	223,1	6,3
NO _x	2017	6,5	16,5	19,9	17,8	0,105	12,4	17,8	9,5	30,3	28,6	19,3	6,1
	2018	6,0	15,9	19,0	17,3	0,060	12,2	18,1	8,7	42,2	22,1	17,7	4,6
	2019	5,5	26,3	18,9	14,7	0,097	12,2	17,5	7,9	32,1	24,5	16,8	4,3
всего	2017	111,2	117,6	286,0	210,2	7,3	138,8	313,3	1720,2	163,7	144,2	318,4	39,2
	2018	112,8	116,2	284,7	203,2	7,5	123,1	361,3	1805,2	186,5	136,2	312,8	31,1
	2019	104,9	216,9	274,9	113,2	6,7	121,3	326,7	1838,2	132,8	139,6	296,3	27,8
автотран-спорта	2017	15,3	73,1	43,3	20,4	—	23,4	27,6	—	87,1	110,6	15,8	28,6
	2018	15,3	76,3	44,9	22,0	—	23,4	25,5	—	87,1	90,8	14,0	28,6
	2019	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Совокупные выбросы по городу, тыс. тонн	2017	126,5	190,7	329,3	230,6	7,3	162,2	340,9	1720,2	250,8	254,8	334,2	67,8
	2018	128,1	192,5	329,6	225,2	7,5	146,5	386,8	1805,2	273,6	227,0	326,8	59,7
	2019	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Результаты проводимого Росгидрометом мониторинга загрязнения атмосферного воздуха по данным инструментальных наблюдений необходимы для оценки достижения целевого показателя Проекта «Количество городов с высоким и очень высоким уровнем загрязнения атмосферного воздуха».

В 12 городах-участниках Проекта программы наблюдений включают перечень из 34 загрязняющих веществ (в разбивке по классам опасности, по ГН 2.1.6.3492-17), приведенный в таблице 4.2.

Т а б л и ц а 4.2 — Перечень загрязняющих веществ в разбивке по классам опасности, включенных в программы наблюдений в городах-участниках Проекта

Класс опасности веществ			
1	2	3	4
Бенз(а)пирен* Кадмий Озон Свинец Хром	Бензол Водород цианистый Сероводород Сероуглерод Серная кислота Фенол Фториды твердые Фторид водорода Формальдегид Хлорид водорода Никель Медь Марганец	Взвешенные вещества (пыль) Диоксид серы Диоксид азота Оксид азота Ксилол Толуол Углерод (сажа) Хлорбензол Этилбензол Железо Цинк Магний	Аммиак Оксид углерода Кумол Метилмеркаптан

* индикатор содержания в атмосферном воздухе группы канцерогенных полициклических углеводородов

Ряд веществ из перечня (формальдегид, приземный озон) относятся к вторичным загрязняющим веществам, так как содержатся в атмосферном воздухе в больших количествах, чем в результате поступления с выбросами антропогенных источников. Вторичные загрязняющие вещества образуются в результате трансформации загрязняющих веществ, поступающих в воздух с выбросами, за счет протекающих в атмосфере фотохимических реакций.

Показатели, на основе которых устанавливается категория качества воздуха города, «Комплексный индекс загрязнения атмосферы» (ИЗА), «Стандартный индекс» (СИ), «Наибольшая повторяемость» (НП), рассчитываются по данным государственной системы мониторинга загрязнения атмосферного воздуха в соответствии с РД 52.04.667-2005, РД 52.04.186-89.

Оценка категории качества атмосферного воздуха в городах-участниках Проекта в 2017 году принята за базовую и приведена в таблице 4.2.

В 2019 году во всех **12** городах-участниках Проекта наибольший вклад в уровень загрязнения атмосферного воздуха внесли **среднегодовые концентрации бенз(а)пирена и взвешенных веществ** (пыли), в 9 — диоксида азота и формальдегида, в 5 — аммиака, в 3 — оксида углерода и фторида водорода, в 2 — диоксида серы и сероуглерода, в 1 городе — фенола, этилбензола и оксида азота.

Среднегодовые концентрации трех загрязняющих веществ превышали ПДК_{с.с.} в Братске, Магнитогорске и Чите, двух — в Красноярске, Нижнем Тагиле и Челябинске, 1 — в Медногорске, Новокузнецке и Норильске. Наименования загрязняющих веществ, среднегодовые концентрации которых превышали гигиенические нормативы ПДК_{с.с.}, выделены в таблице 2 полужирным шрифтом. В городах Липецк, Омск и Череповец средние за год концентрации загрязняющих веществ не превышали гигиенических нормативов.

В 4 городах-участниках Проекта превышены значения критериев высокого загрязнения ($СИ \geq 10$ бенз(а)пирена), в Красноярске — $СИ \geq 10$ хлорида водорода, в Магнитогорске — $СИ \geq 10$ свинца. НП более 20% сероводорода отмечена в Норильске.

По сравнению с базовым 2017 годом в 2019 году уровень загрязнения атмосферного воздуха в 7 городах снизился, в 5 городах — не изменился (таблица 4.3, рисунок 4.8).

СОКРАЩЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА ГОРОДОВ С ВЫСОКИМ И ОЧЕНЬ ВЫСОКИМ УРОВНЕМ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА (ЕД.)

Базовое значение	8
2019	8
2021	5
2024	0



Рисунок 4.8 — Динамика целевого показателя федерального Проекта «Количество городов с высоким и очень высоким уровнем загрязнения атмосферного воздуха (ед.)» по плану и фактически

Т а б л и ц а 4.3 — Динамика уровня загрязнения атмосферного воздуха в 2017–2019 гг. и вещества, его определяющие в 2019 г., в городах, включенных в федеральный проект «Чистый воздух» национального проекта «Экология»

Город	Субъект РФ	Уровень загрязнения атмосферного воздуха (УЗВ)*			определяющие УЗВ**			измеряемые на стационарных пунктах наблюдений ***
		год			Комплексный ИЗА ₅	СИ≥10	НП≥20	
		2017	2018	2019				
Братск	Иркутская обл.	ОВ	ОВ	ОВ	БП, CS ₂ , ВВ, Ф, HF	БП	-	ВВ, СО, NO ₂ , H ₂ S, CS ₂ , тв. фториды, HF, Ф, БП, NO, SO ₂ , метилмеркаптан, ТМ (железо, марганец, медь, никель, хром, цинк, свинец)
Красноярск	Красноярский край	ОВ	ОВ	В	БП, Ф, NO ₂ , NH ₃ , ВВ	БП, HCI	-	ВВ, СО, NO ₂ , NO, фенол, HF, HCI, NH ₃ , Ф, БП, ксилол, этилбензол, кумол, бензол, толуол, SO ₂ , H ₂ S, хлорбензол, ТМ (железо, кадмий, магний, марганец, медь, никель, свинец, хром, цинк)
Новокузнецк	Кемеровская обл.	ОВ	ОВ	ОВ	БП, ВВ, HF, NO ₂ , NH ₃	БП	-	ВВ, БП, NO ₂ , СО, H ₂ S, фенол, HF, Ф, NO, NH ₃ , SO ₂ , углерод (сажа), ТМ (железо, кадмий, магний, марганец, медь, никель, свинец, хром, цинк), цианид водорода
Норильск****	Таймырский АО (в сост. Красноярского края)	ОВ	ОВ	ОВ	SO ₂ , NO ₂ , NO, ВВ, БП	-	H ₂ S	NO ₂ , SO ₂ , NO, ВВ, БП, H ₂ S, СО
Чита	Забайкальский край	ОВ	ОВ	ОВ	БП, ВВ, фенол, Ф, NO ₂	БП	-	ВВ, БП, Ф, фенол, СО, H ₂ S, углерод (сажа), NO ₂ , NO, NH ₃ , SO ₂ , ТМ (железо, кадмий, магний, марганец, медь, никель, свинец, хром, цинк)
Магнитогорск	Челябинская обл.	ОВ	В	В	БП, Ф, ВВ, NO ₂ , СО	свинец	-	ВВ, БП, Ф, фенол, СО, H ₂ S, этилбензол, SO ₂ , NH ₃ , NO ₂ , NO, бензол, ксилол, толуол, ТМ (свинец, железо, кадмий, магний, марганец, медь, никель, хром, цинк)
Челябинск	Челябинская обл.	В	П	П	БП, Ф, NO ₂ , HF, ВВ	-	-	ВВ, БП, Ф, NO ₂ , NO, фенол, СО, H ₂ S, HF, NH ₃ , этилбензол, SO ₂ , бензол, ксилол, толуол, ТМ (марганец, свинец, медь, железо, кадмий, магний, никель, хром, цинк)
Липецк	Липецкая обл.	П	Н	Н	ВВ, СО, NO ₂ , Ф, БП	-	-	ВВ, БП, NO ₂ , фенол, СО, H ₂ S, Ф, NO, SO ₂ , ТМ (железо, марганец, медь, никель, хром, цинк, свинец)

Т а б л и ц а 4.3 — Динамика уровня загрязнения атмосферного воздуха в 2017–2019 гг. и вещества, его определяющие в 2019 г., в городах, включенных в федеральный проект «Чистый воздух» национального проекта «Экология»

Город	Субъект РФ	Уровень загрязнения атмосферного воздуха (УЗВ)*				Загрязняющие вещества в 2019 г.			
		год				Комплексный ИЗА ₅	определяющие УЗВ**		измеряемые на стационарных пунктах наблюдений ***
		2017	2018	2019	СИ _{≥10}		НП _{≥20}		
Медногорск	Оренбургская обл.	П	Н	Н	SO ₂ , БП, ВВ, NO ₂ , CO	-	-	ВВ, SO ₂ , БП, NO ₂ , H ₂ S, CO, кислота серная, HF, TM (свинец, железо, кадмий, магний, марганец, медь, никель, хром, цинк)	
Нижний Тагил	Свердловская обл.	В	Н	П	БП, Ф, NH ₃ , ВВ, ЭБ	-	-	БП, Ф, фенол, CO, H ₂ S, NH ₃ , этилбензол, цианид водорода, ВВ, SO ₂ , NO ₂ , NO, бензол, ксилол, толуол, TM (железо, кадмий, магний, марганец, медь, никель, свинец, хром, цинк)	
Омск	Омская обл.	Н	Н	Н	ВВ, Ф, БП, NH ₃ , NO ₂	-	-	ВВ, БП, NO ₂ , NO, CO, Ф, фенол, NH ₃ , HCl, бензол, ксилол, этилбензол, H ₂ S, углерод (сажа), SO ₂ , толуол, TM (железо, кадмий, магний, марганец, медь, никель, хром, цинк, свинец)	
Череповец	Вологодская обл.	П	Н	Н	БП, Ф, CS ₂ , ВВ, NH ₃	-	-	ВВ, БП, Ф, CO, CS ₂ , NH ₃ , H ₂ S, фенол, NO ₂ , NO, SO ₂ , углерод(сажа), TM (железо, марганец, медь, никель, хром, цинк, свинец)	

*Уровень загрязнения оценивается одной из четырех категорий («низкий» - Н, «повышенный» - П, «высокий» - В и «очень высокий» - ОВ), установленных по базовым показателям.

ГОРОДА НЕ РАНЖИРУЮТСЯ ПО ЧИСЛОВЫМ ЗНАЧЕНИЯМ ПОКАЗАТЕЛЕЙ (ИЗА₅, СИ, НП) ВНУТРИ ГРУППЫ С ОДИНАКОВЫМ УРОВНЕМ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОЗДУХА.

** Выделены загрязняющие вещества с наибольшим вкладом в уровень загрязнения атмосферы.

*** Выделены загрязняющие вещества, максимальные концентрации которых больше или равны 1 ПДК.

**** УЗВ установлен с учетом значительных объемов выбросов диоксида серы и данных наблюдений за химическим составом осадков.

БП — бенз(а)пирен, ВВ — взвешенные вещества, Ф — формальдегид, CO — оксид углерода, CS₂ — сероуглерод, HF — фторид водорода, H₂S — сероводород, NH₃ — аммиак, NO₂ — диоксид азота, NO — оксид азота, SO₂ — диоксид серы, HCl — хлорид водорода, TM — тяжелые металлы.

По сравнению с 2018 г. в 2019 г. уровень загрязнения атмосферного воздуха изменился только в 2 городах:

в Красноярске — с «очень высокого» до «высокого» уровня загрязнения, в Нижнем Тагиле — с «низкого» до повышенного уровня загрязнения.

КРАСНОЯРСК находится в зоне высокого потенциала загрязнения атмосферы (ПЗА), определяющегося повторяемостью приземных инверсий 40–50%, их мощностью 0,3–0,7 км и интенсивностью 3–6°C, повторяемостью застоев воздуха — 10–30%, повторяемостью скорости ветров 0-1 м/с — 30-60%, продолжительностью туманов — 50–200 ч [35]. По сравнению с 2018 годом значение ПЗА снизилось на 20 % (рисунок 4.9), что способствовало более активному очищению атмосферного воздуха, особенно в холодный период года (январь-март, октябрь-декабрь). В результате в 2019 году передано только 13 прогнозов ожидаемых неблагоприятных для рассеивания загрязняющих веществ метеорологических условий (НМУ), в 2018 году их было 32.

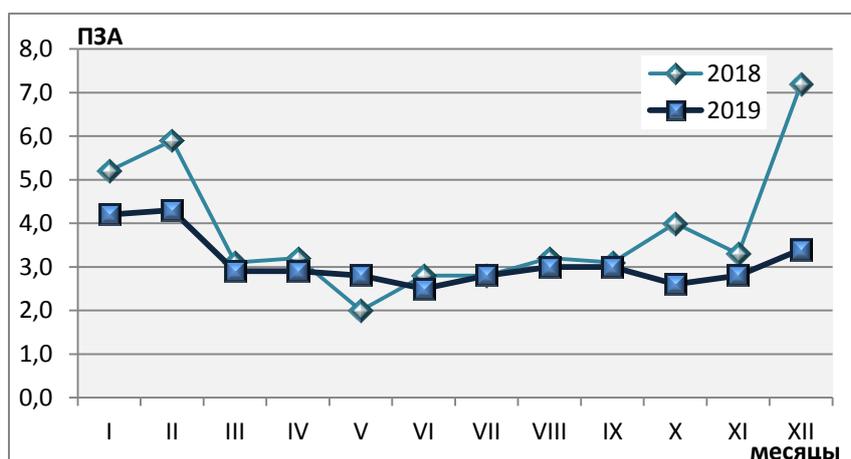


Рисунок 4.9 — Изменение потенциала загрязнения атмосферы (ПЗА) в Красноярске за 2018 и 2019 гг.

Снижение уровня загрязнения по сравнению с предыдущим годом связано со снижением концентраций бенз(а)пирена, составившим около 35%, взвешенных веществ — более 50%. Из рисунка 4.10 видно, что существенное снижение концентраций указанных веществ проявилось в холодный период, особенно в начале 2019 года (январь–март).

Кроме того, снижению уровня загрязнения атмосферного воздуха в Красноярске способствовали выполненные в период подготовки и проведения зимней Универсиады-2019 комплексные мероприятия, в том числе внедрение программ по снижению выбросов в атмосферу промышленных предприятий, замена угля при отоплении частного сектора на альтернативные виды топлива, мероприятия, направленные на борьбу с автомобильными пробками.

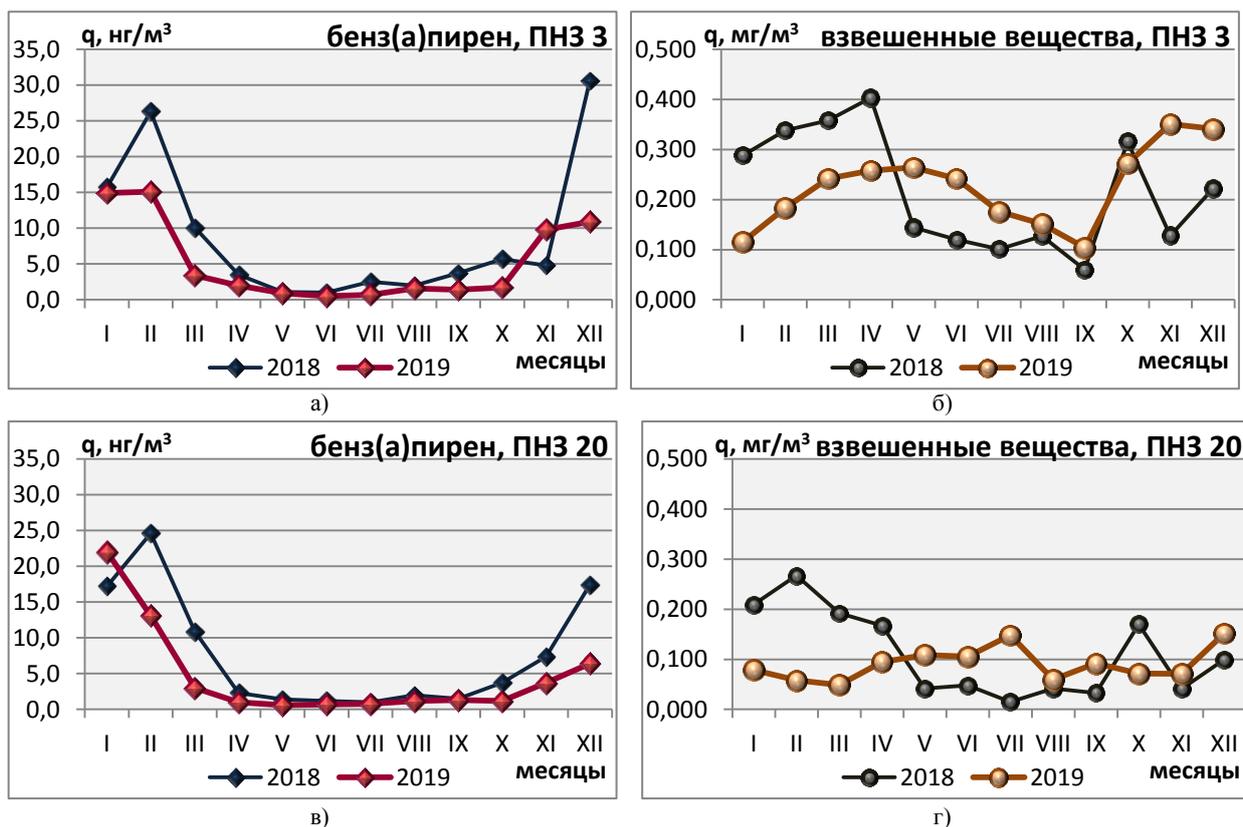


Рисунок 4.10 — Изменение средних за месяц концентраций бенз(а)пирена (ng/m^3) и взвешенных веществ (mg/m^3) в Красноярске на ПНЗ 3 (а, б) и ПНЗ 20 (в, г) за 2018 и 2019 гг.

В конце 2019 года более низкие концентрации бенз(а)пирена по сравнению с тем же периодом 2018 года коррелируют с концентрациями фторида водорода, которые на всех станциях во вторую половину года снизились до нулевых значений (рисунок 4.11). Бенз(а)пирен и фтористый водород поступают в воздух с выбросами Красноярского алюминиевого завода. В то же время концентрации хлорида водорода, поступающего в воздух при использовании угля в качестве топлива, возросли в 2 раза.

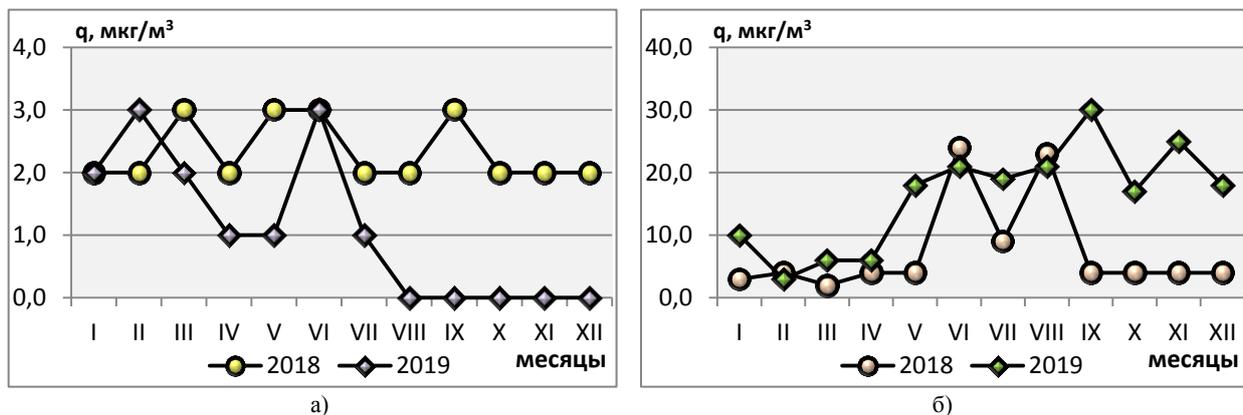


Рисунок 4.11 — Изменение средних за месяц концентраций (mcg/m^3) фторида водорода (а) и хлорида водорода (б) в Красноярске за 2018 и 2019 гг.

При формировании метеорологических условий менее благоприятных для рассеивания загрязняющих веществ г. Красноярск вероятно вновь будет включен в Приоритетный список городов с наибольшим уровнем загрязнения воздуха в России.

НИЖНИЙ ТАГИЛ. Повышение уровня загрязнения атмосферного воздуха связано с ростом концентраций бенз(а)пирена. За последние 5 лет уровень запыленности в Нижнем Тагиле увеличился на 18%.

В 2019 году по сравнению с 2018 годом возросла средняя за год концентрация взвешенных веществ на 22%, бенз(а)пирена — на 50%. Особенно заметное увеличение загрязнения воздуха этими веществами отмечается на ПНЗ № 2 (рисунок 4.12). В течение всего года на ПНЗ № 2 средние за месяц концентрации бенз(а)пирена превышали ПДК, концентрации взвешенных веществ — 6 месяцев, наибольшие концентрации зафиксированы в июне и октябре 2019 года.

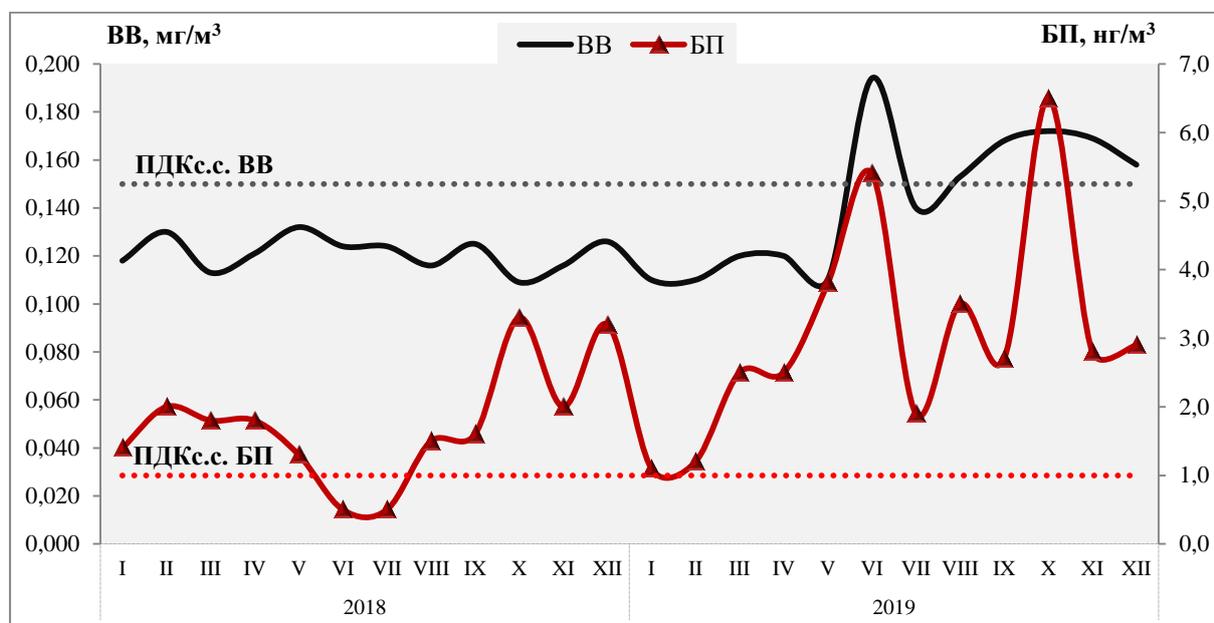


Рисунок 4.12 — Средние за месяц концентрации взвешенных веществ (ВВ, мг/м³) и бенз(а)пирена (БП, нг/м³) в Нижнем Тагиле на ПНЗ 2 за 2018 и 2019 гг.

В июне и октябре число дней с осадками по сравнению с 2018 годом сократилось на 30 %. Кроме этого, повторяемость слабых ветров (0–1 м/с) увеличилась на 30 % и резко возросла повторяемость туманов. Сложившиеся неблагоприятные условия для рассеивания примесей в атмосфере в июне и октябре, в какой-то мере, могли способствовать увеличению концентраций взвешенных веществ и бенз(а)пирена и привести к повышению уровня загрязнения атмосферы в городе. Однако, пиковое увеличение концентраций бенз(а)пирена до 5,4 ПДК в июне не характерно для годового хода изменений концентраций этого загрязняющего вещества, поэтому, вероятнее всего, связано с режимом выбросов промышленных объектов города.

Снижение среднегодовых концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе достигается нормированием совокупных валовых выбросов на территории городских поселений и агломераций.

Снижение наблюдаемых максимальных разовых концентраций зависит от эффективности регулирования выбросов стационарных и передвижных источников поступления в воздух газовых и аэрозольных примесей на территории городских поселений и агломераций в периоды НМУ.

5 КИСЛОТНОСТЬ И ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ АТМОСФЕРНЫХ ОСАДКОВ ПО ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИМ РАЙОНАМ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

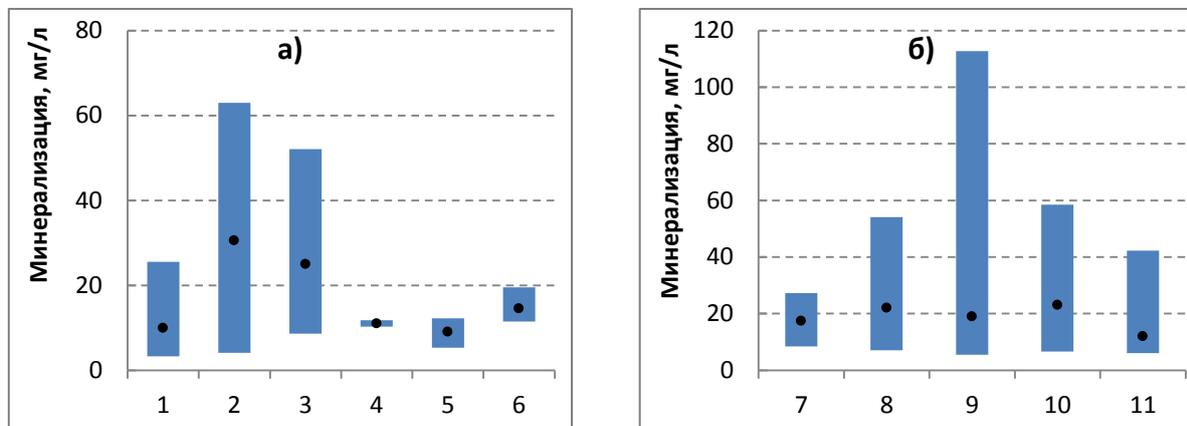
Обзор результатов анализа химического состава атмосферных осадков (ХСО) за 2019 г. включает данные по 149 станциям, которые распределяются по 11 физико-географическим регионам Российской Федерации (РФ). Во всех отобранных пробах атмосферных осадков определялось содержание основных ионов — гидрокарбонатов (HCO_3^-), хлоридов (Cl^-), сульфатов (SO_4^{2-}), нитратов (NO_3^-), ионов аммония (NH_4^+), калия (K^+), натрия (Na^+), магния (Mg^{2+}), кальция (Ca^{2+}), а также показатели удельной электропроводности (проводимости) k и величины pH. Сумма основных ионов характеризует минерализацию осадков M .

Общая характеристика химического состава атмосферных осадков. Годовая средневзвешенная минерализация осадков (M) изменялась от 9 до 31 мг/л на Европейской территории России (ЕТР) и от 12 до 23 мг/л — на Азиатской территории России (АТР). В 2019 г. средневзвешенная величина минерализации осадков оставалась на уровне условно принятого регионального фона (15 мг/л) на территории Севера и Северо-Запада и Юга ЕТР, в Предгорьях Кавказа, Крыму и Приморье (таблица 5.1).

Т а б л и ц а 5.1 — Значения средневзвешенных концентраций основных ионов, удельной электропроводности (k) и pH в осадках по физико-географическим регионам в 2019 г.

Регион	SO_4^{2-}	Cl^-	NO_3^-	HCO_3^-	NH_4^+	Na^+	K^+	Ca^{2+}	Mg^{2+}	M	pH			k мкСм/ см
	мг/л										мин	макс	ср	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
ЕТР														
Север и Северо-Запад ЕТР	1,8	1,5	1,1	2,5	0,3	0,9	0,5	0,9	0,2	10	5,1	6,7	5,8	20
Центр ЕТР	4,4	2,0	2,4	15,1	0,7	1,2	1,1	3,5	1,3	31	5,3	7,2	6,4	53
Поволжье	4,8	1,8	2,7	8,5	0,9	1,3	0,8	3,3	0,5	25	5,6	6,9	6,1	45
Юг ЕТР	2,5	0,9	2,0	2,6	0,6	0,6	0,4	1,2	0,2	11	6,0	6,1	6,1	25
Предгорья Кавказа	1,6	0,5	1,2	3,0	0,6	0,3	0,2	1,2	0,1	9	5,7	6,3	6,0	17
Крым	2,7	2,3	2,6	2,7	0,7	1,2	0,4	1,6	0,2	15	5,4	6,3	5,9	30
АТР														
Урал	3,9	1,3	3,1	4,4	0,7	1,0	0,6	2,1	0,3	17	5,4	6,5	6,0	32
Западная Сибирь	3,9	1,7	2,0	7,9	0,7	1,5	0,6	1,6	1,1	21	5,9	7,1	6,5	40
Восточная Сибирь	5,1	1,0	1,0	7,3	0,4	0,8	0,7	1,5	1,4	19	5,9	7,1	6,6	47
Дальний Восток	3,7	2,3	1,1	9,6	0,7	1,5	0,9	1,3	1,5	23	5,2	7,2	6,4	42
Приморье и Южный Сахалин	2,7	2,4	1,5	2,2	0,5	1,2	0,3	1,2	0,5	12	5,3	6,8	5,9	28

В 2019 г. наибольший размах значений суммы ионов был характерен для осадков Центра ЕТР, Поволжья и Восточной Сибири. Максимальная сумма ионов по отдельным станциям может в несколько раз превышать средневзвешенную по региону величину (рисунок 5.1).



1 - Север и Северо-Запад ЕТР; 2 - Центр ЕТР; 3 - Поволжье; 4 - Юг ЕТР; 5 - Предгорья Кавказа; 6 - Крым; 7 - Урал; 8 - Западная Сибирь; 9 - Восточная Сибирь; 10 - Дальний Восток; 11 - Приморье и Южный Сахалин

Примечание: черными точками обозначены средние значения по региону за 2019 г.

Рисунок 5.1 — Диапазон средневзвешенных значений суммы ионов в осадках ЕТР (а) и АТР (б), 2019 г.

Диапазон изменений минерализации по исходным данным в некоторых случаях следовал за колебаниями осадков, уменьшаясь или возрастая в соответствии с увеличением или сокращением количества осадков. В целом же изменения минерализации характеризуют изменение химического состава осадков. Так на большей части РФ осадки характеризовались снижением величины минерализации в пределах 20 % от среднего за 2014–2018 гг. значения (рисунок 5.2). Наибольшее снижение минерализации осадков произошло в Крыму почти на 50 % и связано с изменением содержания почти всех, за исключением азотсодержащих, соединений.

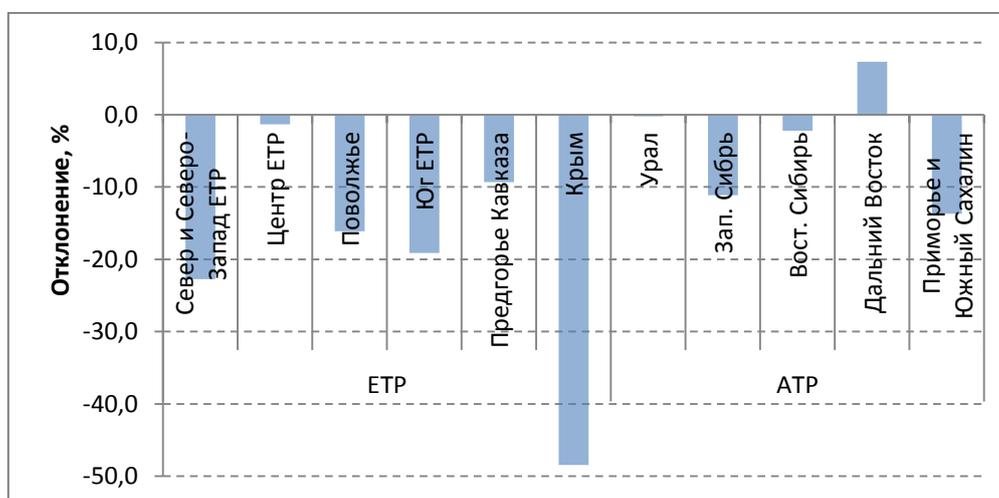
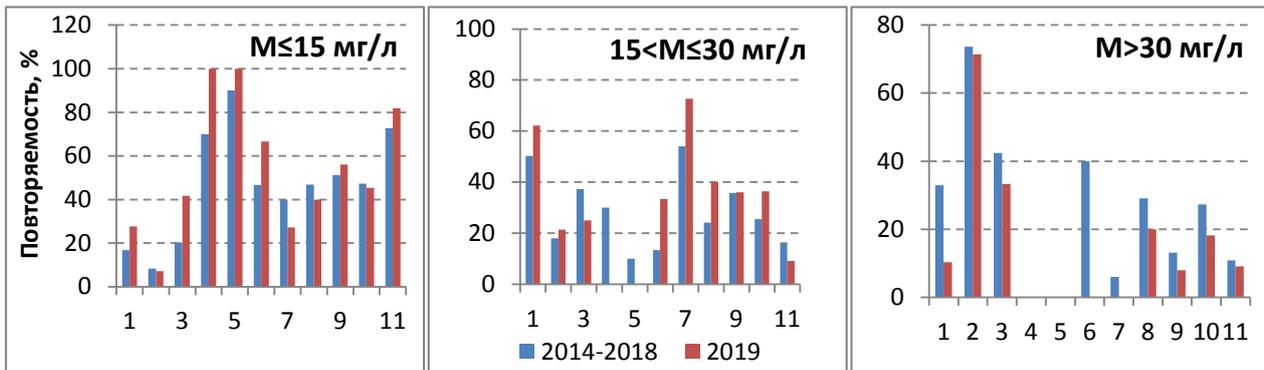


Рисунок 5.2 — Отклонение (%) величины минерализации атмосферных осадков в 2019 г. от среднего значения за 2014–2018 гг.

Средневзвешенная за 2019 г. величина суммы ионов в сравнении с периодом 2014-2018 гг. незначительно увеличилась только в осадках Дальнего Востока, что связано в основном с увеличением содержания гидрокарбонатов.

Повторяемость сильноминерализованных осадков ($M > 30$ мг/л) в целом по стране снизилась в среднем в 1,5 раза при росте числа осадков минерализацией до 15 мг/л на юге страны (рисунок 5.3).



1 - Север и Северо-Запад ЕТР; 2 - Центр ЕТР; 3 - Поволжье; 4 - Юг ЕТР; 5 - Предгорья Кавказа;
6 - Крым; 7 - Урал; 8 - Западная Сибирь; 9 - Восточная Сибирь; 10 - Дальний Восток;
11 - Приморье и Южный Сахалин

Рисунок 5.3 — Повторяемость (%) минерализации осадков (M , мг/л) по диапазонам в период с 2014 по 2019 гг.

В 2019 г. практически повсеместно на АТР отмечается рост числа осадков минерализацией 15–30 мг/л в пределах 15–20 %.

Пространственно-временное изменение химического состава атмосферных осадков. В процентном соотношении в химическом составе осадков преобладали сульфаты и гидрокарбонаты. В осадках большинства регионов суммарная концентрация гидрокарбонатов и сульфатов составляла более 50 %. Далее в порядке убывания концентрации «следовали» хлориды и нитраты. Максимальная доля хлоридов в осадках наблюдалась в прибрежных областях — в Крыму, на Дальнем Востоке, в Приморье и Южном Сахалине. При этом повышенные концентрации хлоридов в осадках Крыма были связаны не только с выносом солей с морского побережья, но и выветриванием засоленных почв в северной части Крымского п-ова.

Катионная часть в химическом составе составляла около 30 % от суммы ионов в осадках практически всех регионов. В большинстве случаев в осадках преобладали кальций, далее натрий. Суммарное содержание кальция и натрия достигало 20–25 % от суммы ионов. Повышенное содержание кальция наряду с высоким содержанием гидрокарбонатов в осадках может указывать на высокую запыленность воздуха.

В большинстве регионов устойчивыми остаются колебания со временем значения концентраций аммония. Доля аммония наряду с калием в минерализации осадков остается самой низкой — до 10 % в эквивалентной форме, а их средневзвешенные концентрации в основном не превышали 1,0 мг/л.

Временные изменения концентрации отдельных ионов сильно варьировали не только по регионам, но и в зависимости от природы компонента. Снижение минерализации в основном было обусловлено изменением концентраций гидрокарбонатов и сульфатов в осадках. В течение всего периода максимальные средневзвешенные значения гидрокарбонатов были характерны для осадков Центра ЕТР, Поволжья и Крыма, где наблюдалось преобладание их концентрации над содержанием сульфатов (рисунок 5.4).

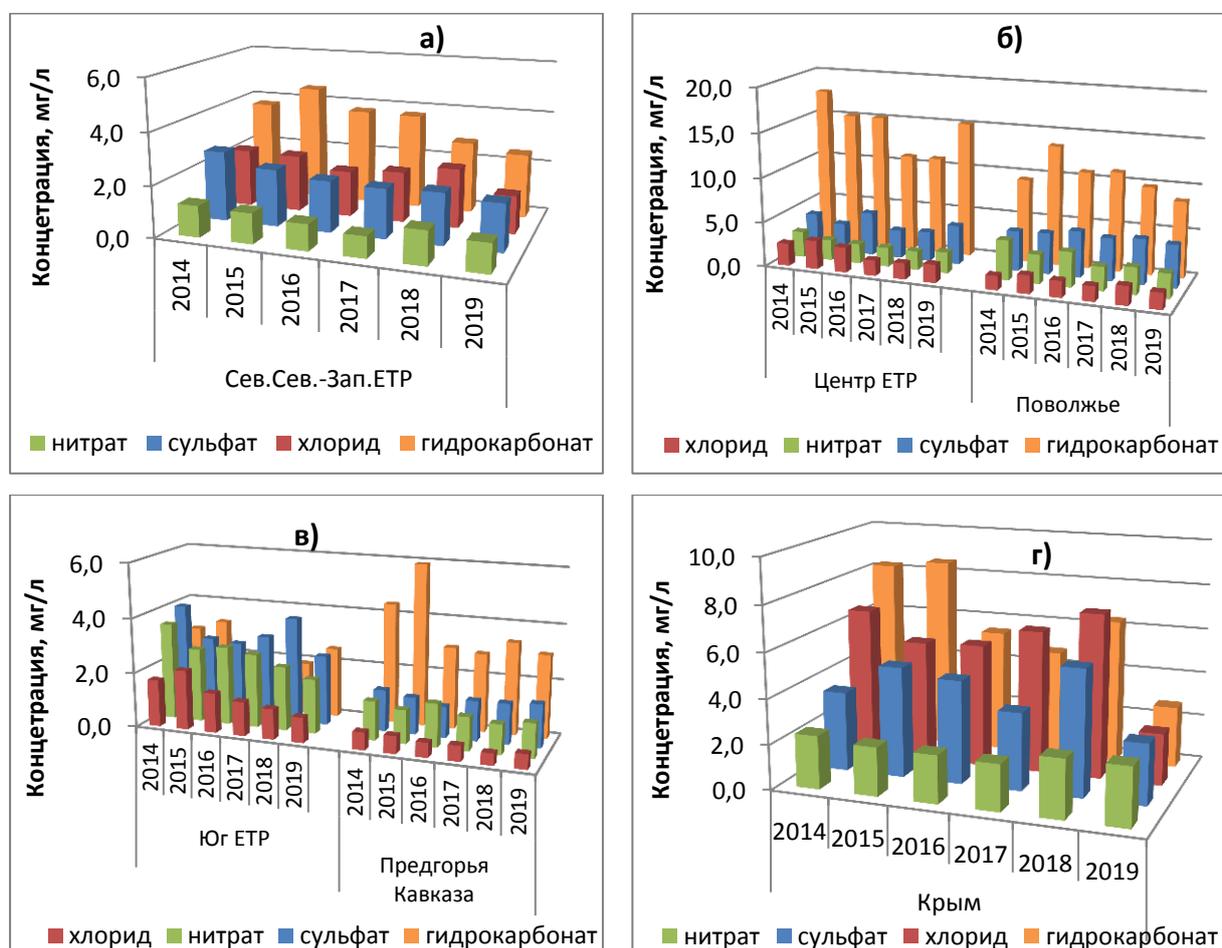


Рисунок 5.4 — Изменение средневзвешенных концентраций ионов в атмосферных осадках по регионам на ЕТР, 2014–2019 гг.

В 2019 г. продолжилось снижение концентрации **гидрокарбонатов** на большей части ЕТР. Так на Севере и Северо-Западе ЕТР произошло снижение концентрации гидрокарбонатов с 4,6 мг/л в 2015 г. до 2,6 мг/л в 2019 г.; в Предгорьях Кавказа — с 5,9 в 2015 г. до 3,0 мг/л в 2019 г., а также в Поволжье — на 40 % по сравнению с 2015 г. Наиболее существенное снижение гидрокарбонатов произошло в Крыму. По сравнению со средним значением за 2014–2018 гг. содержание гидрокарбонатов снизилось здесь в 2,5 раза.

В Центре ЕТР содержание гидрокарбонатов остается стабильно высоким (свыше 10 мг/л) и незначительный рост в 2019 г. может быть связан со снижением суммы осадков.

Тенденция к снижению содержания гидрокарбонатов наметилась и в осадках Урала, где их концентрация в 2019 г. снизилась на 10 % по сравнению со средним значением за 2014–2018 гг. (рисунок 5.5).

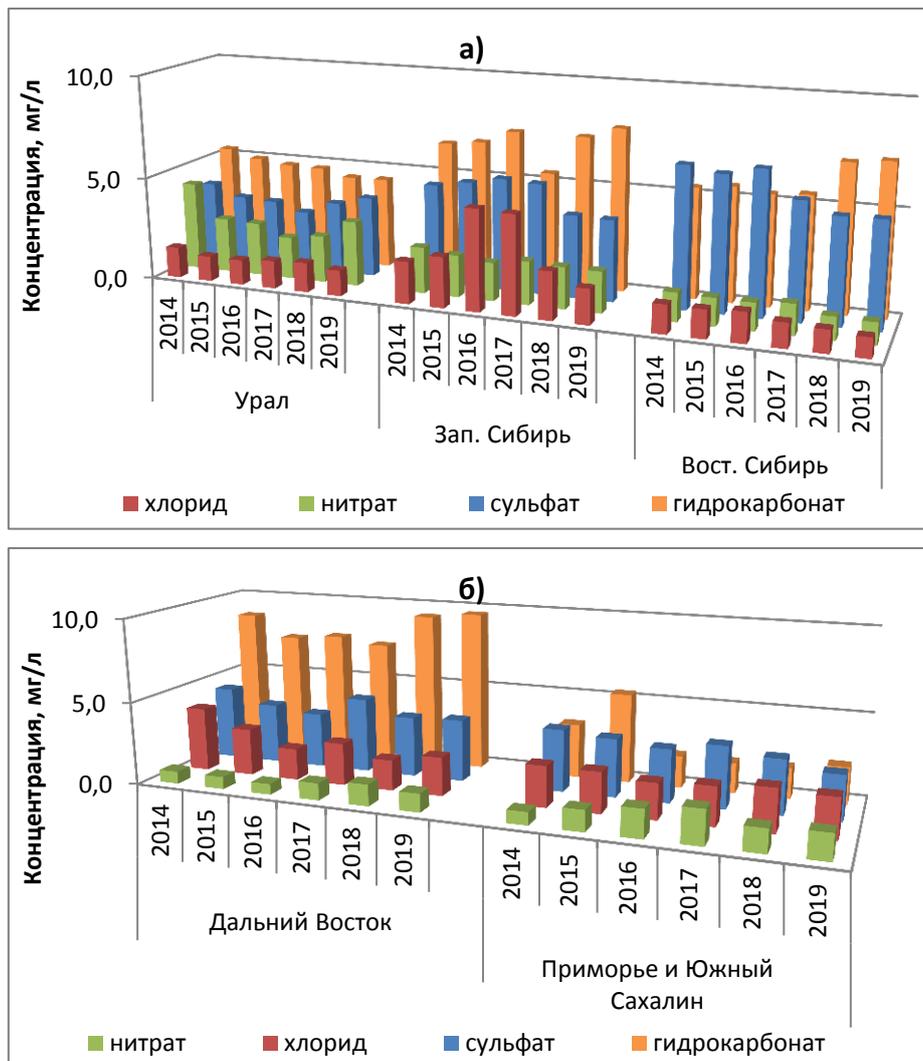


Рисунок 5.5 — Изменение концентрации ионов в атмосферных осадках по регионам на АТР, 2014–2019 гг.

В целом для большей части АТР, за исключением Сибири и Дальнего Востока, в течение всего рассматриваемого периода концентрация гидрокарбонатов около или незначительно превышала 5,0 мг/л. Высокие концентрации гидрокарбонатов в осадках Сибири и Дальнего Востока в течение всего года могут быть следствием лесных пожаров или использования на этой территории каменного угля.

Высокие концентрации **сульфатов** как в среднем за период 2014–2018 гг., так и в 2019 г. наблюдались преимущественно в Центре ЕТР и Поволжье, а также в Сибири — до 5 мг/л. Наименьшее содержание сульфатов в осадках характерно для Севера и Северо-Запада ЕТР и для Предгорья Кавказа, где их средневзвешенные концентрации не превышали 2,0 мг/л.

Существенное снижение содержания сульфатов в атмосферных осадках в 2019 г. по сравнению с периодом 2014–2018 гг. на ЕТР наблюдалось на юге и в Крыму — в среднем на 30 %, на АТР — в Западной и Восточной Сибири в среднем на 20 %. На остальной территории отмечались колебания, как в сторону снижения концентрации, так и роста в среднем на 10–15 %.

Средневзвешенные концентрации **нитратов** в осадках не превышали 3,0 мг/л, как в 2019 г., так и в среднем за период 2014–2018 гг. В 2019 г. сохранились низкие содержания нитратов на Севере и Северо-Западе ЕТР, в Предгорьях Кавказа и на Дальнем Востоке – менее 1,5 мг/л. Рост в пределах 15–25 % наблюдался только в осадках Крыма, Урала и Дальнего Востока.

В целом по стране содержание **хлоридов** в 2019 г. в среднем снизилось на 20 %. Максимальное снижение хлоридов в 2019 г. по сравнению со средним значением за 2014–2018 гг. проявилось в осадках Крыма – в 3 раза. По-прежнему, содержание хлоридов меньше или около 1,0 мг/л свойственно только осадкам Кавказа. На остальной территории страны в большинстве случаев интервал концентрации хлоридов в осадках составляет в основном 1,5–2,5 мг/л. В отдельных случаях на прибрежных станциях средняя за год концентрация хлоридов может превышать 4,0 мг/л.

Кислотность атмосферных осадков. Изменение кислотности атмосферных осадков в целом находится в пределах 0,1–0,3 ед. рН (рисунок 5.6). Все среднегодовые значения рН осадков, осреднённые по физико-географическим регионам, находятся, в основном, в интервале от 5,5 до 6,5 ед. рН.

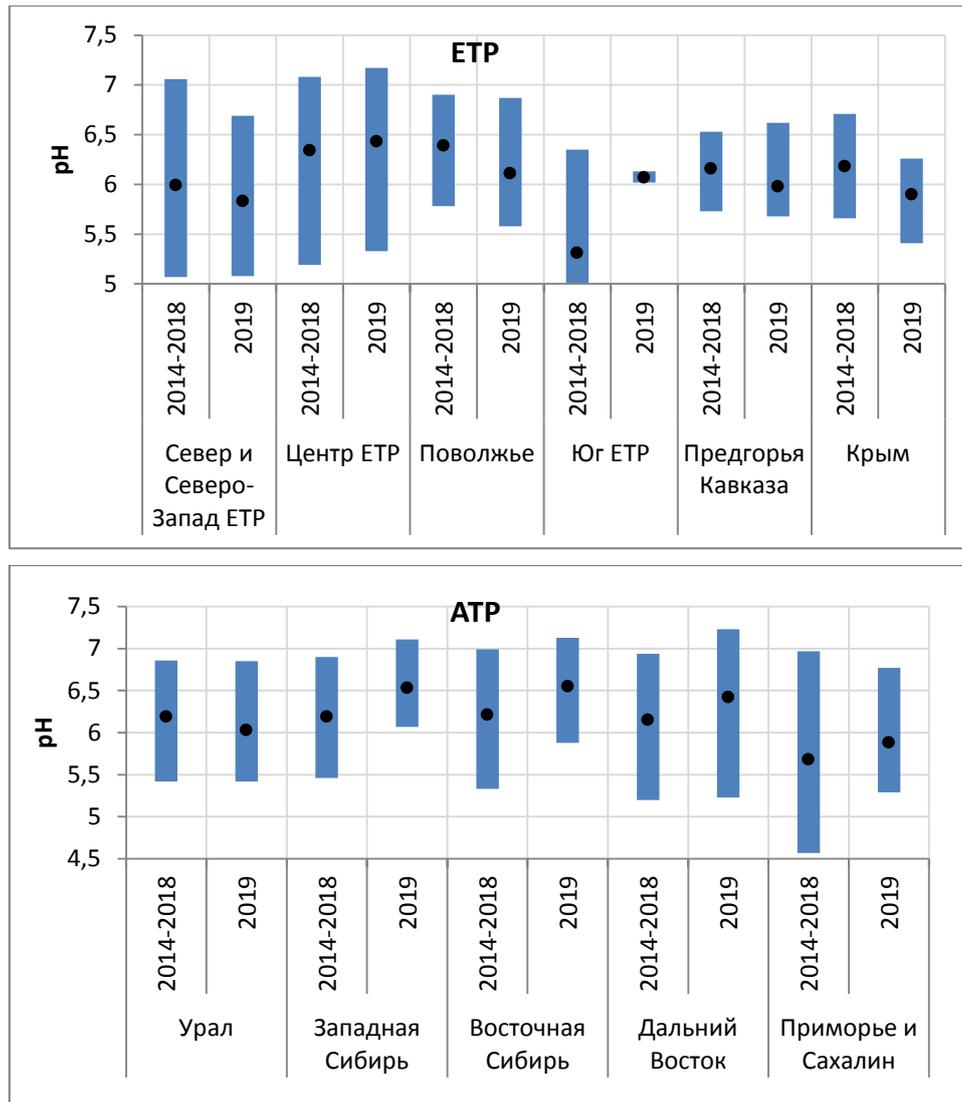


Рисунок 5.6 — Диапазон распределения среднегодовых значений рН осадков ЕТР и АТР в 2014-2018 гг. и в 2019 г.

Примечание: черными точками обозначены средние значения по региону за 2019 г.

В большинстве регионов ЕТР в 2019 г. отмечается увеличение кислотности или снижение рН осадков, связанное в основном с сокращением доли гидрокарбонатов.

На большей части АТР в 2019 г. произошло увеличение рН осадков по сравнению с периодом 2014-2018 гг., что, скорее всего, является следствием не только увеличения гидрокарбонатов, но и следствием уменьшения содержания сульфатов в осадках. Наиболее высокие значения рН осадков в 2019 г. были отмечены в Сибири.

Наиболее загрязненные станции по ХСО. Осреднённые по площадям данные практически всегда сглаживают детали химического состава осадков, характерные для отдельных пунктов. В табл. 5.2 представлены результаты измерения ХСО на станциях,

где средняя за год минерализация осадков превышала 50 мг/л, а удельная электрическая проводимость близка или выше 100 мкСм/см.

Общее число таких станций по сравнению с 2018 г. увеличилось до 9. Наибольшее увеличение произошло в Центре ЕТР в основном как следствие снижения суммы осадков и увеличения содержания гидрокарбонатов.

Т а б л и ц а 5.2 — Средневзвешенные значения компонентов в наиболее загрязнённых по ионному составу осадках населённых пунктах РФ, 2019 г.												
Пункт	SO ₄ ²⁻	Cl	NO ₃ ⁻	HCO ₃ ⁻	NH ₄ ⁺	Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	M	pH	к, мкСм/см
	мг/л											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Центр ЕТР												
Тула	3,87	7,43	5,93	23,51	1,48	2,34	5,30	5,94	0,45	56,25	6,6	95
Белгород	7,40	2,55	2,27	34,53	0,82	2,75	1,23	7,40	3,63	62,59	7,2	103
Балчуг	3,75	5,07	5,34	32,35	0,42	2,60	3,73	9,18	0,53	62,97	7,0	94
Грязи	6,07	2,12	2,67	27,80	0,38	0,88	1,13	6,79	3,42	51,27	7,1	94
Липецк	6,97	3,11	2,97	25,42	1,23	2,23	1,54	5,66	2,85	51,97	6,4	85
Поволжье												
Азнакаево	7,91	2,58	2,59	24,97	0,96	2,78	2,03	7,74	0,55	52,11	6,7	86
Западная Сибирь												
Барабинск	12,36	2,69	2,56	23,03	1,14	4,18	1,27	2,92	3,96	54,10	7,1	87
Восточная Сибирь												
Норильск	56,49	3,00	1,30	23,93	1,06	1,71	4,44	9,36	11,40	112,69	6,9	209
Дальний Восток												
Кюсюр	9,34	3,67	0,51	30,90	2,37	2,50	2,94	0,78	5,47	58,48	7,1	105

Практически на всех станциях карбонат кальция служит основным загрязнителем, указывая на высокую запылённость воздуха.

По количеству и преобладанию сульфатов в осадках абсолютный приоритет в РФ по-прежнему принадлежит Норильску.

Следует отметить, что в 2017–2019 гг. по сравнению с периодом 2014–2016 гг. содержание сульфатов в осадках Норильска сократилось практически на 25 %. В 2019 г. по сравнению с 2014–2018 гг. в Норильске произошло снижение как сульфатов, так и магния в среднем на 12 %, но увеличилось практически в 1,5 раза содержание гидрокарбонатов и кальция, что в итоге не сказалось на величине минерализации осадков.

В целом за период 2014–2019 гг. для осадков Норильска характерны концентрации сульфатов в диапазоне 50–100 мг/л (60 % случаев). Высокие значения сульфатов (свыше 100 мг/л) в осадках Норильска чаще характерны для теплого периода года. Однако в последние годы в Норильске наблюдается тенденция сокращения доли сильноминерализованных осадков ($M \geq 50,0$ мг/л), повторяемость которых в 2017–2019 гг. снизилась на 30 % по сравнению с периодом 2014–2016 гг.

Выпадение веществ с атмосферными осадками. Оценка выпадений с осадками осуществлялась на основе средневзвешенных месячных концентраций и количества выпавших осадков. Влажные выпадения веществ всегда более высокие на станциях, где выпадает большое количество осадков.

Анализ пространственных закономерностей распределения суммарных влажных выпадений, показал, что в 2019 г. наибольшее количество веществ на ЕТР выпало в Центре ($P=16,1$ т/км²) и Поволжье ($P=13,1$ т/км²), где характерно более высокое содержание основных веществ в осадках. Затем следует Предгорье Кавказа ($P=10,3$ т/км²) вследствие региональных особенностей поступления осадков.

На АТР максимум выпадений с осадками характерен для Западной Сибири ($P=12,1$ т/км²), Дальнего Востока ($P=9,5$ т/км²) и Приморья ($P=10,1$ т/км²). В Приморье и Южном Сахалине суммарные выпадения веществ выражаются в отчетливом влиянии обоих факторов – количества осадков и содержания основных ионов (таблицы 5.1, 5.3).

Т а б л и ц а 5.3 — Средние за год выпадения серы (S), азота нитратного (N(O), азота аммиачного (N(H)), суммарного азота (ΣN) и суммы ионов (P) в 2019 г.								
Регион	q, мм	S	N(O)	N(H)	ΣN	P	N(H)/N(O)	S/ ΣN
		т/км.кв.год						
ЕТР								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Север и Северо-Запад ЕТР	746,0	0,46	0,19	0,20	0,38	7,23	1,04	1,19
Центр ЕТР	508,2	0,74	0,27	0,27	0,54	16,1	0,98	1,38
Поволжье	534,9	0,85	0,33	0,38	0,71	13,1	1,14	1,20
Юг ЕТР	461,9	0,39	0,21	0,22	0,42	5,09	1,05	0,93
Предгорья Кавказа	1176,7	0,62	0,33	0,54	0,87	10,3	1,63	0,71
Крым	336,4	0,30	0,20	0,18	0,38	4,87	0,92	0,80
АТР								
Урал	475,1	0,62	0,34	0,25	0,59	8,25	0,74	1,05
Западная Сибирь	532,1	0,70	0,24	0,28	0,52	11,2	1,15	1,36
Восточная Сибирь	489,3	0,83	0,12	0,17	0,28	9,42	1,45	2,94
Дальний Восток	422,2	0,53	0,11	0,24	0,35	9,53	2,28	1,52
Приморье и Южный Сахалин	782,9	0,70	0,27	0,28	0,55	9,76	1,03	1,27

Влажное выпадение серы преобладало над выпадением суммарного азота во всех регионах, кроме южных районов ЕТР. По-прежнему только в Предгорьях Кавказа за весь рассматриваемый период суммарного азота выпадало больше, чем серы. Преобладание выпадения с осадками азота аммиачного характерно практически для всей территории РФ, за исключением Центра ЕТР, Крыма и Урала. Превышение выпадения серы над азотом особенно характерно для АТР, где в Восточной Сибири в 2019 г. оно достигло 2,9.

Годовое поступление компонентов с атмосферными осадками Р в 2019 г. по сравнению с периодом 2014–2019 гг. снизилось вслед за снижением минерализации осадков в большинстве регионов (рисунок 5.7).

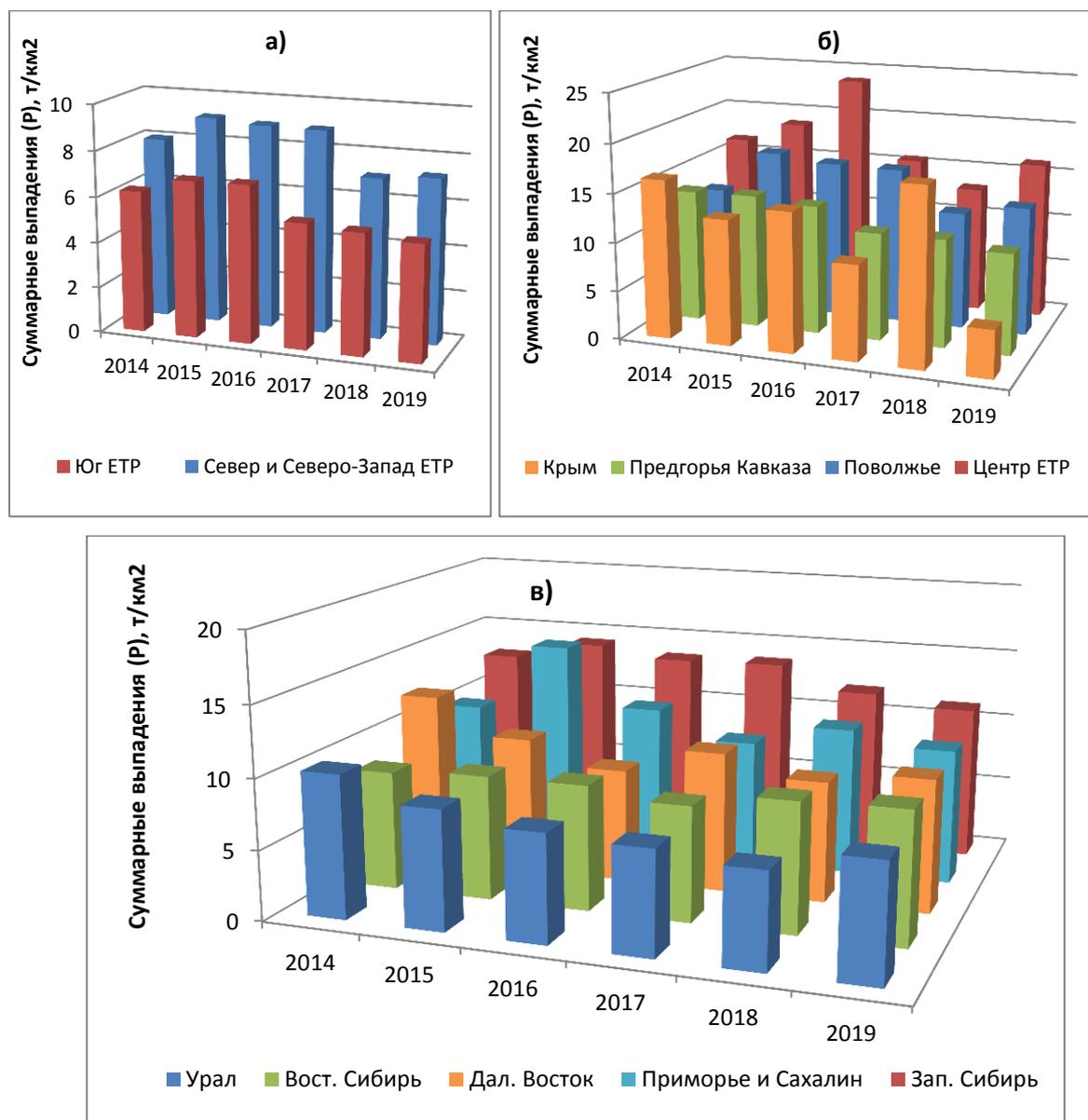


Рисунок 5.7 — Временной ход средних за год влажных выпадений суммы ионов на ЕТР (а, б) и АТР (в) за период 2014–2019 гг.

В целом за период 2014–2019 гг. изменения суммарных за год влажных выпадений проявились в виде колебаний относительно некоторого постоянного уровня и в основном не превышали 15 т/км²/год. В общем же, по-видимому, временные колебания суммарных выпадений происходят как в регионах с высокой изменчивостью минерализации осадков, так и в регионах с изменчивостью их количества.

По результатам расчетов в 2014–2019 гг. средняя интенсивность потоков серы с атмосферными осадками на всей территории страны не превышала 1,0 т/км²/год (рисунок 5.8).

Более высокие значения интенсивности выпадений серы характерны для АТР. При этом на АТР наметился тренд снижения влажных выпадений.

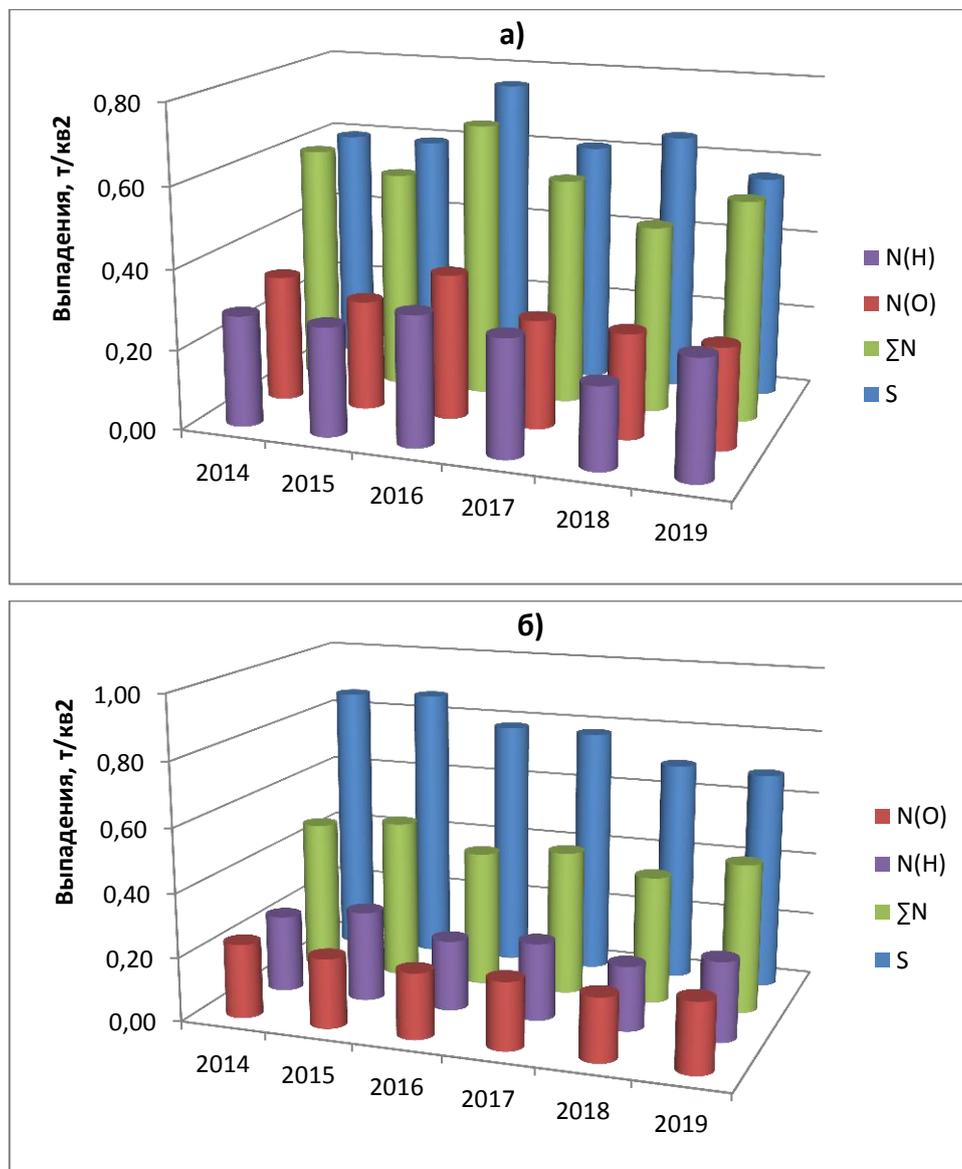


Рисунок 5.8 — Временной ход средних за год выпадений с осадками серы (S), азота нитратного N(O), азота аммиачного N(H) и суммарного азота (Σ N) на ЕТР (а) и АТР (б) за период 2014–2019 гг.

В 2019 г. по сравнению с периодом 2014–2018 гг. интенсивность выпадения серы снизилась как на АТР, так и на ЕТР. Интенсивность выпадения азота нитратного на ЕТР осталась на уровне 2018 г. и незначительно увеличилась на АТР.

Выпадения с осадками азота аммиачного в 2019 г. незначительно увеличилось на территории всей страны по сравнению с предыдущим пятилетием. В целом, в 2019 г. плотность выпадения N(H) была выше на ЕТР.

Несмотря на наличие в окружающей среде мощных природных и антропогенных источников аммиака и оксидов азота их доля в суммарном выпадении остается низкой.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха в 2019 году осуществлялись в 250 городах на 677 станциях государственной системы наблюдений, в том числе в 221 городе на 611 станциях государственной наблюдательной сети Росгидромета.

Выполнено 3,7 млн наблюдений в дискретном режиме отбора проб воздуха с определением концентраций примесей в лабораториях и 1,9 млн — в непрерывном режиме измерений с помощью автоматических анализаторов, в том числе на сети Росгидромета — 3,4 млн и 1,4 млн соответственно. Выполняются наблюдения за концентрациями 54 загрязняющих веществ, в том числе 11 тяжелых металлов.

2. Результаты наблюдений свидетельствуют о том, что качество атмосферного воздуха городов сохраняется неудовлетворительным.

В 40 городах России (18 % городов) уровень загрязнения воздуха характеризуется как высокий и очень высокий ($IЗА > 7$), в них проживает 10 % городского населения.

Сравнение загрязнения воздуха в городах на территориях федеральных округов показывает, что больше половины (22 из 40) городов с высоким и очень высоким уровнем загрязнения расположены в Сибирском федеральном округе.

Приоритетный список городов с очень высоким уровнем загрязнения включает 18 городов с населением 3,3 млн жителей. Все города Приоритетного списка расположены в Азиатской части России.

В Приоритетный список городов с наибольшим уровнем загрязнения атмосферного воздуха вошли: 12 городов, где основными источниками выбросов являются предприятия топливно-энергетического комплекса, 3 города — предприятия черной, цветной и алюминиевой промышленности, 4 — угольной и горнодобывающей промышленности, предприятия машиностроения, лесной и деревообрабатывающей, химической и нефтеперерабатывающей, а также целлюлозно-бумажной промышленности по 2 города. Наряду с промышленными предприятиями в городах на территории Азиатской части России существенный вклад в уровень загрязнения вносит использование угля при отоплении, в том числе, в частном секторе.

По-прежнему во многих городах содержание примесей в атмосферном воздухе выше нормы:

- средняя концентрация какой-либо примеси превысила 1 ПДК в 133 городах (53 % городов, где проводятся регулярные наблюдения) с населением 50,6 млн жителей;

- во всех городах России, где проводятся наблюдения, воздух загрязнен бенз(а)пиреном, поступающим в атмосферу при сгорании топлива. Средние за год концентрации превысили 1 ПДК в 26 % городов. Максимальные среднемесячные (среднесуточные) концентрации бенз(а)пирена превысили 10 ПДК в 30 городах с населением 8,4 млн чел.;

- сверхнормативному загрязнению воздуха формальдегидом подвержено 15,8 млн чел. в 45 городах (без учета снижения оценки опасности загрязнения воздуха формальдегидом по ПДК_{с.с.} — 64,5 млн чел. в 152 городах);

- средние из максимальных концентрации аммиака, диоксида азота, оксида углерода, фторида водорода, озона, формальдегида, фенола, взвешенных веществ, сероводорода и сероуглерода составили 1,0–2,0 ПДК, хлорида водорода и этилбензола были выше ПДК в 2,4–2,9 раза и бенз(а)пирена — в 6,6 раз;

- максимальные концентрации примесей выше 10 ПДК были зафиксированы в 35 городах с населением 10,7 млн человек. Максимальные концентрации превысили 10 ПДК диоксида серы в Никеле и фенола — в Рязани (п. Турлатово), больше 12,5 ПДК — сероводорода в Самаре, 13 ПДК свинца — в Магнитогорске и взвешенных веществ — в Южно-Сахалинске, 88 ПДК бенз(а)пирена — в Абакане. Всего за год было отмечено 139 случаев превышения 10 ПДК различных загрязняющих веществ.

3. Тенденция изменения загрязнения воздуха за период 2015–2019 гг. показывает в основном уменьшение средних значений концентраций основных загрязняющих веществ. Уровень загрязнения формальдегидом — существенно не изменился. Вместе с тем снижение значения ПДК формальдегида позволило предприятиям увеличить выбросы на 44% за последние 5 лет, не превышая установленных норм воздействия. В дальнейшем такие темпы увеличения объемов выбросов будут способствовать росту загрязнения воздуха формальдегидом.

4. Сравнение качества воздуха в городах Урала, Сибири и Дальнего Востока (Азиатская часть РФ), где условия рассеивания примесей в атмосфере менее благоприятны, чем на Европейской части РФ показывает, что в Азиатской части России:

- средние концентрации диоксида азота, оксида азота, взвешенных веществ, формальдегида и диоксида серы в городах Урала, Сибири и Дальнего Востока (Азиатская часть РФ), выше на 10–33 %;

- существенно различаются и средние из максимальных концентраций загрязняющих веществ, наибольшие различия в концентрациях оксида азота составили 2 раза;

- средние концентрации бенз(а)пирена в Азиатской части России в 8 раз выше, чем на Европейской части РФ, максимальные — в 10 раз.

5. Загрязнение воздуха выбросами предприятий различных отраслей промышленности за 5 лет показывает, что в городах с предприятиями энергетики уровень загрязнения воздуха повысился на 28 %, в городах с предприятиями алюминиевой, химической, нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности — на 2–14 %, в городах с предприятиями черной и цветной металлургии снизился на 13–16 %.

6. Уровень загрязнения в городах Арктической зоны России в основном низкий, за исключением Норильска, Архангельска, Никеля и Новодвинска. Очень высокое загрязнение воздуха в Норильске связано с большими объемами выбросов предприятий ЗФ ПАО «ГМК «Норильский Никель».

7. В 12 городах-участниках федерального проекта «Чистый воздух» национального проекта «Экология» по сравнению с базовым 2017 годом уровень загрязнения атмосферного воздуха снизился в 7 городах, не изменился — в 5 городах.

8. Анализ химического состава атмосферных осадков показал, что осадки на большей части РФ характеризовались снижением величины минерализации в пределах 20 % от среднего за 2014–2018 гг. значения. Снижение минерализации в основном было обусловлено изменением концентраций гидрокарбонатов и сульфатов в осадках. Это в итоге привело к уменьшению выпадения сильноминерализованных осадков.

Изменения содержания сульфатов и гидрокарбонатов по-разному проявилось на изменение кислотности осадков. В 2019 году в большинстве регионов ЕТР наблюдалось снижение, а на АТР — увеличение рН осадков.

В целом за период 2014–2019 гг. изменения суммарных за год влажных выпадений проявились в виде колебаний относительно некоторого постоянного уровня и в основном не превышали 15 т/км²/год.

9. Представленные в Ежегоднике карты размещены на сайте ФГБУ «ГГО» www.voeikovmgo.ru в разделе «Лаборатория анализа и оценки загрязнения атмосферы». Представление картографической информации выполнено с использованием ресурса *MapsEngineLite* (<https://mapsengine.google.com/map/>).

ЛИТЕРАТУРА

1. Р у к о в о д с т в о по контролю загрязнения атмосферы. РД 52.04.186-89. Москва: Гидрометеоздат, 1991.– 696 с.
2. РД 52.04.667-2005. «Документы о состоянии загрязнения атмосферы в городах для информирования государственных органов, общественности и населения. Общие требования к разработке, построению, изложению и содержанию». М., 2006. – 52 с.
3. Аналитический сайт «Арктика сегодня» ФГУ ВНКЦ «Север» МЭР России (<https://arcticregion.ru/>).
4. Б е з у г л а я Э. Ю., С м и р н о в а И. В. Проблемы загрязнения воздуха. Крупнейшие города России. «Инженерные системы» АВОК-Северо-Запад. № 2(6)–3(7), 2002.
5. Б е з у г л а я Э. Ю., С м и р н о в а И. В. Воздух городов и его изменения. –СПб.: Астерион, 2008.– 254 с.
6. Б е з у г л а я Э.Ю., Воробьева И.А., И в л е в а Т.П. Химическая активность атмосферы на территории России. Тр. ГГО, вып. 559, Санкт-Петербург, 2009. – 121–133 с.
7. Б е з у г л а я Э.Ю., Завадская Е.К., И в л е в а Т.П. Роль климатических условий в формировании изменений загрязнения атмосферы. Тр. ГГО, вып. 568, Санкт-Петербург, 2013. – 267–279 с.
8. Вредные вещества в промышленности. Издательство «Химия», М.–Ленинград, 1965.
9. Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух городов и регионов Российской Федерации за 2018–2019 гг. Данные Федеральной службы по надзору в сфере природопользования, обновление от 03.07.2020 (<https://data.gov.ru/opendata/7703381225-twotp-vozduh>);
Обобщенные данные о выбросах загрязняющих веществ в атмосферный воздух от передвижных источников (автотранспорта и железнодорожного транспорта) в разрезе городов, субъектов, федеральных округов Российской Федерации. Данные Федеральной службы по надзору в сфере природопользования, обновление от 22.04.2020 (<https://data.gov.ru/opendata/7703381225-transport>).
10. Е ж е г о д н и к состояния загрязнения атмосферного воздуха на территории деятельности ФГБУ «Башкирское УГМС» за 2019 год. – Уфа, 2020. – 74 с.
11. Е ж е г о д н и к состояния загрязнения атмосферы на территории Нижегородской и Кировской областей, Республики Мордовия, Удмуртской Республики и Чувашской Республики за 2019 год. – Нижний Новгород, 2020. Часть. 1 – 112 с. Часть. 2 –35 с.
12. Е ж е г о д н и к состояния загрязнения атмосферного воздуха населенных пунктов на территории деятельности ФГБУ «Дальневосточное УГМС» за 2019 год. – Хабаровск, 2020. – 94 с.
13. Ежегодник «Состояние загрязнения атмосферы в городах на территории деятельности ФГБУ «Забайкальское УГМС» в 2019 году». – Чита, 2020. – 98 с.
14. Е ж е г о д н и к состояния загрязнения атмосферного воздуха в городах и промышленных центрах, расположенных на территории деятельности Западно-Сибирского управления Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды за 2019 год. – Новосибирск, 2020. – 175 с.
15. Е ж е г о д н и к «Состояние загрязнения атмосферного воздуха городов на территории деятельности ФГБУ «Иркутское УГМС» в 2019 году. – Иркутск, 2020. – 170 с.

16. Е ж е г о д н и к состояния загрязнения атмосферного воздуха на территории деятельности ФГБУ «Камчатское УГМС» за 2019 год. – Петропавловск-Камчатский, 2020. – 38 с.
17. Е ж е г о д н и к состояния загрязнения атмосферного воздуха на территории деятельности ФГБУ «Колымское управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды» за 2019 год.– Магадан, 2020. – 28 с.
18. Е ж е г о д н и к «Состояние загрязнения атмосферного воздуха городов на территории Красноярского края, Республик Хакасия и Тыва в 2019 г.» – Красноярск, 2020. – 140 с.
19. Е ж е г о д н и к состояния загрязнения атмосферного воздуха городов на территории деятельности ФГБУ «Крымское УГМС» за 2019 год. – Симферополь, 2020. – 51 с.
20. Е ж е г о д н и к состояния загрязнения атмосферного воздуха и выбросов вредных веществ в атмосферу на территории деятельности ФГБУ «Мурманское УГМС» в 2019 году. – Мурманск, 2020. – 60 с.
21. Е ж е г о д н и к состояния загрязнения атмосферного воздуха городов на территории деятельности ФГБУ «Обь-Иртышское УГМС» за 2019 г. – Омск, 2020. – 93 с.
22. Е ж е г о д н и к состояния загрязнения атмосферного воздуха в городах на территории деятельности ФГБУ «Приволжское УГМС» в 2019 году. – Самара, 2020. – Т.1 – 188 с. Т.2 Табличный материал – 103 с.
23. Е ж е г о д н и к «Состояние загрязнения атмосферного воздуха городов на территории Приморского края за 2019 год». – Владивосток, 2020. – 57 с.
24. Е ж е г о д н и к состояния загрязнения атмосферного воздуха городов на территории деятельности ФГБУ «Сахалинское УГМС» за 2019 год. – Южно-Сахалинск, 2020. – 73 с.
25. Е ж е г о д н и к «Состояние загрязнения атмосферы в городах на территории деятельности ФГБУ «Северное УГМС» за 2019 год. – Архангельск, 2020. – 89 с.
26. Е ж е г о д н и к состояния загрязнения атмосферного воздуха городов на территории деятельности ФГБУ «Северо-Западное УГМС» за 2019 год. – Санкт-Петербург, 2020.– 158 с.
27. Е ж е г о д н и к состояния загрязнения атмосферного воздуха на территории деятельности ФГБУ «Северо-Кавказское УГМС» за 2019 год. – Ростов-на-Дону, 2020. – 195 с.
28. Е ж е г о д н и к состояния загрязнения атмосферного воздуха на территории Республики Татарстан в 2019 году. – Казань, 2020. – 68 с.
29. Е ж е г о д н и к состояния загрязнения атмосферного воздуха на территории деятельности ФГБУ «Уральское УГМС» за 2019 год. – Екатеринбург, 2020. – 148 с.
30. Е ж е г о д н и к состояния загрязнения атмосферного воздуха на территории деятельности Центрального УГМС за 2019 год. – Москва, 2020. – 200 с.
31. Е ж е г о д н и к состояния загрязнения атмосферы на территории деятельности ФГБУ «Центрально-Черноземное УГМС» за 2019 г. – Курск, 2020. –116 с.
32. Е ж е г о д н и к Годовое обобщение данных наблюдений за загрязнением атмосферные на территории деятельности ФГБУ «Чукотское УГМС» за 2019 год. – Певек, 2020. – 17 с.
33. Е ж е г о д н и к состояния загрязнения атмосферы в городах на территории деятельности ФГБУ «Якутское УГМС» за 2019 год. – Якутск, 2020. – 72 с.

34. Доклад об особенностях климата на территории Российской Федерации за 2019 год. Росгидромет(http://www.meteorf.ru/upload/pdf_download/o-klimat-rf-2018.pdf).
35. Климатические характеристики условий распространения примесей в атмосфере. Справочное пособие /Ред. Э.Ю. Безуглая и М.Е. Берлянд. – Ленинград, Гидрометеиздат, 1983.
36. Мониторинг качества атмосферного воздуха для оценки воздействия на здоровье человека. – Копенгаген. Региональные публ. ВОЗ, Европ. серия, № 85. 2001. – 293 с.
37. Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе городских и сельских поселений». Гигиенические нормативы. ГН 2.1.6.3492-17. М., 2018.
Временные нормативы предельно-допустимых концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе, оказывающих вредное воздействие на лесные насаждения в районе музея-усадьбы «Ясная Поляна». – М., 1984. – 12 с.
38. Состояние загрязнения атмосферы в городах на территории России за 2018 г. Ежегодник. – Санкт-Петербург, ООО «Амирит», 2019. – 250 с.
39. С п р а в к а о сводных результатах анализов проб атмосферного воздуха городов РФ на содержание бенз(а)пирена за 2019 г. –ФГБУ «НПО «Тайфун», Обнинск, 2020. – 12 с.
40. С п р а в к а о сводных результатах анализов проб атмосферного воздуха городов РФ на содержание тяжелых металлов за 2019 г. – ФГБУ «НПО «Тайфун», Обнинск, 2020. – 20 с.
41. Справка по результатам анализа загрязнения атмосферного воздуха тяжелыми металлами за 2018 г. ФГБУ «Уральское УГМС». Екатеринбург, 2019. – 24 с.
42. Сайт Федеральной службы по надзору в сфере природопользования (<https://rpn.gov.ru/activity/fresh-air/info/>).
Сайт национального проекта «Экология» (<https://нацпроектэкология.рф/proekt/chistyj-vozduh/>)
43. Итоговый доклад по вопросу «Об итогах работы морского и внутреннего водного транспорта в 2019 году (<http://www.morport.com/rus/publications/osnovnye-itogi-raboty-morskogo-transporta-za-2019-g>).
44. Benning L., Wahner A. Measurements of atmospheric formaldehyde (HCHO) and acetaldehyde (CH₃CHO) during POPCORN 1994 using 2.4-DNPH coated silica cartridges. *Jurnal of Atmospheric Chemistry* 31: 105–117, 1998.
45. W H O Air Quality Guidelines for Europe. WHO Regional Publication, European Series N 23 WHO, Regional Office for Europe, Copenhagen. 1987.
46. W H O Air Quality Guidelines global Update. 2005: Report on a Working Group meeting, Bonn, Germany, 18–20 October 2005. WHO, 2005.

ЕЖЕГОДНИК
СОСТОЯНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ
В ГОРОДАХ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИИ ЗА 2019 г.

Оригинал-макет подготовлен к печати в ФГБУ «ГГО»

Индекс МОЛ-53

ISBN 978-5-00140-640-2



Заказ № 2884-20/02110. Подписано в печать 02.11.2020. Бумага офсетная.

Формат 60 × 84 $\frac{1}{8}$. Усл. печ. л. 24. Тираж 300 экз.

Отпечатано в соответствии с предоставленными материалами в ООО «Амирит», 410004, г. Саратов, ул. Чернышевского, 88.
Тел.: 8-800-700-86-33 | (845-2) 24-86-33. E-mail: zakaz@amirit.ru. Сайт: amirit.ru