

**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 2021 г.**

Санкт-Петербург
2022

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 2021 году (Боярских Т.В.) ФГБУ «Уральское УГМС»;

по материалам о химическом составе атмосферных осадков (Павлова М.Т., Першина Н.А., Полищук А.И., канд. физ.-мат. наук, Семенец Е.С., Михайлова А.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

ISBN 978-5-00207-117-3

©ФГБУ «ГГО» Росгидромета, 2022

О Г Л А В Л Е Н И Е

Указатель сведений о качестве воздуха в городах и субъектах Российской Федерации.....	4
Введение.....	5
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.....	16
2.1 Тенденция изменений загрязнения воздуха	16
2.2 Общая оценка уровня загрязнения воздуха в городах.....	21
2.2.1 Средние концентрации загрязняющих веществ.....	21
2.2.2 Максимальные концентрации загрязняющих веществ	24
2.3 Сравнительные показатели качества воздуха в Европейской и Азиатской частях России.....	27
2.4 Города с наибольшим уровнем загрязнения.....	29
2.5 Города с высоким уровнем загрязнения	31
2.6 Загрязнение воздуха выбросами предприятий различных отраслей промышленности ...	34
2.7 Загрязнение воздуха городов различными веществами	35
3 Качество воздуха в регионах Российской Федерации	65
3.1 Общая оценка качества воздуха в субъектах РФ	65
3.2 Сравнительная оценка качества воздуха на территории федеральных округов РФ.....	68
3.3 Качество воздуха на территориях субъектов Российской Федерации.....	89
3.4 Состояние и загрязнение атмосферного воздуха в городах и населенных пунктах Арктической зоны Российской Федерации	173
4 Причины и особенности загрязнения атмосферного воздуха в городах.....	187
4.1 Причины и особенности загрязнения атмосферного воздуха в крупнейших городах с численностью населения более 1 млн человек.....	187
4.2 Загрязнение атмосферного воздуха и вещества, его определяющие, в городах- участниках федерального проекта «Чистый воздух» национального проекта «Экология»	228
5 Кислотность и химический состав атмосферных осадков по физико-географическим районам Российской Федерации	235
Заключение	248
Литература	251

У К А З А Т Е Л Ь

Сведения о качестве воздуха в субъектах Российской Федерации

Алтайский край	90	Новгородская обл.	133
Амурская обл.	91	Новосибирская обл.	134
Архангельская обл.	92	Омская обл.	135
Астраханская обл.	93	Оренбургская обл.	136
Республика Башкортостан	94	Орловская обл.	137
Белгородская обл.	95	Пензенская обл.	138
Брянская обл.	96	Пермский край	139
Республика Бурятия	97	Приморский край	140
Владимирская обл.	99	Псковская обл.	141
Волгоградская обл.	100	Ростовская обл.	142
Вологодская обл.	101	Рязанская обл.	144
Воронежская обл.	102	Самарская обл.	145
Республика Дагестан	103	Саратовская обл.	147
Еврейская АО	104	Республика Саха (Якутия)	148
Забайкальский край	105	Сахалинская обл.	149
Ивановская обл.	106	Свердловская обл. и Екатеринбург	151
Иркутская обл.	107	Республика Северная Осетия — Алания	152
Калининградская обл.	109	Смоленская обл.	153
Калужская обл.	110	Ставропольский край	154
Камчатский край	111	Таймырский (Долгано-Ненецкий) АО —	155
Карачаево-Черкесская республика	112	в составе Красноярского края	
Республика Карелия	113	Тамбовская обл.	156
Кемеровская обл. - Кузбасс	114	Республика Татарстан	157
Кировская обл.	115	Тверская обл.	158
Республика Коми	116	Томская обл.	159
Костромская обл.	117	Тульская обл.	160
Краснодарский край	118	Республика Тыва	161
Красноярский край	119	Тюменская обл.	162
Республика Крым и г. Севастополь	121	Удмуртская республика	163
Курганская обл.	122	Ульяновская обл.	164
Курская обл.	123	Хабаровский край	165
Ленинградская обл. и Санкт-Петербург	124	Республика Хакасия	166
Липецкая обл.	126	Ханты-Мансийский АО — Югра	167
Магаданская обл.	127	Челябинская обл.	168
Республика Мордовия	128	Чувашская республика	169
Москва и Московская обл.	129	Чукотский АО	170
Мурманская обл.	131	Ямало-Ненецкий АО	171
Нижегородская обл.	132	Ярославская обл.	172

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

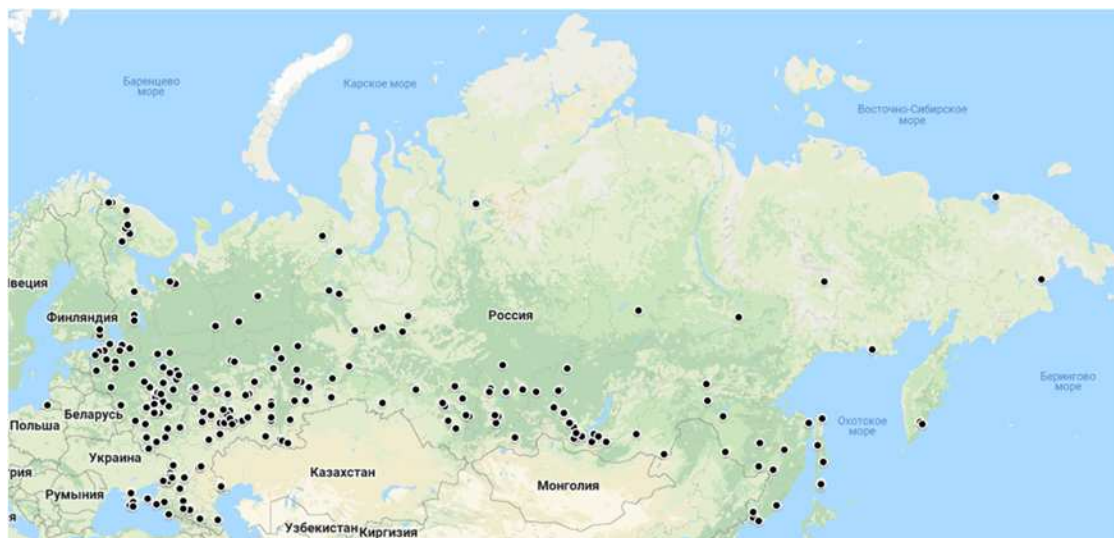
Волгоград	188	Омск	209
Воронеж	190	Пермь	211
Екатеринбург	192	Ростов-на Дону	214
Казань	194	Самара	217
Красноярск	197	Санкт-Петербург	220
Москва	200	Уфа	223
Нижний Новгород	203	Челябинск	225
Новосибирск	206		

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 его создания 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 2021 году оценка уровней и динамики загрязнения атмосферного воздуха выполнена на основе данных наблюдательной сети² на 692 пунктах в 251 городе, из них регулярные наблюдения Росгидромета выполнялись на 620 пунктах в 221 городе.



Сеть мониторинга загрязнения атмосферного воздуха

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

² Наблюдательная сеть — система стационарных и подвижных пунктов наблюдений, в том числе постов, станций, лабораторий, центров, бюро, обсерваторий, предназначенных для наблюдений за состоянием окружающей среды, физическими и химическими процессами, происходящими в окружающей среде, для определения ее метеорологических, климатических, аэрологических, гидрологических, океанологических, гелиогеофизических, агрометеорологических характеристик, а также для определения уровня загрязнения атмосферного воздуха, почв, водных объектов, в том числе по гидробиологическим показателям, и околоземного космического пространства (ФЗ от 19 июля 1998 г. № 113-ФЗ «О гидрометеорологической службе» в ред. от 11.06.2021 г.).

Далее в публикации наряду с термином «пункт наблюдения» за загрязнением атмосферного воздуха используются также термины «пост», «станция».

Всего государственной наблюдательной сетью (ГНС) мониторинга загрязнения атмосферного воздуха охвачено **20%** городов России (221 город), из них: 100% городов — с населением более 1 000 000 чел. (15), 73% городов — с населением более 100 000 чел. (124), 10% городов — с населением менее 100 000 чел. (97). Если учитывать все города (251 город) с регулярными наблюдениями, то государственной системой мониторинга загрязнения атмосферного воздуха охвачено 22,5% городов России, из них 75% городов — с населением более 100 000 чел. (128), 13% — городов — с населением менее 100 000 чел. (123).

В данном сборнике представлена информация о загрязняющих веществах, которые широко распространены в атмосфере городов России и вносят основной вклад в уровни загрязнения воздуха. Оценка состояния загрязнения атмосферного воздуха за 2021 год в городах Российской Федерации приведена с учетом новых гигиенических нормативов содержания загрязняющих веществ в атмосферном воздухе городских и сельских поселений. Взамен ПДК, установленных ГН 2.1.6.3492-17, введены в действие ПДК, установленные СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» [37]. Для ряда загрязняющих веществ установлены предельно допустимые концентрации, обеспечивающие допустимые (приемлемые) уровни риска при хроническом (не менее 1 года) воздействии — среднегодовая (ПДКс.г.). Изменение нормативов существенно повлияло на оценку уровня загрязнения воздуха за длительный период времени по показателям качества воздуха по сравнению с предыдущим периодом. Оценка по различным показателям динамики и тенденций изменений уровня загрязнения атмосферного воздуха городов отдельными загрязняющими веществами за пятилетний период сопровождается в каждом случае поясняющими комментариями об использованных величинах ПДК. Это необходимо для демонстрации наличия фактического улучшения ситуации загрязнения воздуха за рассматриваемый период по веществам, для которых в 2021 г. введены более жесткие ПДК.

Дополнительно в разделе 4.2 приведена оценка состояния загрязнения воздуха и его изменений в 12 городах-участниках федерального проекта «Чистый воздух» национального проекта «Экология». Решением Минприроды России базовым годом для оценки динамики изменения контролируемых параметров при реализации федерального проекта «Чистый воздух» принят 2017 год, в котором были установлены частично обновленные нормативы ПДК (ГН 2.1.6.3492-17). По отношению к этим нормативам

определяются оценки качества воздуха на протяжении периода реализации федерального проекта «Чистый воздух».

Использование этих величин ПДК обусловлено необходимостью оценки долговременных трендов качества воздуха по результатам мониторинга в сопоставимых условиях за истекший период реализации проекта с 2017 по 2021 гг. Применительно к оценке качества воздуха за истекший и плановый периоды федерального проекта «Чистый воздух» указанные величины ПДК предназначены не для гигиенических оценок атмосферного воздуха в городах-участниках, а носят технический, управленческий характер для оценок в целях мониторинга успешности и результативности мероприятий по улучшению качества воздуха.

Газовые и аэрозольные примеси, выбрасываемые антропогенными источниками, в атмосфере подвергаются существенным изменениям. Загрязняющие вещества 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 Федерации, о качестве воздуха в 15 мегаполисах, в крупных городах-курортах.

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 2021 году вошло 42 города. Отдельно приведена информация о городах с высоким уровнем загрязнения. Приводится перечень городов, в которых отмечаются максимальные концентрации, превышающие 10 ПДК.

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 2017–2021 гг.

Тенденция загрязнения воздуха в городах России представлена за пятилетний период 2017–2021 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 загрязняющих веществ превышают ПДК и количество городов с высоким и очень высоким уровнем загрязнения. Дополнительно рассматриваются характерные тенденции изменений уровня загрязнения за десятилетний период.

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 загрязняющих веществ в городах на территориях субъектов Российской Федерации.

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

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

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 251 городе на 692 пунктах, из них регулярные наблюдения Росгидромета выполнялись в 221 городе на 620 пунктах силами 25 оперативно-производственных подразделений на территориях 77 субъектов Российской Федерации (рисунок 1.1–1.2).

В 7 субъектах, на территориях республик Адыгея, Алтай, Ингушетия, Кабардино-Балкария, Калмыкия, Марий Эл и Чеченская государственная наблюдательная сеть за загрязнением атмосферного воздуха отсутствует.

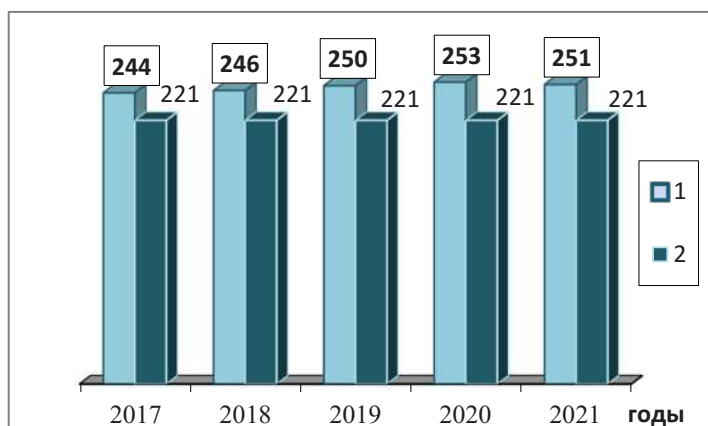


Рисунок 1.1 — Общее количество городов с наблюдениями за загрязнением воздуха (1), в том числе на сети Росгидромета (2) за период с 2017 по 2021 гг.

Из 251 города в 18 наблюдения осуществлялись эпизодически, количество полученных за год результатов измерений было меньше, чем предусмотрено требованиями РД.52.04.667-2005 [2], то есть недостаточно, чтобы объективно оценить уровень загрязнения воздуха. Эти данные наблюдений в Ежегоднике не учтены при обобщенной оценке уровня загрязнения и тенденции его изменений.

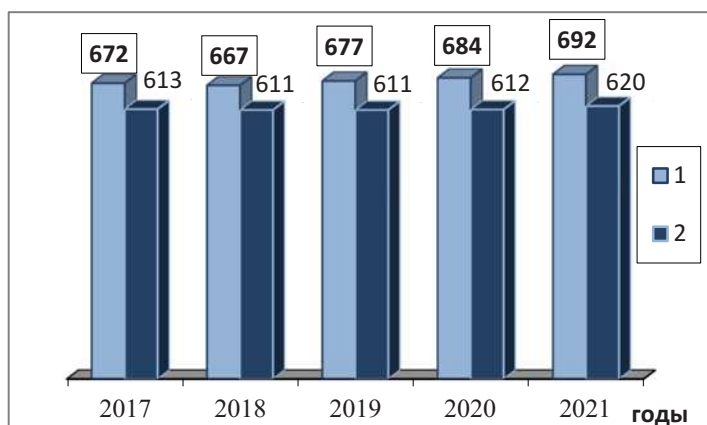


Рисунок 1.2 — Общее количество пунктов наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха в городах (1), в том числе на сети Росгидромета (2) за период с 2017 по 2021 гг.

Выполнено 3,7 млн наблюдений в дискретном режиме отбора проб воздуха с определением концентраций загрязняющих веществ в пробах в лабораториях и 7,2 млн — в непрерывном режиме измерений с помощью автоматических анализаторов (рисунок 1.3, таблица 1.1), в том числе на сети Росгидромета — 3,5 млн и 5,2 млн соответственно. Выполняются наблюдения за концентрациями 60 загрязняющих веществ, в том числе 11 тяжелых металлов.

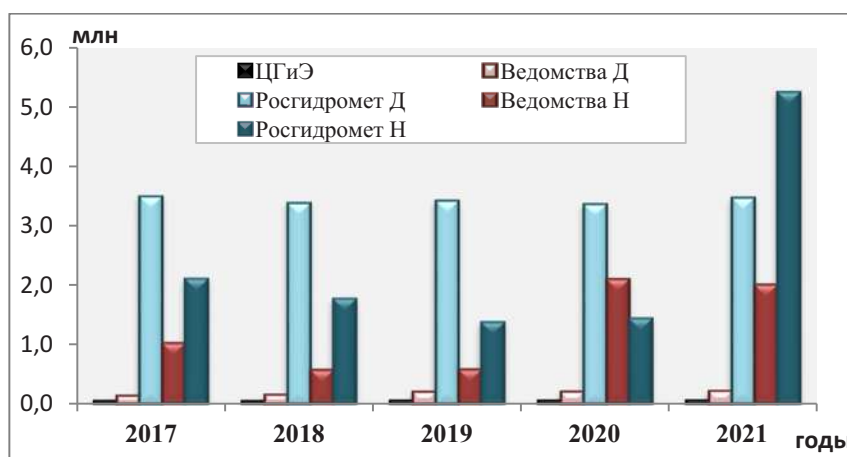


Рисунок 1.3 — Объем данных дискретных (Д) и непрерывных (Н) наблюдений (млн измерений), выполненных на сети Росгидромета, Роспотребнадзора (ЦГиЭ), других ведомств в 2017–2021 гг.

Количество городов, пунктов и общее количество наблюдений, выполненных в 2021 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, пунктов и выполненных наблюдений в 2021 году					
Территориальное подразделение Росгидромета (УГМС)	Количество				
	городов с регулярным и наблюдениям и (УГМС)	Пунктов (УГМС)	наблюдений, тыс.		
			всего (УГМС)	ЦГиЭ	Других ведомств
Башкирское	5	20	96,9	3,1	0
Верхне-Волжское	11	39	169,4	0	0
Дальневосточное	8	14	103,0	0	0
Забайкальское	6	14	49,3/1289,4*	0	0
Западно-Сибирское	9	46	278,3	0	0
Иркутское	18	38	149,2/1664,2*	0,012	0
Камчатское	2	6	23,8	0	0
Колымское	1	3	16,8	0	0
Крымское	6	12	65,4	0	0
Мурманское	8	13	47,1	0	0,5/294,8*
Обь-Иртышское	10	23	186,9	0	11,6
Приволжское	15	56	364,7/82,7*	0	118,1/244,3*
Приморское	5	12	34,5/1204,2*	0	0
Сахалинское	6	9	46,2	0	0
Северное	8	23	116,7/1010,7*	0	5,6
Северо-Западное	13	29	156,0	0,2	5,4/1464,8*
Северо-Кавказское (включая ФГБУ «СЦГМС ЧАМ»)	22	49	224,8	0	54,3
Среднесибирское	11	28	248,7	0	0
Татарстан	3	18	178,2	0	0
Уральское	13	52	347,6	0	19,7
Центральное	26	74	366,3	47,9	0
Центрально-Черноземное	9	33	156,8	1,5	0
Чукотское	2	2	1,2	0	0
Якутское	4	7	41,5	0	0
ВСЕГО:	221	620	3469,3/5251,2*	52,7	215,2/2003,9*

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

Пункты наблюдений расположены в жилых районах, вблизи автомагистралей и в промышленных зонах городов. В соответствии с местоположением пункты 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 пунктов различных категорий.

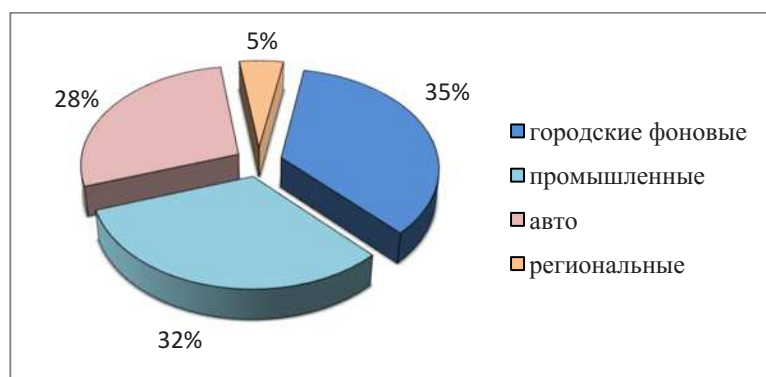


Рисунок 1.4 — Количество, %, пунктов наблюдений различных категорий

Количество пунктов наблюдений в городах в соответствии с требованиями нормативных документов составляет от 1–5 до 10 и более 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 загрязняющего вещества в воздухе, мг/м^3 , мкг/м^3 ($q_{\text{ср}}$);
- среднее квадратическое отклонение, мг/м^3 или мкг/м^3 ($\sigma_{\text{ср}}$);
- максимальная (измеренная за 20 мин) разовая концентрация загрязняющего вещества, мг/м^3 или мкг/м^3 ($q_{\text{м}}$).

Загрязнение воздуха определяется по значениям средних и максимальных разовых концентраций загрязняющих веществ. Степень загрязнения оценивается при сравнении фактических концентраций в атмосферном воздухе с ПДК. Средние концентрации для разных периодов осреднения сравниваются с ПДК среднесуточными (ПДК_{с.с.}) и годовыми (ПДК_{с.г.}), максимальные из разовых концентраций — с ПДК максимальными разовыми (ПДК_{м.р.}) [37].

ПДК — предельно допустимая концентрация загрязняющего вещества для населенных мест, устанавливаемая Главным санитарным врачом Российской Федерации [37]. Для некоторых наиболее распространенных загрязняющих веществ значения ПДК, установленные СанПиН 1.2.3685-21, даны в таблице 1.2, также приведены предельные значения концентраций, рекомендованные ВОЗ по [43, 44].

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

Загрязняющее вещество	Стандарт ВОЗ			ПДК, Россия СанПиН 1.2.3685-21		
	1 час	24 часа	1 год	ПДК _{м.р.}	ПДК _{с.с.}	ПДК _{с.г.}
Азота диоксид	200 ³	25 ^{3,4}	10 ³	200	100	40
Азота оксид	—	—	—	400	—	60
Аммиак	—	—	—	200	100	40
Бенз(а)пирен	—	—	0,001 ¹	—	0,001	0,001
Бензол	—	—	25 ¹	300	60	5,0 ⁵
Взвешенные вещества (пыль)	—	—	—	500	150	75
Ксилол	—	—	—	200	—	100
Марганец	—	—	0,15 ²	10	1,0	0,05
Никель	—	—	—	—	1,0	0,05 ⁵
Озон	—	100 ^{3,4} (8 ч)	—	160	100 (8 час)	30
Ртуть	—	—	1,0 ²	—	0,3	0,03
Углерод (Пигмент черный), углерод (сажа)	—	—	—	150	50	25
Свинец	—	—	0,5 ²	1,0	0,3	0,15 ⁵
Серы диоксид	500 ³ (10 мин)	40 ^{3,4}	50 ²	500	50	—
Сероуглерод	—	—	—	30	—	5
Сероводород	—	—	—	8	—	2
Стирол	—	260 ² (1 неделя)	—	40	—	2
Взвешенные частицы PM10	—	45 ^{3,4}	15 ³	300	60 ⁴	40
Взвешенные частицы PM2.5	—	15 ^{3,4}	5 ³	160	35 ⁴	25
Толуол	—	260 ² (1 неделя)	—	600	—	400
Углерода оксид, мг/м ³	35 ³	4 ^{3,4}	—	5,0	3,0	3,0
Фенол	—	—	—	10	6,0	3,0
Формальдегид	100 ² (30 мин)	—	—	50	10	3,0 ⁵
Фторид водорода (гидрофторид)	—	—	—	20	14	5,0
Хлорид водорода (гидрохлорид)	—	—	—	200	100	20
Этилбензол	—	—	—	20	—	40 ⁵

¹ WHO, 1987 [43];

² Мониторинг качества воздуха для оценки воздействия на здоровье человека. 2001 [36];

³ WHO, 2021 [44];

⁴ 99 процентиль;

⁵ пояснения в СанПиН 1.2.3685-21 отсутствуют.

В качестве обязательных статистических характеристик загрязнения воздуха используются:

- повторяемость, %, разовых концентраций в воздухе выше предельно допустимой концентрации (ПДК) данного загрязняющего вещества (g);
- повторяемость, %, разовых концентраций загрязняющего вещества в воздухе выше 5 ПДК (g₁);
- число случаев концентраций загрязняющих веществ в воздухе, превышающих 10 ПДК.

Используются три основных показателя качества воздуха:

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

СИ — стандартный индекс, т.е. наибольшая измеренная разовая концентрация загрязняющего вещества, деленная на ПДК. Он определяется из данных наблюдений на посту за одним загрязняющим веществом, или на всех постах рассматриваемой территории за всеми загрязняющими веществами за месяц или за год. Характеризует степень кратковременного загрязнения.

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

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

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

где $q_{срi}$ — среднегодовая концентрация i -го загрязняющего вещества,

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

C_i — безразмерный коэффициент, позволяющий привести степень вредности i -ого 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 загрязняющих веществ 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 загрязняющих веществ 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 2017–2021 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 источников³.

Среднегодовые концентрации *взвешенных веществ* снизились на 14 %, а выбросы твердых веществ от стационарных источников за тот же период снижаются незначительно.

Среднегодовые концентрации *диоксида серы* за последние пять лет не изменились, а выбросы от стационарных источников снизились на 13 % (таблица 2.1).

Т а б л и ц а 2.1 —Тенденция изменений средних концентраций загрязняющих веществ и количества выбросов от стационарных источников [9] в городах РФ за период 2017–2021 гг.

Загрязняющее вещество	Количество городов	Тенденция средних концентраций, %	Тенденция выбросов, %
Взвешенные вещества	208	–14	–3
Диоксид азота	234	–6	+4
Оксид азота	156	–13	
Диоксид серы	228	0	–13
Оксид углерода (CO)	221	–8	+7
Бенз(а)пирен	147	–16	+675
Формальдегид	158	+6	+39

Среднегодовые концентрации *диоксида азота* снизились на 6 %, *оксида азота* — на 13 %. При этом, выбросы от стационарных источников NO_x (в пересчете на NO₂) увеличиваются незначительно.

Средние за год концентрации оксида углерода снизились на 8 %, а выбросы от стационарных источников увеличились на 7 %.

³ 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»

Средние концентрации *бенз(а)пирена* снизились на 16 %. Выбросы от стационарных источников увеличились на 675 %.

Уровень загрязнения воздуха городов *формальдегидом* сохраняется высоким, средние концентрации за пять лет увеличились на 6 %. Также отмечается увеличение выбросов формальдегида — на 39 %.

Важным показателем для оценки качества воздуха и тенденций его изменений является количество городов, где средние за год концентрации какого-либо загрязняющего вещества превышают 1 ПДК.

По сравнению с прошлым годом количество таких городов увеличилось на 77 и составило 211 (рисунок 2.1). 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, достигнув максимума в 2012 г. (214 городов). В последующий период с 2012 по 2020 г. показатель снижался. В 2021 году резкое увеличение показателя связано с введением в действие в СанПиН 1.2.3685-21, в котором для ряда загрязняющих веществ установлены более жесткие нормативы — предельно допустимые концентрации, обеспечивающие допустимые (приемлемые) уровни риска при хроническом (не менее 1 года) воздействии — ПДК_{с.г.}

Если учитывать прежние нормативы, действовавшие с 2014 до 2021 года, то количество городов, где средние концентрации какого-либо загрязняющего вещества превышают 1 ПДК_{с.с.}, в 2021 году составило 129 (красный маркер ряда), т.е. уменьшилось на 5 городов по сравнению с прошлым годом.

В 2021 году установлена величина среднегодовой ПДК формальдегида, равной величине среднесуточной ПДК формальдегида, действовавшей до 2014 года. Т.к. формальдегид вносит существенный вклад в уровень загрязнения воздуха городов, изменение норматива привело к тому, что значение рассматриваемого показателя, вернулось к сходным значениям, полученным до 2014 года. Если учитывать для формальдегида одинаковые величины норматива (синий маркер ряда на рисунке) за весь рассматриваемый период, то с 2014 до 2021 года отмечается лишь небольшая межгодовая изменчивость показателя без резкой тенденции его снижения.

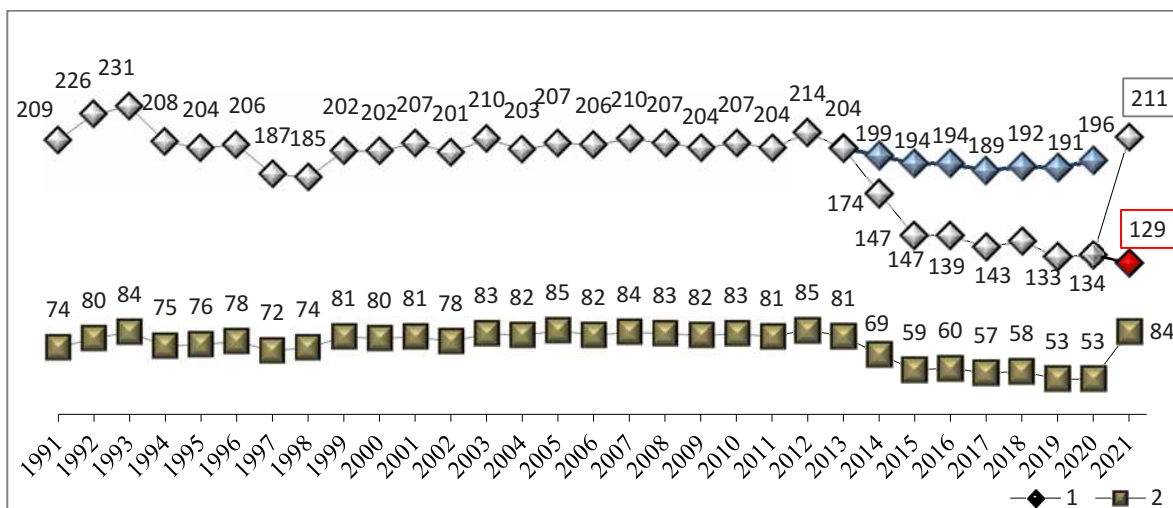


Рисунок 2.1 — Количество городов РФ, в которых среднегодовые концентрации одного или нескольких веществ превышали 1 ПДК (1) и доля городов, %, в общем числе городов, где проводятся регулярные наблюдения (2)

Доля городов, где наблюдается сверхнормативное загрязнение атмосферного воздуха, в общем числе городов с наблюдениями, в 2003 году составила 83% и 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 %, при дальнейшем снижении к 2020 году составила 53 %. А за счет установления для ряда загрязняющих веществ более жестких нормативов этот показатель в 2021 году составил уже 84 %.

Количество городов, в которых максимальные концентрации превышают 10 ПДК, за пять лет снизилось на 3 города, по сравнению с 2020 годом — на 2 города (рисунок 2.2).

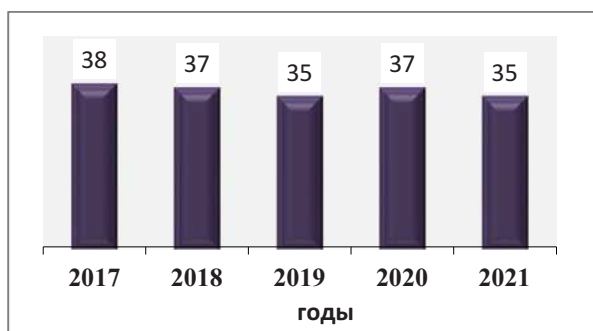


Рисунок 2.2 — Количество городов, в которых отмечались значения СИ больше 10

Количество городов, в которых уровень загрязнения атмосферы оценивается (по показателю ИЗА) как высокий и очень высокий, за последние пять лет увеличилось на 78 городов, по сравнению с предыдущим годом — на 88 городов (рисунок 2.3).

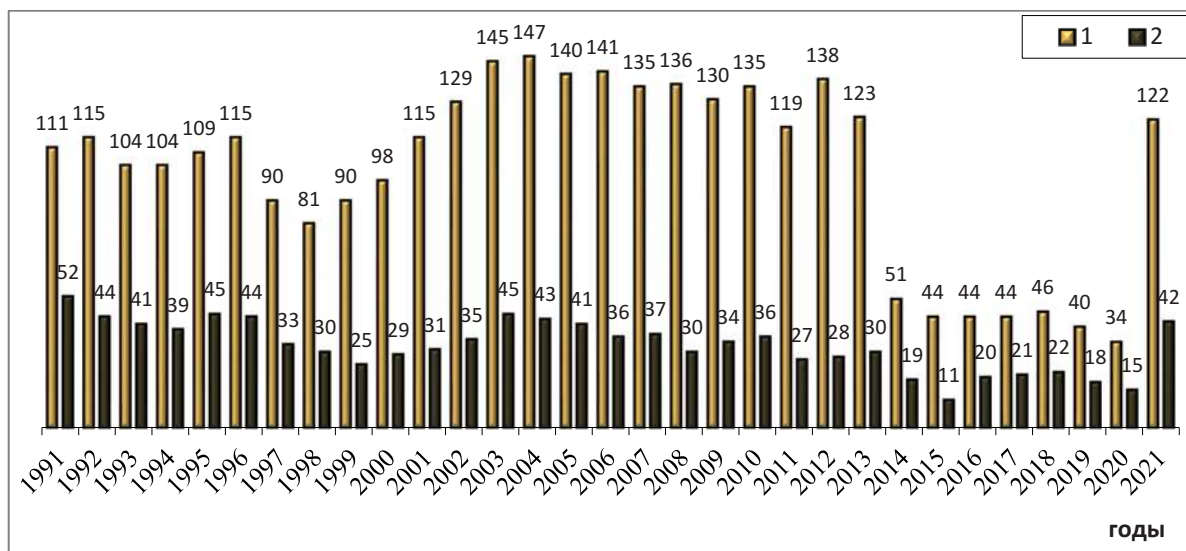


Рисунок 2.3 — Количество городов, в которых уровень загрязнения атмосферного воздуха высокий и очень высокий (ИЗА>7) (1), из них — количество городов Приоритетного списка (2)

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 2004 года 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.

Резкое уменьшение количества городов с 2014 по 2020 гг. не было связано с улучшением состояния загрязнения атмосферного воздуха в этих городах, а явилось результатом изменения ПДК_{с.с.} формальдегида в 2014 году⁴. Это в свою очередь, привело к занижению оценки уровня загрязнения атмосферного воздуха формальдегидом и, соответственно, комплексного ИЗА. Во всех городах, где проводятся наблюдения за концентрациями формальдегида, вещество является приоритетным.

В 2021 году введение в действие СанПиН 1.2.3685-21, в котором для ряда загрязняющих веществ установлены более жесткие нормативы — предельно допустимые концентрации, обеспечивающие допустимые (приемлемые) уровни риска при хроническом (не менее 1 года) воздействии — ПДК_{с.г.}, привело к резкому увеличению показателя. При этом, если учитывать прежние нормативы, действовавшие

⁴ 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»

до 2021 года, то количество городов, в которых уровень загрязнения атмосферы оценивается (по показателю ИЗА) как высокий и очень высокий, в 2021 году составило 33 города, т.е. уменьшилось всего на 1 город по сравнению с прошлым годом.

За период 2017–2021 гг. выбросы от стационарных источников в целом по городам России существенно не изменились (рисунок 2.4). При этом, значения ИЗА в целом по городам России и в крупнейших городах с населением более 500 тыс. жителей увеличилось в 1,6–1,9 раз соответственно (рисунок 2.4). Резкое увеличение значений комплексного ИЗА связано с введением в действие в 2021 году СанПиН 1.2.3685-21, в котором для ряда загрязняющих веществ установлены более жесткие гигиенические нормативы для среднегодовых концентраций.

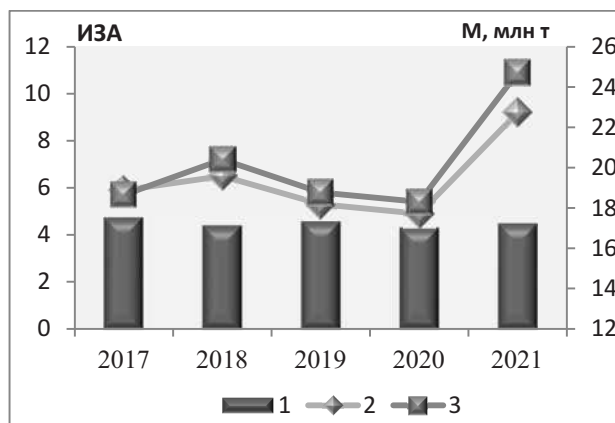


Рисунок 2.4 — Изменения выбросов от стационарных источников (М, млн т) (1), ИЗА в крупнейших городах (2) и в целом по городам России (3) за период 2017–2021 гг.

2.2 ОБЩАЯ ОЦЕНКА УРОВНЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОЗДУХА В ГОРОДАХ

2.2.1 СРЕДНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

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 пунктах в 2021 г.									
Загрязняющее вещество	Число		Средние концентрации (мкг/м ³)		Средне-квадратическое отклонение (мкг/м ³)		q _м > n ПДК (кол-во городов)		
	городов	станций	q _{ср}	q _м	б _{ср}	б _м	n=1	n=5	n=10
Взвешенные вещества (пыль)	235	615	96	828	79	825	122	14	4
Взвешенные частицы PM10 (сут)	10	18	38	423	17	357	10	5	1
Взвешенные частицы PM2.5 (сут)	7	11	25	182	13	89	6	4	0
Взвешенные частицы PM10	2	6	36	1736	13	939	2	1	0
Взвешенные частицы PM2.5	2	6	26	961	3	763	2	1	0
Диоксид азота	247	684	30	195	17	165	75	2	0
Оксид азота	173	301	16	195	13	217	24	0	0
Диоксид серы	244	524	7	143	13	439	17	1	1
Раств. сульфаты	3	6	3	29	3	30	—	—	—
Оксид углерода	234	652	913	6017	657	5568	94	4	0
Озон приземный	11	25	26	327	15	247	6	1	0
Аммиак	73	171	22	229	15	189	31	1	0
Бенз(а)пирен*	187	356	1,3	4,7	2,4	8,8	113**	42**	25**
Ароматические углеводороды:									
бензол	37	89	12	120	11	111	2	0	0
ксилол	33	78	12	163	21	170	9	0	0
толуол	37	89	11	136	20	130	0	0	0
этилбензол	35	87	6	54	7	55	20	8	0
Углерод (сажа)	45	97	17	159	20	238	9	2	0
Сероводород	116	250	1	22	1	71	41	11	6
Сероуглерод	4	9	4	61	4	41	3	0	0
Фенол	102	275	2	15	1	14	50	3	0
Формальдегид	165	428	9	74	6	67	81	5	0
Фторид водорода	30	62	3	23	2	24	12	0	0
Хлорид водорода	36	79	37	359	24	358	21	2	0
Твердые фториды	8	13	6	40	4	31	3	0	0

* концентрации даны в мкг/м³·10⁻³

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

Из **233** городов, для которых определен уровень загрязнения (по комплексному ИЗА), в **122** городах (52 % городов), уровень загрязнения воздуха очень высокий и высокий, в 27 % городов — низкий (рисунок 2.5).

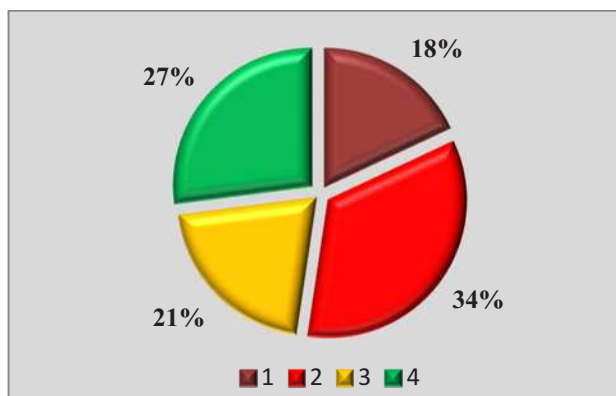


Рисунок 2.5 — Количество городов (%), где ИЗА ≥ 14 (1), 7–13 (2), 5–6 (3), ≤ 5 (4)

В городах с высоким и очень высоким уровнем загрязнения атмосферного воздуха проживает 50,6 млн человек, что составляет 46,0 % 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).

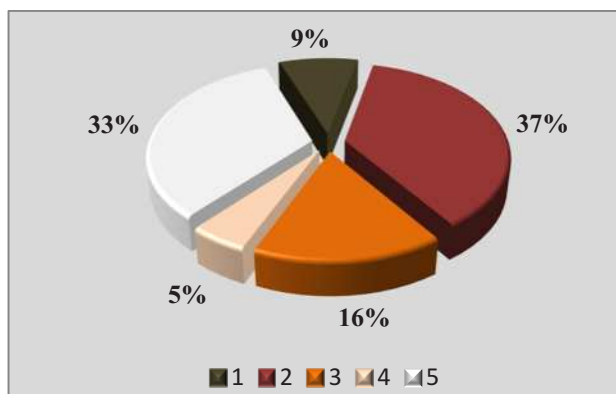


Рисунок 2.6 — Численность населения (%) в городах, где ИЗА ≥ 14 (1), 7–13 (2), 5–6 (3), ≤ 5 (4), уровень загрязнения не оценивался из-за отсутствия наблюдений или их недостаточного количества (5)

На рисунке 2.7 показаны средние концентрации наиболее распространённых загрязняющих веществ в целом по городам России. Средняя за год концентрация взвешенных веществ и бенз(а)пирена выше ПДК в 1,3 раза, хлорида водорода — в 1,8 раз, формальдегида — в 3,1 раза, концентрации других веществ не превышают 1 ПДК.

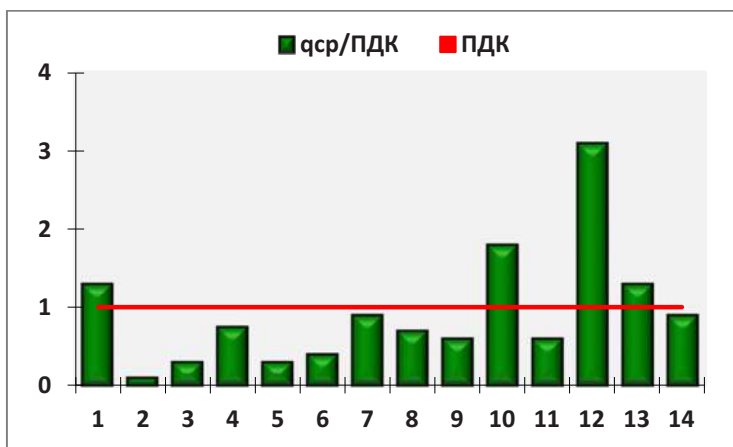


Рисунок 2.7 — 1 – взвешенные вещества (235), 2 – диоксид серы (244), 3 – оксид углерода (234), 4 – диоксид азота (247), 5 – оксид азота (173), 6 – сероводород (116), 7 – сероуглерод (4), 8 – фенол (102), 9 – фторид водорода (30), 10 – хлорид водорода (36), 11 – аммиак (73), 12 – формальдегид (165), 13 – бенз(а)пирен (187), 14 – приземный озон (11). Цифры в скобках указывают количество городов, в которых проводились регулярные наблюдения за загрязняющими веществами.

В **221** городе (**88 %** городов, где проводятся наблюдения) средние за год концентрации какого-либо вещества превышают 1 ПДК. В этих городах проживает 71,9 млн чел. (рисунок 2.8). Средние за год концентрации взвешенных веществ превышают 1 ПДК в 120 городах, бенз(а)пирена — в 41 городе, формальдегида — в 151 городе, диоксида азота — в 41 городе.

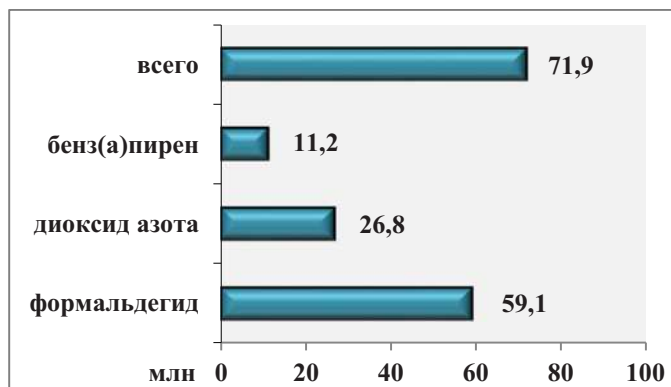


Рисунок 2.8 — Число жителей в городах (млн), находящихся под воздействием средних концентраций загрязняющих веществ в воздухе выше 1 ПДК (всего), концентраций бенз(а)пирена, диоксида азота, формальдегида

Средняя за год концентрация одного вещества превышает 1 ПДК в 25,9 % городов с наблюдениями за загрязнением воздуха, двух веществ — в 31,9 % городов, трех веществ — в 13,1 % городов (рисунок 2.9).

В Новотроицке концентрации 6 загрязняющих веществ превышают 1 ПДК, в Селенгинске и Чите — 7 веществ, в Красноярске — 8 веществ и в Улан-Удэ — 9 веществ.

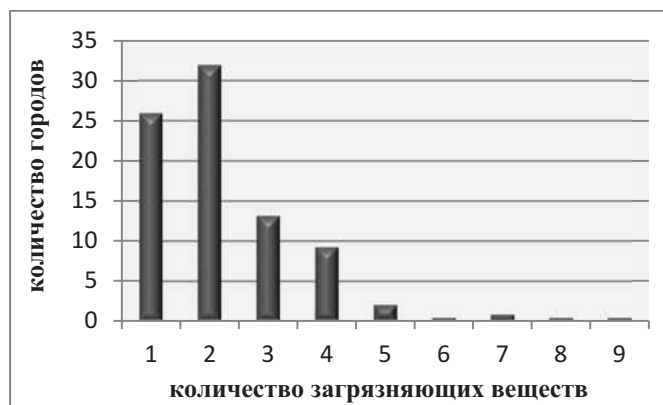


Рисунок 2.9 — Количество городов, %, в которых среднегодовые концентрации указанного числа загрязняющих веществ превышали 1 ПДК

Средние и средние из максимальных концентрации металлов в целом по городам России находятся в пределах нормы (таблица 2.3). Подробное описание загрязнения воздуха металлами 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 (мкг/м³) металлов в целом по городам России в 2021 г.

Вещество	Количество городов	$q_{\text{ср}}$	$q_{\text{м}}$
Алюминий	4	0,5	1,6
Железо	130	1,0	2,7
Кадмий	73	0,008	0,049
Кобальт	27	0,005	0,011
Магний	44	0,9	3,0
Марганец	130	0,029	0,122
Медь	130	0,111	0,349
Никель	130	0,022	0,077
Свинец	130	0,013	0,050
Хром	118	0,011	0,041
Цинк	123	0,075	0,269

2.2.2 МАКСИМАЛЬНЫЕ КОНЦЕНТРАЦИИ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

При оценке кратковременного максимального загрязнения воздуха используются:

- средняя из максимальных концентраций загрязняющих веществ по данным всех городов ($q_{\text{м}}$);
- наибольшая из максимальных разовых или из среднемесячных (для бенз(а)пирена и металлов) концентрация загрязняющего вещества ($q_{\text{м}}$).

Максимальная разовая концентрация загрязняющего вещества 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 загрязняющих веществ, кроме диоксида серы, диоксида азота и оксида азота, превышают 1 ПДК (рисунок 2.10).

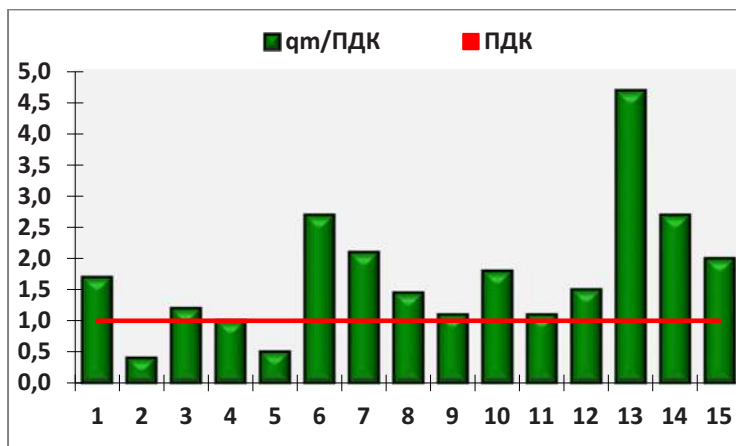


Рисунок 2.10 — Средние из максимальных концентраций загрязняющих веществ qm, ПДК, в городах РФ:
 1 – взвешенные вещества, 2 – диоксид серы, 3 – оксид углерода, 4 – диоксид азота, 5 – оксид азота,
 6 – сероводород, 7 – сероуглерод, 8 – фенол, 9 – фторид водорода, 10 – хлорид водорода, 11 – аммиак,
 12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

Средние из максимальных концентрации фторида водорода, аммиака, оксида углерода, фенола, формальдегида, взвешенных веществ и хлорида водорода составили 1,1–1,8 ПДК, приземного озона, сероуглерода сероводорода и этилбензола были выше ПДК в 2,0–2,7 раза, бенз(а)пирена — в 4,7 раз. Следует подчеркнуть, что приземный 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 10,4 млн чел. (рисунок 2.11).

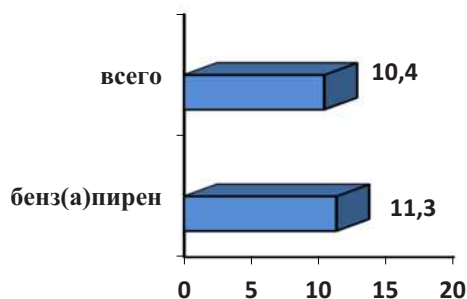


Рисунок 2.11 — Число жителей в городах (млн), находящихся под воздействием максимальных концентраций загрязняющих веществ в воздухе выше 10 ПДК (всего) и 5 ПДК бенз(а)пирена

Концентрации бенз(а)пирена превышают 5 ПДК в 43 городах с населением 11,3 млн. чел. (рисунок 2.11), из них в 25 городах с населением 5,5 млн. чел. концентрации превышают 10 ПДК.

Максимальные концентрации превышают 10 ПДК (таблица 2.4) свинца в Магнитогорске (13,5 ПДК), взвешенных веществ в Корсакове (18,3 ПДК), взвешенных частиц PM10 в Байкальске (23,3 ПДК), диоксида серы в Норильске (43,9 ПДК), бенз(а)пирена в Вихоревке (60,9 ПДК) и сероводорода в Самаре (85,0 ПДК).

Т а б л и ц а 2.4 — Перечень городов Российской Федерации, в которых зарегистрированы случаи превышения максимальными концентрациями отдельных загрязняющих веществ предельно допустимых концентраций более чем в 10 раз в 2021 году.

Город	Загрязняющее вещество	Кол-во случаев	Макс. конц. ПДК ¹	Город	Загрязняющее вещество	Кол-во случаев	Макс. конц. ПДК ¹
Абакан	бенз(а)пирен ³	4	24,2	Новодвинск	бенз(а)пирен ²	5	16,8
Архангельск	бенз(а)пирен ²	6	31,1	Новокузнецк	бенз(а)пирен ³	10	42,4
Байкальск	PM10 ²	1	23,3	Норильск	диоксид серы	54	43,9
Братск	бенз(а)пирен ³	6	34,6		сероводород	31	42,9
Вихоревка	бенз(а)пирен ³	6	60,9	Рязань	сероводород	1	10,4
Зима	бенз(а)пирен ³	3	18,9	Самара	сероводород	129	85,0
Канск	бенз(а)пирен ³	4	22,6	Свирск	бенз(а)пирен ³	6	33,7
Кемерово	бенз(а)пирен ³	2	12,7		взвешенные вещества	1	12,5
Комсомольск-на-Амуре	бенз(а)пирен ³	2	12,8	Северодвинск	бенз(а)пирен ²	1	13,8
Корсаков	взвешенные вещества ²	1	18,3	Селенгинск	бенз(а)пирен ³	6	23,2
Красноярск	бенз(а)пирен ³	16	24,4	Улан-Удэ	бенз(а)пирен ³	9	27,6
Курган	бенз(а)пирен ³	1	10,2	Усолье-Сибирское	бенз(а)пирен ³	1	14,9
Кызыл	бенз(а)пирен ³	6	37,6	Уфа	сероводород	1	15,0
Лесосибирск	бенз(а)пирен ³	3	17,8	Челябинск	сероводород	5	13,1
Магнитогорск	свинец ²	1	13,5	Черемхово	бенз(а)пирен ³	7	21,8
Минусинск	бенз(а)пирен ³	4	34,0	Черногорск	бенз(а)пирен ³	5	26,8
Нижний Тагил	бенз(а)пирен ³	3	13,2	Чита	бенз(а)пирен ³	19	35,0
	сероводород	9	14,9	Шелехов	бенз(а)пирен ³	2	11,4
Ново-александровск	взвешенные вещества ²	1	13,4	Южно-Сахалинск	взвешенные вещества ²	1	14,1

¹ Приведены наибольшие разовые концентрации загрязняющих веществ, 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.}

Максимальные концентрации превышают 10 ПДК сероводорода в 6 городах, взвешенных веществ — в 4 городах, диоксида серы, свинца и взвешенных частиц PM10 — в 1 городе. Всего за год отмечено 370 случаев превышения 10 ПДК различных загрязняющих веществ.

Максимальные концентрации этилбензола более 5 ПДК отмечены в 8 городах, сероводорода — в 11 и взвешенных веществ — в 14 городах.

На рисунке 2.12 представлены города, где максимальные концентрации загрязняющих веществ превысили 10 ПДК, в том числе и в городах Приоритетного списка. Подробная информация о городах Приоритетного списка представлена в разделе 2.4.

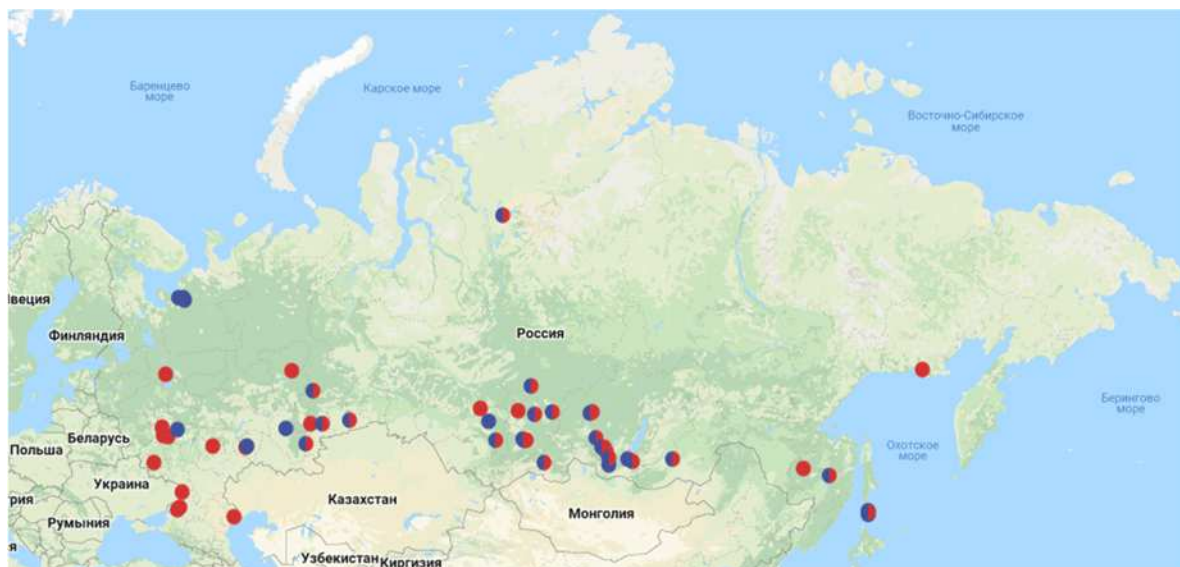


Рисунок 2.12 — Города с наибольшим уровнем загрязнения в 2021 году

- - города, где отмечены максимальные концентрации загрязняющих веществ более 10 ПДК
- - города Приоритетного списка, где ИЗА равен или больше 14
- - города Приоритетного списка, где отмечены максимальные концентрации загрязняющих веществ 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 взвешенных веществ, формальдегида и диоксида серы в городах Урала, Сибири и Дальнего Востока (Азиатская часть РФ), где условия рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере менее благоприятны, выше на 11–50 %, чем на Европейской части РФ (рисунок 2.13). В то же время средние концентрации оксида углерода ниже на 15%, а оксида азота и диоксида азота — мало различаются.

Существенно различаются и средние из максимальных концентраций рассмотренных загрязняющих веществ, наибольшие различия отмечаются в концентрациях диоксида серы, которые в городах Азиатской части РФ выше в четыре раза (рисунок 2.13).

Средние из максимальных концентраций формальдегида, оксида углерода, диоксида азота, оксида азота и взвешенных веществ в Азиатской части РФ выше на 8–73 %, чем на Европейской части РФ.

Средние концентрации бенз(а)пирена в Азиатской части России в 9 раз выше, чем на Европейской части РФ, а средние из максимальных — в 8 раз. Причиной столь существенных различий в уровне загрязнения может быть использование угля более 80% генерирующих мощностей тепловых электростанций в восточной части России.

Средние концентрации фенола не различаются, средние из максимальных — на Азиатской части выше на 7 %, чем на Европейской части РФ.

Т а б л и ц а 2.5 — Показатели загрязнения атмосферы в городах Европейской и Азиатской частей Российской Федерации в 2021 г.

Загрязняющее вещество	Количество городов	$q_{\text{ср}}$, мкг/м ³	$q_{\text{м}}$, мкг/м ³
<i>Европейская часть</i>			
Взвешенные вещества	142	90	645
Диоксид серы	152	6	93
Оксид углерода, мг/м ³	148	0,97	5,5
Диоксид азота	154	30	174
Оксид азота	103	16	160
Бенз(а)пирен, мкг/м ³ *10 ⁻³	115	0,3	1,3
Фенол	63	2	14
Формальдегид	105	9	72
<i>Азиатская часть</i>			
Взвешенные вещества	93	105	1116
Диоксид серы	92	9	403
Оксид углерода, мг/м ³	86	0,82	6,9
Диоксид азота	93	31	229
Оксид азота	70	15	246
Бенз(а)пирен, мкг/м ³ *10 ⁻³	72	2,8	10,2
Фенол	39	2	15
Формальдегид	60	10	78

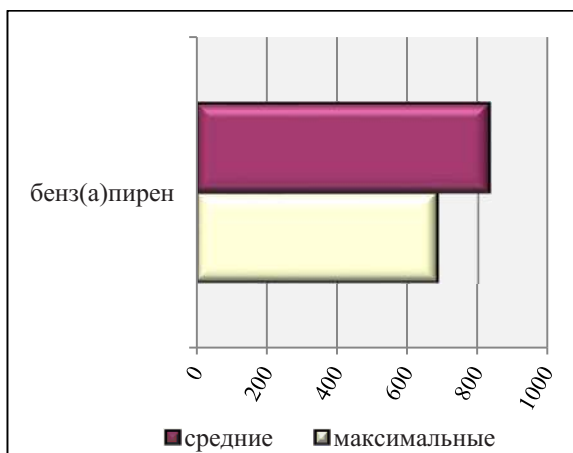
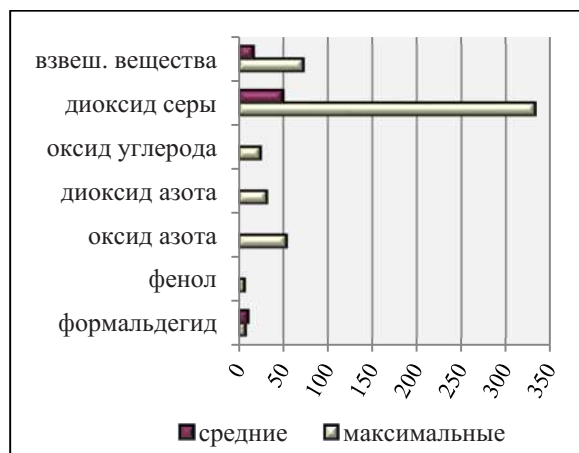


Рисунок 2.13 — Превышение (%) средних и максимальных концентраций загрязняющих веществ в городах Азиатской части территории России по отношению к тем же показателям в городах Европейской части России

2.4 ГОРОДА С НАИБОЛЬШИМ УРОВНЕМ ЗАГРЯЗНЕНИЯ

Приоритетный список городов с наибольшим уровнем загрязнения атмосферного воздуха в 2021 году включает 42 города с общим числом жителей в них 10,4 млн человек (таблица 2.6). В этот список включены города, для которых комплексный индекс загрязнения атмосферы (ИЗА) достигает или выше 14.

Т а б л и ц а 2.6 — Города с наибольшим уровнем загрязнения атмосферы (ЗА) и вещества, его определяющие, в 2021 году			
Город	Вещества, определяющие уровень ЗА	Город	Вещества, определяющие уровень ЗА
Абакан	БП, Ф, ВВ, CO, NO₂	Новокузнецк*	БП, Ф, ВВ, HF, NO₂
Астрахань	Ф, H₂S, ВВ, NO₂, NH₃	Новокуйбышевск	Ф, ВВ, Ni, NH₃, Mn
Ачинск	Ф, БП, ВВ, NO₂, NO	Новомосковск	Ф, NH₃, ВВ, фенол, NO₂
Батайск	Ф, ВВ, NO₂, CO, NO	Новочеркасск	ВВ, Ф, NO₂, CO, NO
Березники	Ф, HCl, ВВ, NH₃, NO₂	Норильск* ¹	H₂S, SO₂, ВВ, NO₂, БП
Братск*	БП, Ф, CS₂, PM2.5, PM10	Пенза	HCl, Ф, ВВ, NO₂, фенол
Вихоревка	БП, ВВ, NO₂, CO, SO₂	Свирск	БП, ВВ, NO₂, SO₂, CO
Зима	БП, HCl, Ф, H₂S, NO₂	Селенгинск	БП, ВВ, Ф, H₂S, PM2.5
Златоуст	Ф, Mn, ВВ, БП, NO₂	Серпухов	Ф, ВВ, NO₂, NO, CO
Канск	БП, ВВ, NO₂, NO, SO₂	Томск	HCl, Ф, ВВ, углерод (сажа), NH₃
Комсомольск-на-Амуре	ВВ, Ф, БП, HCl, фенол	Тула	Ф, NH₃, CO, ВВ, NO₂
Красноярск*	Ф, БП, Mn, Ni, NO₂	Улан-Удэ	БП, Ф, ВВ, PM2.5, Ni
Курган	БП, Ф, углерод (сажа), Ni, ВВ	Усолье-Сибирское	Ф, БП, ВВ, NO₂, HCl
Курск	Ф, свинец, ВВ, NO₂, CO	Чегдомын	Ф, БП, ВВ, CO, углерод (сажа)
Кызыл	БП, Ф, ВВ, углерод (сажа), фенол	Челябинск*	Ф, Mn, БП, HF, Ni
Лесосибирск	БП, Ф, ВВ, фенол, NO₂	Черемхово	БП, ВВ, NO₂, SO₂, CO
Магадан	Ф, Mn, фенол, NO₂, NO,	Череповец*	Mn, Ф, CS₂, NO, ВВ
Магнитогорск*	Ф, ВВ, Mn, БП, фенол	Черногорск	БП, Ф, ВВ, NO₂, CO
Миллерово	Ф, CO, NO₂, NO, H₂S	Чита*	БП, Ф, фенол, ВВ, O₃
Минусинск	БП, Ф, ВВ, NO₂, CO	Шелехов	Ф, БП, ВВ, PM10, HF
Нижний Тагил*	Ф, БП, Mn, ВВ, NO₂	Южно-Сахалинск	Ф, углерод (сажа), ВВ, БП, NO₂
БП — бенз(а)пирен, ВВ — взвешенные вещества, PM — взвешенные частицы фракций PM10 и PM2.5, Ф — формальдегид, CO — оксид углерода, HCl — хлорид водорода, H ₂ S — сероводород, NH ₃ — аммиак, NO ₂ — диоксид азота, NO — оксид азота, O ₃ — приземный озон, CS ₂ — сероуглерод, SO ₂ — диоксид серы, Mn — марганец, Ni — никель Выделены вещества с наибольшим вкладом в уровень ЗА. 1 — с учетом значительных объемов выбросов диоксида серы и данных наблюдений за химическим составом осадков. * см. раздел 4.2			
Города Приоритетного списка н е р а н ж и р у ю т с я по уровню загрязнения воздуха			

Для проведения сравнительного анализа качества воздуха в городах из полного перечня веществ, определяемых в каждом городе, ИЗА рассчитывается по значениям среднегодовых концентраций пяти загрязняющих веществ, вносящих наибольший вклад в уровень загрязнения. 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, НП, превышения ПДК).

Оценка уровня загрязнения атмосферного воздуха в городах Российской Федерации за 2021 год выполнена с использованием нормативов в соответствии с СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания», введенными в действие в 2021 г. взамен ГН 2.1.6.3492-17. За счет установления более низких значений ПДК, по сравнению с ранее используемыми, произошло изменение оценки уровней загрязнения атмосферного воздуха в городах и соответственно изменение перечней и приоритета веществ, определяющих комплексный индекс. Список городов с наибольшим уровнем загрязнения расширился. В Приоритетном списке остались все 15 городов, входившие в него в 2020 году, к ним добавились 27 городов. Перечни приоритетных веществ с наибольшим вкладом в величину ИЗА5 изменились за счет ужесточения нормативов в основном по взвешенным веществам, формальдегиду, фенолу, хлориду водорода, углероду (саже), марганцу и никелю.

Основной вклад в очень высокий уровень вносит бенз(а)пирен, в наибольших количествах поступающий в атмосферный воздух в результате сжигания твердого топлива.

30 из 42 городов с наибольшим уровнем загрязнения атмосферы расположены на территории Азиатской части России.

Среднегодовые концентрации 5 загрязняющих веществ превышали санитарно-гигиенические нормативы в Кургане и Южно-Сахалинске, 7 — в Селенгинске и Чите, 8 — в Красноярске, 9 — в Улан-Удэ.

Очень высокий уровень загрязнения атмосферного воздуха в Норильске обусловлен большими объемами валовых выбросов стационарных источников и подтверждается данными наблюдений за химическим составом атмосферных осадков. В Норильске наблюдаются самые загрязненные сульфатами атмосферные осадки на территории Российской Федерации. Вместе с тем наблюдается снижение минерализации

осадков, в 2021 году содержание сульфатов в осадках, вносящих основной вклад в сумму ионов, уменьшилось по сравнению с 2020 г. на 20 % и составило 29,1 мг/л.

В большинстве городов Приоритетного списка с наибольшим уровнем загрязнения атмосферного воздуха, основными источниками выбросов являются предприятия топливно-энергетического комплекса. В 13 городах из них имеются предприятия черной металлургии, цветной металлургии и алюминиевой промышленности, в 8 — химической, лесной и деревообрабатывающей промышленности.

2.5 ГОРОДА С ВЫСОКИМ УРОВНЕМ ЗАГРЯЗНЕНИЯ

Список городов с высоким уровнем загрязнения в 2021 году (таблица 2.7) включает 80 городов с общим числом жителей в них 40,2 млн. человек. В него включены города, для которых значение комплексного индекса загрязнения атмосферы (ИЗА) от 7 до 13, а также наблюдается высокая повторяемость максимальных разовых концентраций загрязняющих веществ, превышающих ПДК (НП >20 %) или случаи кратковременного высокого загрязнения атмосферного воздуха (максимальные концентрации загрязняющих веществ более 10 ПДК).

Т а б л и ц а 2.7 — Города с высоким уровнем загрязнения атмосферы (ЗА) и вещества, его определяющие, в 2021 году			
Город	Вещества, определяющие уровень ЗА	Город	Вещества, определяющие уровень ЗА
Азов	Ф, ВВ, NO₂, CO, БП	Москва	Ф, NO₂, NH₃, ВВ, HCl
Ангарск	Ф, БП, NO₂, ВВ, SO₂	Мулловка	Ф, ВВ, фенол, NH₃, NO₂
Армянск	Ф, ВВ, NO₂, SO₂, CO	Набережные Челны	Ф, NO₂, ВВ, NH₃, фенол
Балаково	Ф, ВВ, NO₂, CO, фенол	Назарово	БП, Ф, Ni, ВВ, CO
Барнаул	ВВ, Ф, БП, NO₂, CO	Нефтеюганск	Ф, ВВ, углерод (сажа), NO₂, фенол
Белоярский	Ф, ВВ, углерод (сажа), NO₂, фенол	Нижневартовск	Ф, ВВ, углерод (сажа), NO₂, фенол
Березово	Ф, ВВ, углерод (сажа), NO₂, фенол	Нижнекамск	Ф, NO₂, ВВ, NH₃, фенол
Бийск	Ф, ВВ, HCl, NO₂, БП	Никель	Ф, Ni, NO₂, БП, CO
Биробиджан	ВВ, БП, Ф, углерод (сажа), NO₂	Новоалександровск	Углерод (сажа), ВВ, NO₂, H₂S, CO
Благовещенск А.	БП, Ф, ВВ, NO₂, CO,	Новороссийск	Ф, NO₂, ВВ, NO, CO
Брянск	Ф, ВВ, NO₂, CO, NO	Новоспаское	Ф, ВВ, H₂S, фенол, NO₂
Владивосток	NO₂, Ф, ВВ, NO, БП	Новотроицк	Ф, фенол, ВВ, Mn, Ni
Владикавказ	NO₂, медь, ВВ, БП, HCl	Новоульяновск	Ф, ВВ, HCl, фенол, NO₂
Волгоград	HCl, Ф, Mn, HF, Ni	Новочебоксарск	Ф, ВВ, CO, фенол, NO₂
Волгодонск	Ф, CO, H₂S, SO₂, NO₂	Новошахтинск	ВВ, NO₂, CO, NO, SO₂
Воркута	Ni, Ф, ВВ, Mn, NO₂	Омск*	Ф, Ni, Mn, БП, HCl
Воронеж	Ф, NO₂, Mn, ВВ, фенол	Орск	Ф, фенол, Mn, ВВ, Ni

Т а б л и ц а 2.7 — Города с высоким уровнем загрязнения атмосферы (ЗА) и вещества, его определяющие, в 2021 году

Город	Вещества, определяющие уровень ЗА	Город	Вещества, определяющие уровень ЗА
Губаха	Ф, ВВ, NO₂, БП, NH₃	Пермь	Ф, Мп, Ni, HCl, ВВ
Гусиноозерск	ВВ, O₃, PM₁₀, PM_{2.5}, H₂S	Подольск	Ф, NO₂, HCl, бензол, ВВ
Дзержинск	Ф, ВВ, HCl, NH₃, NO₂	Радужный	Ф, ВВ, углерод (сажа), NO₂, фенол
Димитровград	Ф, HCl, NO₂, ВВ, фенол	Ростов-на-Дону	Ф, ВВ, HF, NO₂, фенол
Екатеринбург	Ф, ВВ, NO₂, Мп, NH₃	Рязань	Ф, ВВ, NO₂, CS₂, Ni
Зея	Ф, ВВ, NO₂, H₂S, SO₂	Самара	Ф, HCl, NH₃, NO₂, H₂S
Иваново	Ф, фенол, NO₂, ВВ, NO	Саранск	Ф, NO₂, ВВ, CO, NO
Ижевск	Ф, БП, ВВ, Мп, CO	Саратов	Ф, HCl, NO₂, Ni, NH₃
Инза	Ф, HCl, ВВ, фенол, NO₂	Саянск	Ф, HCl, БП, NO₂, ВВ
Иркутск	БП, ВВ, Ф, PM_{2.5}, NO₂	Сенгилей	Ф, HCl, ВВ, фенол, NO₂
Казань	Ф, ВВ, NH₃, NO₂, PM_{2.5}	Соликамск	Ф, HCl, БП, Ni, ВВ
Калининград	Ф, ВВ, NO₂, NH₃, БП	Старый Оскол	Ф, ВВ, NO₂, Мп, CO
Калуга	NO₂, фенол, Ф, БП, Мп	Сургут	Ф, ВВ, углерод (сажа), NO₂, фенол
Каменск-Уральский	ВВ, HF, HF_{тв.}, NO₂, Мп	Таганрог	HCl, ВВ, NO₂, CO, NO
Кемерово	БП, Ф, NO₂, NH₃, ВВ	Тольятти	Ф, фенол, HF, ВВ, NH₃
Краснодар	Ф, ВВ, NO₂, NO, БП	Тында	Ф, ВВ, NO₂, углерод (сажа), CO
Красноперекоск	Ф, HCl, ВВ, CO, SO₂	Ульяновск	Ф, HCl, ВВ, NH₃, Мп
Краснотурьинск	Ф, ВВ, HF, NO₂, фенол	Уфа	Ф, HCl, NO₂, ВВ, ксилолы
Красный Гуляй	Ф, ВВ, фенол, NO₂, SO₂	Хабаровск	Ф, ВВ, БП, NO₂, CO
Кувандык	Ф, ВВ, HF_{тв.}, БП, NO₂	Чебоксары	Ф, ВВ, CO, NO₂, фенол
Липецк*	Ф, H₂S, Мп, ВВ, фенол	Шахты	ВВ, NO₂, NO, CO, БП
Махачкала	ВВ, NO₂, Мп, HF, CO	Якутск	ВВ, Ф, фенол, NH₃, Мп
Медногорск*	Ф, Мп, свинец, ВВ, SO₂	Ясная Поляна	Ф, NH₃, ВВ, метанол, CO

БП — бенз(а)пирен, ВВ — взвешенные вещества, PM — взвешенные частицы фракций PM₁₀ и PM_{2.5}, Ф — формальдегид, CO — оксид углерода, HF — фторид водорода, HF_{тв.} — твердые фториды, HCl — хлорид водорода, NH₃ — аммиак, NO₂ — диоксид азота, NO — оксид азота, O₃ — озон, H₂S — сероводород, Ni — никель, Мп — марганец.
Выделены вещества с наибольшим вкладом в уровень ЗА.
* см. раздел 4.2

Большинство городов (54) из этого списка расположены на территории Европейской части России, из них в Приволжском федеральном округе (ФО) находятся 28 городов с высоким уровнем загрязнения, в Южном ФО — 11 городов, в Центральном ФО — 10 городов.

В 74% городов Уральского ФО уровень загрязнения воздуха характеризуется как высокий и очень высокий, в 67% — Сибирского, в 65% — Приволжского, в 50% — Южного федеральных округов (рисунок 2.14).

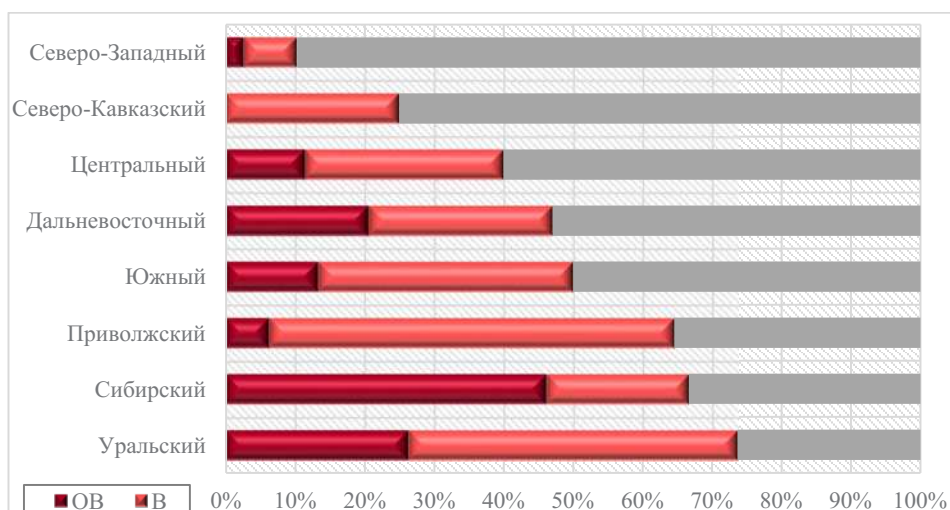


Рисунок 2.14 — Количество городов (%) с высоким (В) и очень высоким (ОВ) уровнем загрязнения воздуха в федеральных округах РФ в 2021 году

Значительный вклад в уровень загрязнения воздуха в большинстве городов, особенно на Европейской территории РФ, вносят сверхнормативные среднегодовые концентрации формальдегида и взвешенных веществ, в 17 городах имеют существенный вклад концентрации хлорида водорода, в 12 городах — концентрации тяжелых металлов (марганца, меди, никеля и свинца), также в 10 городах — концентрации бенз(а)пирена.

Среднегодовые концентрации 6 загрязняющих веществ превышают санитарно-гигиенические нормативы в Новотроицке, 5 загрязняющих веществ — в Димитровграде, Иркутске и Орске и 4 загрязняющих веществ — в 14 городах.

На территории музея-усадьбы Л.Н. Толстого «Ясная Поляна», где наблюдения проводятся по специальной программе, при оценке качества воздуха с учетом санитарно-гигиенических нормативов уровень загрязнения характеризуется как «высокий», среднегодовые концентрации аммиака и формальдегида превышают санитарно-гигиенические нормативы.

2.6 ЗАГРЯЗНЕНИЕ ВОЗДУХА ВЫБРОСАМИ ПРЕДПРИЯТИЙ РАЗЛИЧНЫХ ОТРАСЛЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

В группах городов с предприятиями различных отраслей промышленности за период 2017–2021 гг. наблюдается в основном снижение или незначительный рост уровня загрязнения воздуха (рисунок 2.15). В течение всего периода в городах с предприятиями алюминиевой промышленности, черной металлургии и энергетики уровни загрязнения выше на 20 % и более, чем в других группах.

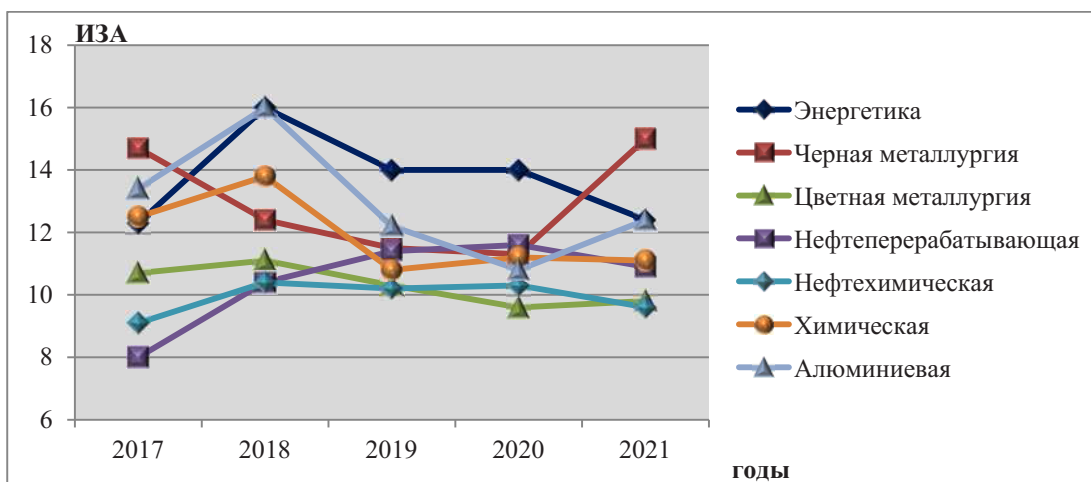


Рисунок 2.15 — Изменения ИЗА⁵ за 5 лет в группах городов с крупными предприятиями различных отраслей промышленности

В городах с предприятиями энергетики и черной металлургии за последние 5 лет уровень загрязнения воздуха изменился незначительно.

В городах с предприятиями нефтехимической промышленности уровень загрязнения воздуха повысился на 5,5 % в городах с предприятиями нефтеперерабатывающей промышленности — на 36,3 %.

В городах с предприятиями алюминиевой и химической промышленности и цветной металлургией уровень загрязнения воздуха снизился на 7,5–11,2 %.

⁵ Комплексный ИЗА за период 2017–2021 гг. рассчитан с учетом величин ПДК по СанПиН 1.2.3685-21.

2.7 ЗАГРЯЗНЕНИЕ ВОЗДУХА ГОРОДОВ РАЗЛИЧНЫМИ ВЕЩЕСТВАМИ

Рассмотрим особенности состояния загрязнения атмосферного воздуха различными веществами.

Количество выбросов загрязняющих веществ за период 2017–2021 гг. приводится только от стационарных источников [9] в связи с изменением в 2019 г. методики определения выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от передвижных источников⁶.

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].

Вдыхаемые твердые частицы влияют как непосредственно на респираторный тракт, так и на другие органы за счет токсического воздействия входящих в состав частиц различных компонентов. Особенно опасно сочетание высоких концентраций ВВ и диоксида серы [36].

Концентрации взвешенных веществ определяются на 615 пунктах наблюдений в 235 городах (таблица 2.2).

Средняя по городам РФ концентрация взвешенных веществ составляет 96 мкг/м³ (1,3 ПДК_{с.г.}). Средняя концентрация взвешенных веществ превышает 1 ПДК в 120 городах, (рисунок 2.16).

Самый высокий средний уровень запыленности воздуха отмечен в Новочеркасске — 8,6 ПДК_{с.г.} и в Махачкале — 7,2 ПДК_{с.г.}

Максимальные разовые концентрации взвешенных веществ превышают 1 ПДК в 122 городах, 5 ПДК — в 14 городах, более 10 ПДК — в 4 городах. В Свирске концентрация составила 12,5 ПДК, в Новоалександровске — 13,4 ПДК, в Южно-Сахалинске — 14,1 ПДК в Корсакове — 18,3 ПДК.

⁶ 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»

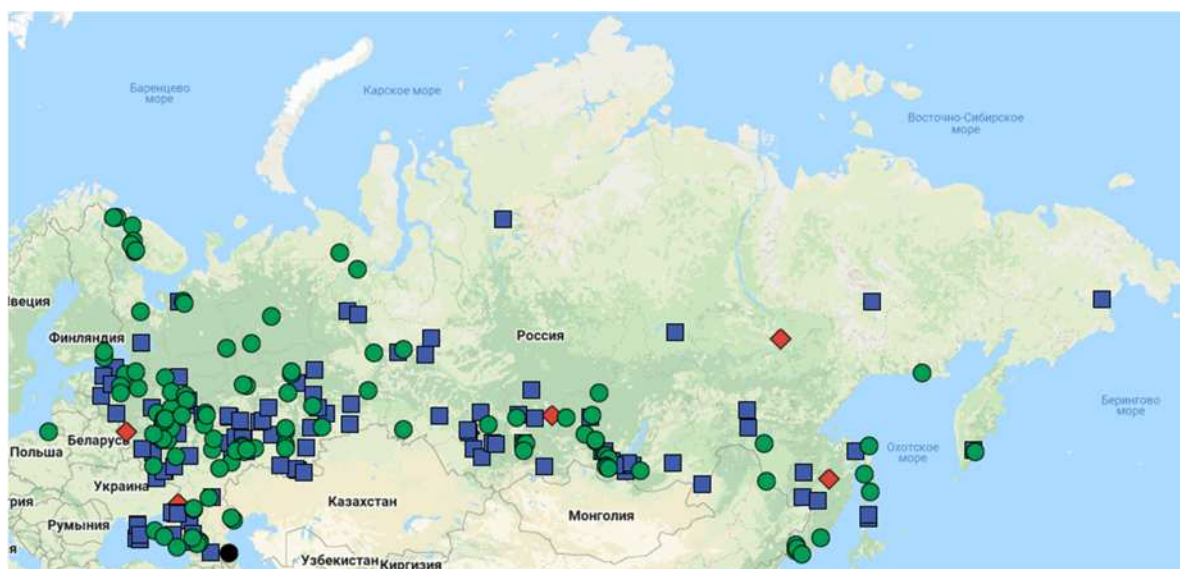


Рисунок 2.16 — Среднегодовые концентрации взвешенных веществ в городах на территории России
 ● — 0–1,0 ПДК, ■ — 1,1–2,0 ПДК, ◆ — 2,1–5,0 ПДК, ● — 5,1–8,6 ПДК

За период 2017–2021 гг. среднегодовые концентрации взвешенных веществ в целом по городам России снизились на 14 %, выбросы твердых веществ от стационарных источников снижаются несущественно (рисунок 2.17, таблица 2.1).

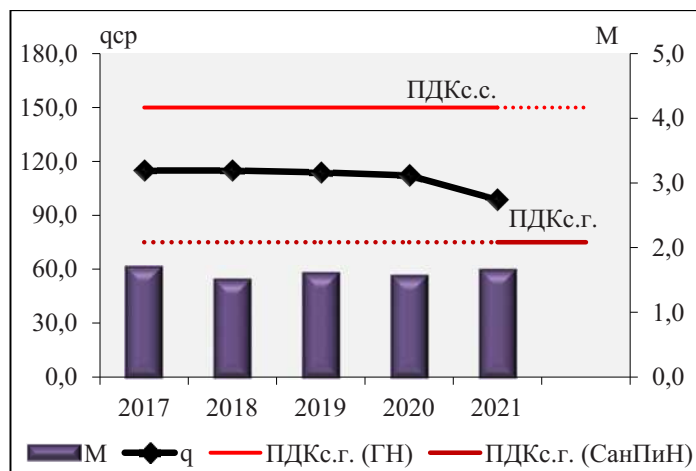


Рисунок 2.17 — Среднегодовые концентрации ($q_{ср}$, мкг/м³) взвешенных веществ и выбросы (M, млн т) твердых веществ от стационарных источников

Количество городов, где средние за год концентрации взвешенных веществ превышали норматив содержания в атмосферном воздухе, по сравнению 2020 годом увеличилось на 74 города и составило 120 (рисунок 2.18).

Резкое увеличение значения показателя связано с ужесточением в 2021 году гигиенического норматива в 2 раза для взвешенных веществ (СанПиН 1.2.3685-21). Если учитывать прежние ПДК, то количество городов, где среднегодовые концентрации взвешенных веществ превышают 1 ПДК, в 2021 году составило бы 35 (рисунок 2.18), то

есть по сравнению 2020 годом уменьшилось бы на 11 городов, что свидетельствует о фактическом снижении уровня запыленности воздуха в городах.

Количество городов, где максимальные концентрации взвешенных веществ превышали 10 ПДК, за пять лет увеличилось на 3 города (рисунок 2.18).

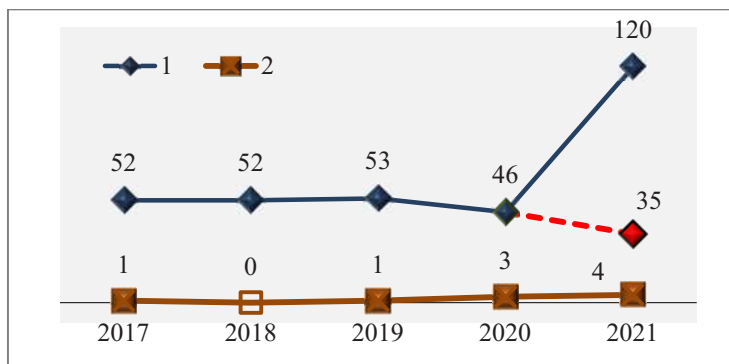


Рисунок 2.18 — Количество городов, в которых среднегодовые концентрации взвешенных веществ превышали 1 ПДК (1) с учетом прежней и новой ПДК, СИ взвешенных веществ больше 10 (2)

Снизилась концентрации взвешенных веществ (более чем на 50 %) в Ангарске, Воркуте, Медногорске, Мирном, Новороссийске, Усолье-Сибирском и Уссурийске.

Рост концентраций (более чем на 30 %) взвешенных веществ за пять лет отмечается в Биробиджане, Свирске, Серпухове, Смоленске, Таганроге Томске и Черемхово.

ВЗВЕШЕННЫЕ ЧАСТИЦЫ PM_{10} и $PM_{2.5}$.

*Взвешенные частицы при проникновении в органы дыхания человека приводят к нарушению системы дыхания и кровообращения. 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 (PM_{10})**. Эти частицы составляют обычно 40–70 % от общего числа взвешенных частиц [36].*

Наблюдения за концентрациями взвешенных частиц PM_{10} в суточном режиме проводятся в 10 городах на 18 пунктах, $PM_{2.5}$ — в 7 городах на 11 пунктах. Средняя по всем городам концентрация PM_{10} составила 38 мкг/м^3 (1,0 ПДК_{с.г.}), $PM_{2.5}$ — 25 мкг/м^3 (1,0 ПДК_{с.г.}).

Средняя за год концентрация PM_{10} в Гусиноозерске и Улан-Удэ составила 1,6 ПДК_{с.г.}, в Селенгинске — 1,3 ПДК_{с.г.}, в Чите и Шелехове — 1,1 ПДК_{с.г.}, в остальных городах — ниже ПДК_{с.г.} Максимальная из среднесуточных концентрация PM_{10} во всех городах превышала ПДК_{с.с.}, наибольшее значение отмечено в Байкальске (23,3 ПДК_{с.с.}).

Средняя за год концентрация $PM_{2.5}$ в Улан-Удэ составила 1,8 ПДК_{с.г.}, в Селенгинске — 1,3 ПДК_{с.г.}, в Иркутске — 1,2 ПДК_{с.г.}, в остальных городах — ниже ПДК_{с.г.}. Максимальная из среднесуточных концентрация $PM_{2.5}$ во всех городах, кроме Ангарска, превышала ПДК_{с.с.}, наибольшее значение отмечено в Селенгинске (8,2 ПДК_{с.с.}).

Данные наблюдений в Гусиноозерске, Селенгинске и Улан-Удэ показывают, что среднемесячные значения концентраций PM_{10} и $PM_{2.5}$ превышают установленные нормативы ПДК_{с.с.} в основном в январе–марте (отмечаются наибольшие значения) и в августе, октябре–декабре 2021 года, в остальные месяцы — преимущественно ниже ПДК_{с.с.} (рисунок 2.19 а, б).

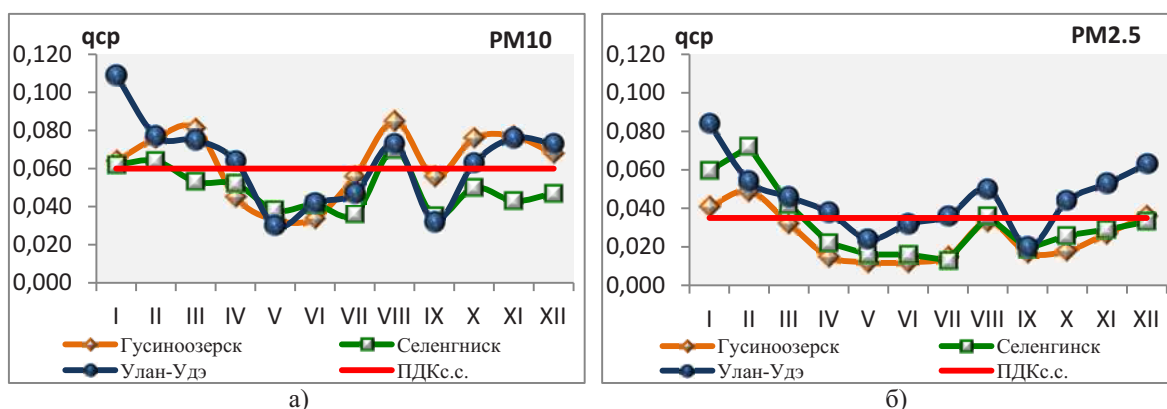


Рисунок 2.19 — Годовой ход изменений средних за месяц концентраций ($q_{ср}$, mg/m^3) PM_{10} (а) и $PM_{2.5}$ (б) в Гусиноозерске, Селенгинске и Улан-Удэ в 2021 году

Наблюдения за разовыми концентрациями взвешенных частиц PM_{10} и $PM_{2.5}$ проводятся в Находке и Красноярске на 6 пунктах. Средняя за год концентрация PM_{10} в Красноярске составила $46 \text{ мкг}/\text{м}^3$ (1,2 ПДК_{с.г.}), в Находке — $27 \text{ мкг}/\text{м}^3$ (0,7 ПДК_{с.г.}), концентрация $PM_{2.5}$ в Красноярске составила $28 \text{ мкг}/\text{м}^3$ (1,1 ПДК_{с.г.}), в Находке — $24 \text{ мкг}/\text{м}^3$ (1,0 ПДК_{с.г.}).

Максимальная разовая концентрация PM_{10} в Красноярске составила 3,6 ПДК_{м.р.}, в Находке — 8,0 ПДК_{м.р.}, концентрация $PM_{2.5}$ в Красноярске составила 2,6 ПДК_{м.р.}, в Находке — 9,4 ПДК_{м.р.}.

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 (NO_2). Все выбросы обычно оцениваются в пересчете на NO_2 , хотя нельзя точно определить, какая часть выбросов присутствует

в атмосфере в виде NO_2 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 10 мкг/м^3 [44]), 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/м^3 , увеличивается число детей с учащенным дыханием, кашлем и больных бронхитом.

Концентрации диоксида азота (NO_2) регулярно измеряются на 684 пунктах наблюдений в 247 городах (таблица 2.2).

Средняя за год концентрация в целом по городам РФ равна 30 мкг/м^3 , т.е. меньше 1 ПДК_{с.г.} Средняя концентрация NO_2 в преобладающей части городов не превышает 2 ПДК (рисунок 2.20).

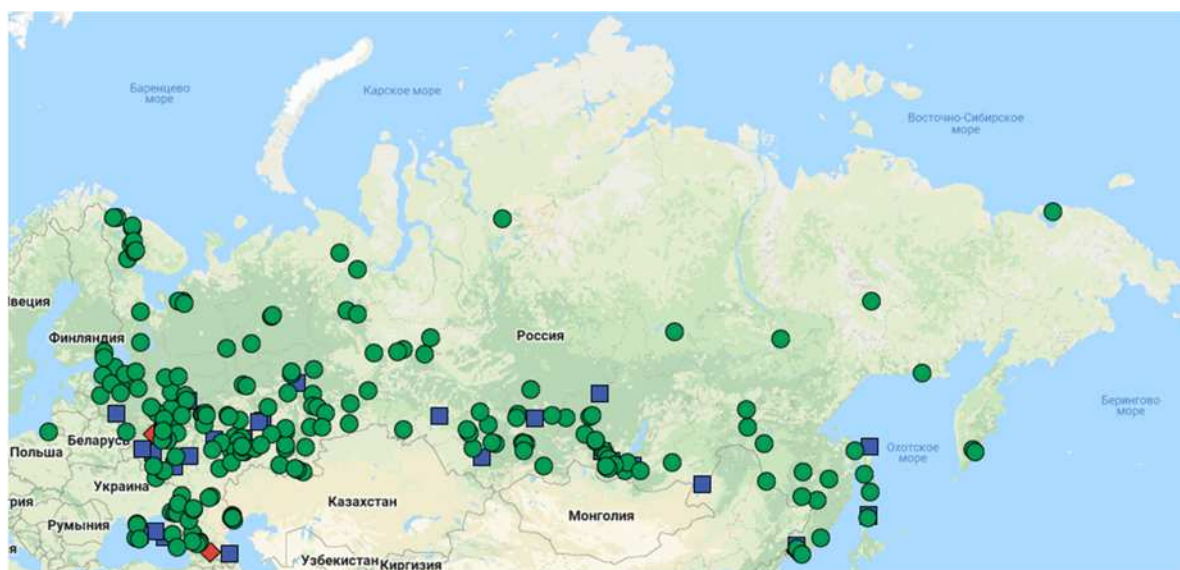


Рисунок 2.20 — Среднегодовые концентрации диоксид азота в городах на территории России
 ● — 0–1,0 ПДК, ■ — 1,1–2,0 ПДК, ◆ — 2,1–3,0 ПДК

В 82 % городов отмечаются концентрации этого загрязняющего вещества ниже 1 ПДК_{с.г.} (рисунок 2.21). Выше 1 ПДК средняя за год концентрация диоксида азота отмечается в 42 городах, более 2 ПДК — в 4 городах.

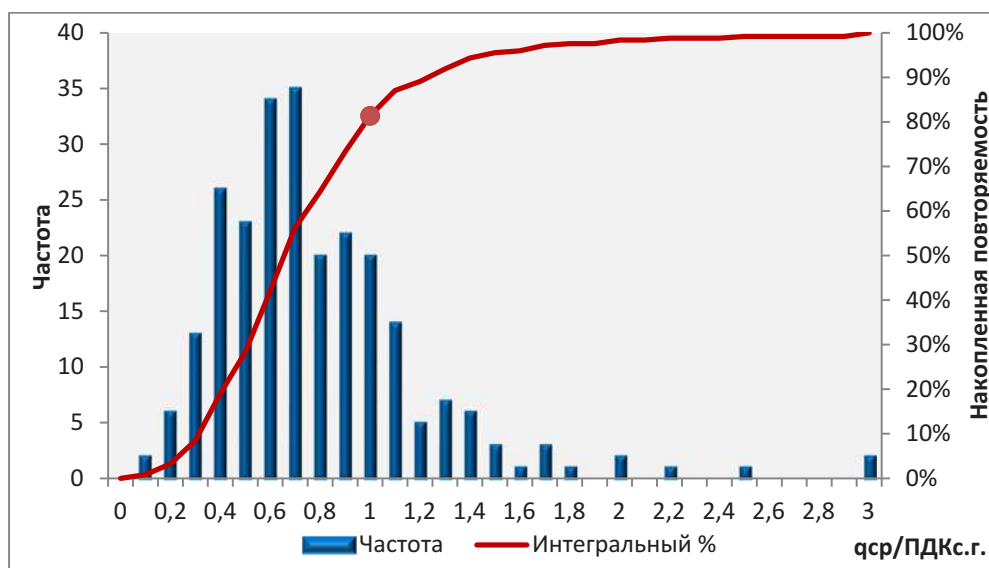


Рисунок 2.21 — Частота и накопленная повторяемость (%) среднегодовых концентраций ($q_{ср}$) диоксида азота в городах России

Максимальные разовые концентрации диоксида азота превышают 1 ПДК_{м.р.} в 75 городах. В Новоалександровске максимальная разовая концентрация составляет 5,4 ПДК, в Красноярске — 5,3 ПДК.

За последние 5 лет средние концентрации диоксида азота снизились на 6 %, оксида азота — на 13 % (рисунок 2.22, таблица 2.1). При этом выбросы NO_x (в пересчете на NO₂) от стационарных источников существенно не изменились.

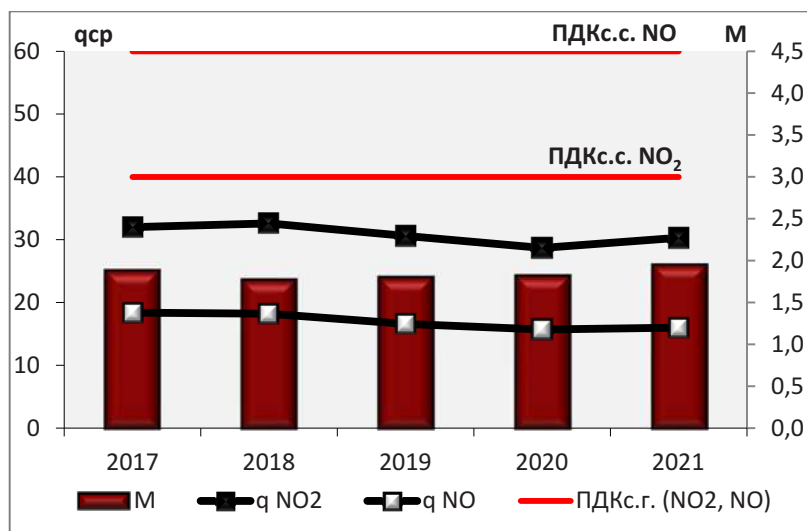


Рисунок 2.22 — Среднегодовые концентрации диоксида (q_{NO_2} , мкг/м³), оксида азота (q_{NO} , мкг/м³) и выбросы NO_x (в пересчете на NO₂) от стационарных источников (М, млн т)

Количество городов, где средние концентрации диоксида азота превышают 1 ПДК, за пять лет уменьшилось на 9 городов (рисунок 2.23). В 2021 году не отмечено высокого загрязнения воздуха диоксидом азота.

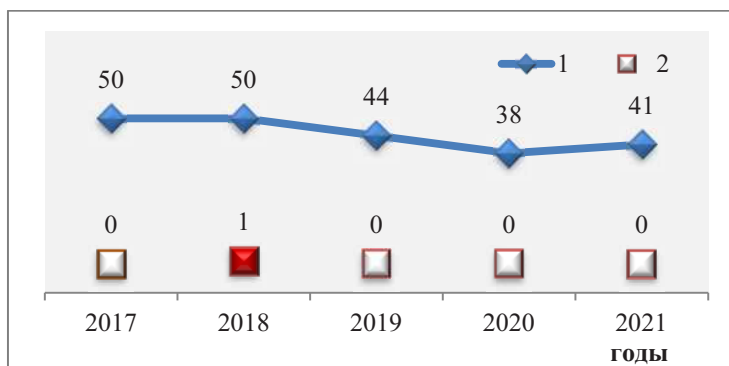


Рисунок 2.23 — Число городов, в которых среднегодовые концентрации диоксида азота превышали 1 ПДК (1), СИ диоксида азота больше 10 (2)

Снизилась концентрация диоксида азота в Ачинске, Балаково, Кувандыке, Нерюнгри, Слюдянке и Томске.

Заметный рост уровня загрязнения (свыше 50 %) отмечается в Великих Луках, Владивостоке, Владикавказе, Набережных Челнах, Новороссийске, Приволжске и Серпухове.

Средняя за год концентрация **оксида азота (NO)** по данным 301 пункта наблюдений в 173 городах равна 16 мкг/м³, ниже 1 ПДК_{с.г.} (таблица 2.2). Наибольшая средняя концентрация составляет 1,4 ПДК в Череповце.

Максимальная разовая концентрация оксида азота в Иркутске составляет 3,6 ПДК, в Ангарске — 2,9 ПДК и в Новокузнецке — 2,0 ПДК.

Снизилась концентрация оксида азота в Ачинске, Екатеринбурге, Тюмени и Южно-Сахалинске.

Увеличились средние концентрации оксида азота в Елизове, Калуге, Приволжске и Шахтах.

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 524 пунктах наблюдений в 244 городах (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 3,1 ПДК, в Севастополе и Симферополе — достигает 1 ПДК. Максимальная разовая концентрация диоксида серы в Норильске составила 43,9 ПДК, в Медногорске и Ангарске — 3,4 ПДК.

На рисунке 2.24 показано изменение концентраций диоксида серы в годовом ходе в г. Мончегорск по данным дискретных и непрерывных наблюдений на пунктах наблюдений за 2021 год. Изменчивость концентраций диоксида серы в течение года определяется режимами работы и выбросами объектов комбината «Североникель» АО «Кольская ГМК».

Пункты наблюдений примерно равноудалены от основного источника загрязнения. Непрерывные наблюдения (станция 4) 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 диоксида серы имеет синхронный характер.

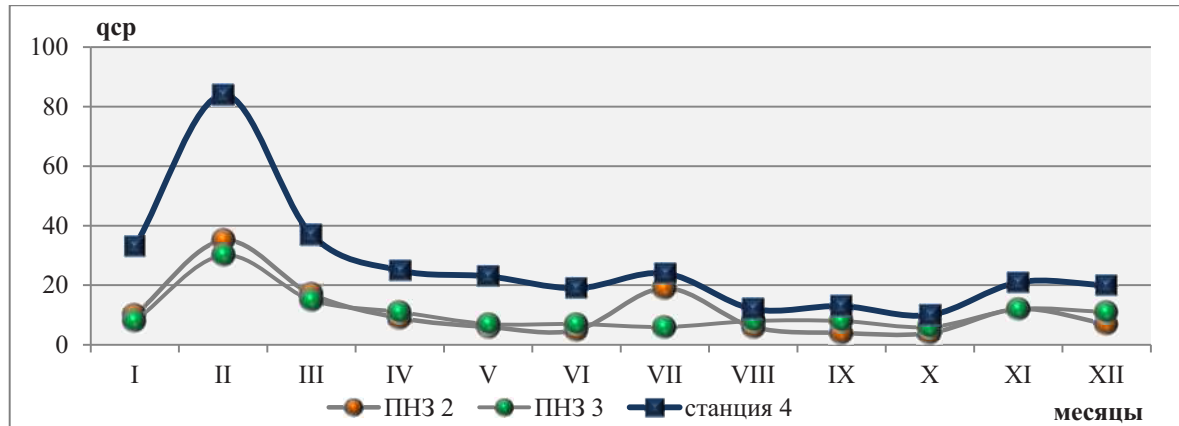


Рисунок 2.24 — Среднемесячные концентрации диоксида серы (q_{cp} , мкг/м^3) по данным дискретных (ПНЗ №№ 2,3) и непрерывных наблюдений (станция 4) в г. Мончегорск за 2021 г.

По сравнению с 2020 годом среднегодовые концентрации диоксида серы в г. Мончегорск в 2021 году снизились в 1,2–2 раза. В 2021 году в г. Мончегорск выбросы диоксида серы от стационарных источников составили 16150 тонн [9] (преимущественно выбросы предприятий АО «Кольская ГМК»), что почти на 60 % меньше, чем в 2020 году.

Среднегодовые концентрации диоксида серы за последние пять лет в целом в городах России не изменились, а выбросы от стационарных источников снизились на 13 % (рисунок 2.25, таблица 2.1).

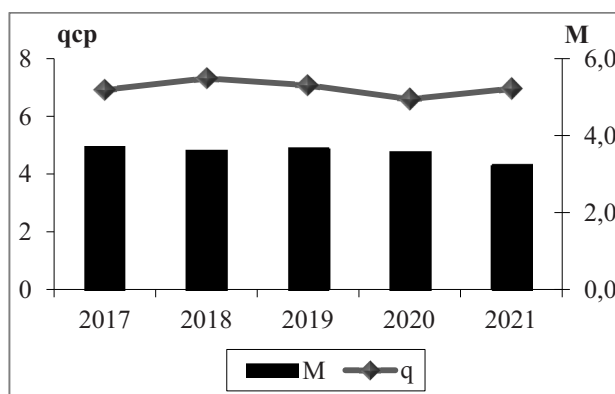


Рисунок 2.25 — Среднегодовые концентрации диоксида серы ($q_{ср}$, мкг/м³) и выбросы диоксида серы от стационарных источников (М, млн т)

Возросли концентрации этого загрязняющего вещества в Волгодонске, Новотроицке, Севастополе и Симферополе. Продолжают снижаться концентрации диоксида серы в Заполярном, Магнитогорске и Никеле.

Средняя за год концентрация *растворимых сульфатов* по данным 3 городов равна 3 мкг/м³ (таблица 2.2) и слабо изменяется в течение последних лет.

ОКСИД УГЛЕРОДА (СО). 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 652 пунктах наблюдений в 234 городах (таблица 2.2). Средняя за год концентрация по всем городам составляет 0,9 мг/м³, т.е. ниже 1 ПДК_{с.г.} В Гуково средняя за год концентрация достигает 1,3 ПДК, в Прокопьевске — 1,2 ПДК.

Максимальная разовая концентрация оксида углерода превышает 1 ПДК в 94 городах (40 % городов, где проводятся наблюдения). В Красноярске максимум составляет 9,3 ПДК, в Таганроге — 7,7 ПДК, в Батайске — 5,3 ПДК, в Гуково — 5,2 ПДК.

Средние за год концентрации оксида углерода за последние пять лет снизились на 8 %, а выбросы от стационарных источников увеличились на 7 % (рисунок 2.26, таблица 2.1).

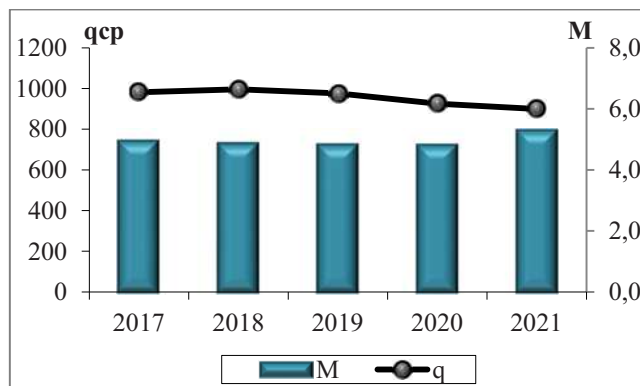


Рисунок 2.26 — Среднегодовые концентрации ($q_{ср}$, мкг/м³) и выбросы оксида углерода от стационарных источников (М, млн т)

Средние концентрации оксида углерода снизились в Магнитогорске, Миллерово, Нерюнгри, Новочеркасске, Саратове, Таганроге и Ялте.

Возросли концентрации этого загрязняющего вещества в Азове, Белгороде, Дзержинском, Москве, Прокопьевске и Томске.

АММИАК. Концентрации аммиака определяются на 171 пункте наблюдений в 73 городах (таблица 2.2). Средняя за год по городам РФ концентрация аммиака составляет 22 мкг/м³ (ниже 1 ПДК_{с.г.}). В 8 городах среднегодовая концентрация аммиака превышает 1 ПДК. В Туле она составляет 1,5 ПДК, Дзержинске (Восточная промзона) и Ясной Поляне — 1,4 ПДК, в Дзержинске и Ульяновске — 1,2 ПДК, в Москве, Новомосковске и Новокуйбышевске — 1,1 ПДК.

Максимальная разовая концентрация аммиака превышает 1 ПДК_{м.р.} в 31 городе, в Череповце она достигает 5,0 ПДК, в Новокуйбышевске и Санкт-Петербурге — 3,6 ПДК.

За пять лет средние концентрации аммиака не изменились (рисунок 2.27).

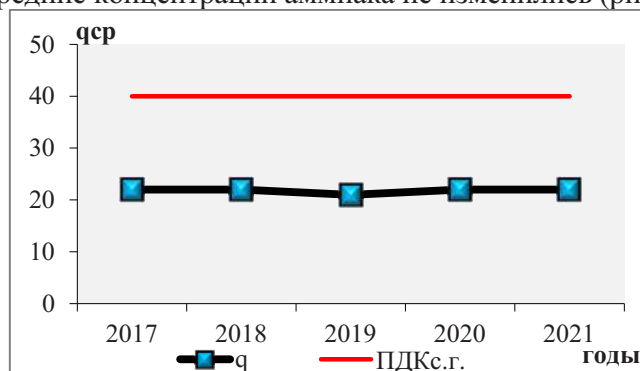


Рисунок 2.27 — Среднегодовые концентрации аммиака ($q_{ср}$, мкг/м³)

Число городов, в которых средние концентрации аммиака превышают 1 ПДК, за 5 лет увеличилось на 2 города (рисунок 2.28).

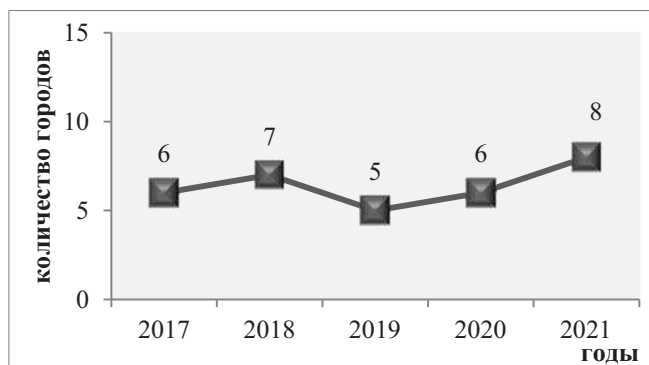


Рисунок 2.28 — Число городов, в которых среднегодовые концентрации аммиака превышают 1 ПДК

Снизилась концентрация аммиака в Волжском, Воскресенске и Санкт-Петербурге.

Концентрации аммиака увеличились в Дзержинске, Новомосковске, Туле и Ульяновске.

АРОМАТИЧЕСКИЕ УГЛЕВОДОРОДЫ. Бензол, ксилол, толуол, этилбензол определяются на 78–89 пунктах наблюдений в 33–37 городах (таблица 2.2).

Средняя концентрация **бензола** в целом по России равна 12 мкг/м^3 , не превышает ПДК. Максимальные концентрации превышают ПДК_{м.р.} в 2 городах: в Ярославле (1,9 ПДК) и в Иркутске (1,3 ПДК).

Средняя по городам России концентрация **ксилола** равна 12 мкг/м^3 , не превышает ПДК. Максимальная концентрация **ксилола** выше ПДК_{м.р.} отмечена в 9 городах. В Нижнекамске она достигает 3,5 ПДК, в Нижнем Новгороде — 2,6 ПДК, в Красноярске — 2,4 ПДК, в Казани и Самаре — 2,0 ПДК, в Ярославле — 1,7 ПДК, в Иркутске и Уфе — 1,5 ПДК, в Перми — 1,4 ПДК.

Средняя концентрация **толуола** в целом по России равна 11 мкг/м^3 , не превышает ПДК, максимальная концентрация **толуола** равна 136 мкг/м^3 , не превышает ПДК.

Средняя концентрация **этилбензола** в целом по России составляет 6 мкг/м^3 , не превышает ПДК. Максимальные разовые концентрации **этилбензола** выше ПДК в 20 городах, выше 5 ПДК — в 8 городах. В Екатеринбурге концентрация составляет 9,5 ПДК, в Соликамске — 9,2 ПДК, в Березниках — 9,1 ПДК, в Магнитогорске, Красноярске, Нижнем Тагиле, Стерлитамаке и Салавате — 5,1–7,5 ПДК.

За пять лет возросли концентрации бензола в Стерлитамаке, ксилола — в Салавате, Стерлитамаке и Уфе, толуола — в Салавате, Стерлитамаке и Уфе, этилбензола — в Магнитогорске.

Снизилась концентрации бензола в Березниках, Нижнем Тагиле и Подольске, ксилола — в Дзержинском, Подольске и Ярославле, толуола — Дзержинском, Мытищах и Подольске, этилбензола — в Нижнем Тагиле.

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 нг/м³ могут наблюдаться неблагоприятные последствия для здоровья человека, в том числе, появление злокачественных новообразований.

Наблюдения за концентрациями бенз(а)пирена в воздухе проводились в 187 городах на 356 пунктах наблюдений (таблица 2.2).

Средняя за год концентрация бенз(а)пирена по России составляет 1,3 ПДК_{с.г.}. В Кызыле среднегодовая концентрация этого загрязняющего вещества достигает 14,2 ПДК, в Вихоревке — 14,1 ПДК, в Свирске — 11,6 ПДК, в Абакане, Братске, Канске, Новокузнецке, Черемхово, Минусинске, Улан-Удэ, Селенгинске, Черногорске и Чите — 5,3–9,7 ПДК. В 78 % городов преобладают концентрации бенз(а)пирена ниже 1 ПДК (рисунок 2.29 и 2.30).

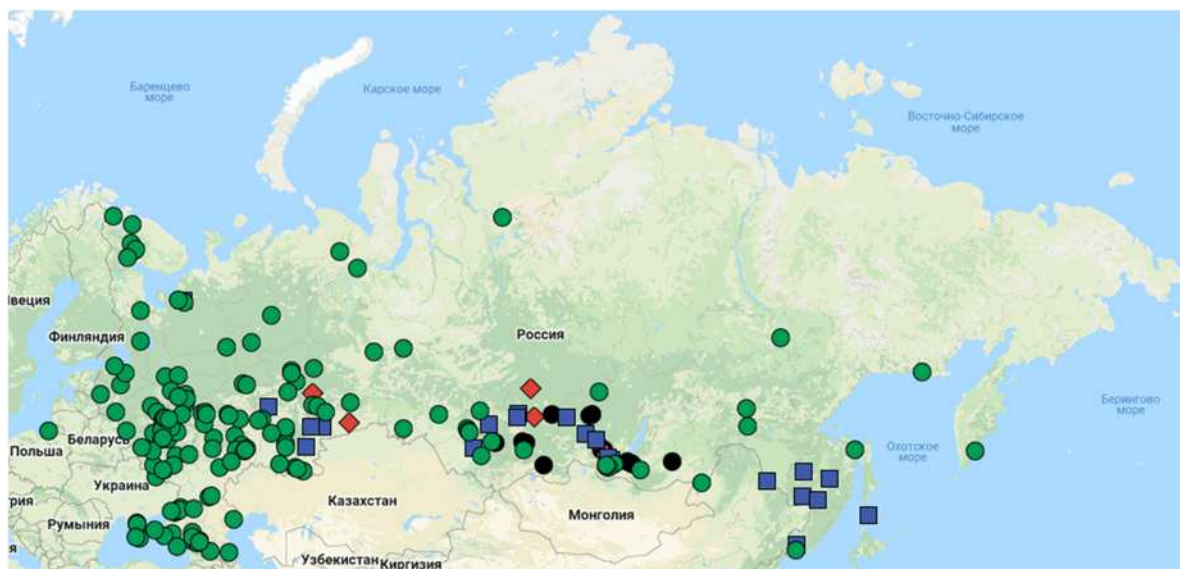


Рисунок 2.29 — Среднегодовые концентрации бенз(а)пирена в городах на территории России

● - 0–1,0 ПДК, ■ - 1,1–3,0 ПДК, ◆ - 3,1–5,0 ПДК, ● - 5,1–14,2 ПДК



Рисунок 2.30 — Частота и накопленная повторяемость (%) среднегодовых концентраций бенз(а)пирена ($q_{\text{ср}}$) в городах России

Средняя концентрация бенз(а)пирена в целом по стране за последние 5 лет снизилась на 16 % (рисунок 2.31). Выбросы бенз(а)пирена от стационарных источников увеличились существенно — на 675%.

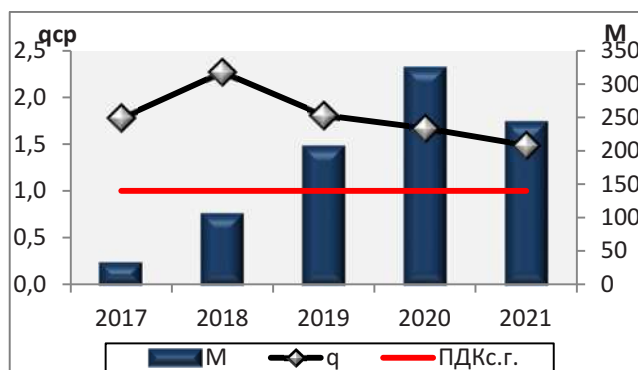


Рисунок 2.31 — Среднегодовые концентрации ($q_{\text{ср}}$, нг/м³) и выбросы бенз(а)пирена от стационарных источников (M, тонн)

Средняя за год концентрация бенз(а)пирена превышает 1 ПДК в 41 городе (рисунок 2.32), то есть в 22 % городов, где проводились наблюдения. Максимальная из средних за месяц концентрация превышает 5 ПДК в 42 городах, 10 ПДК — в 25 городах.

Количество городов, где средние концентрации бенз(а)пирена превышают ПДК, за пять лет уменьшилось на 15, а количество городов, где максимальная из средних за месяц концентрация бенз(а)пирена превышает 10 ПДК — на 4 города (рисунок 2.33).

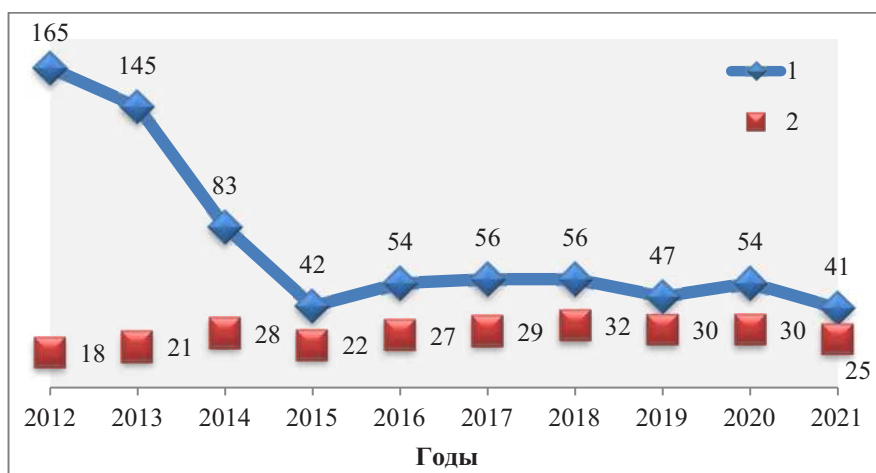


Рисунок 2.32 — Количество городов, в которых среднегодовые концентрации бенз(а)пирена превышали 1 ПДК (1), СИ бенз(а)пирена больше 10 (2) за период 2012–2021 гг.

Сравнение результатов наблюдений в городах Европейской (ЕЧР) и Азиатской частях (АЧР) России, позволяет выявить существенные различия в характеристиках загрязнения атмосферы бенз(а)пиреном.

Средние за 5 лет значения концентраций бенз(а)пирена в городах АЧР в начале периода выше в 6 раз, чем в ЕЧР, а в конце периода — в 9 раз. Концентрации бенз(а)пирена в АЧР за рассматриваемый период уменьшились на 12 % (рисунок 2.33).

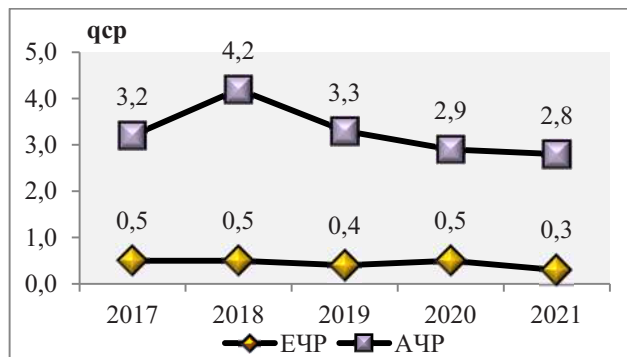


Рисунок 2.33 — Средние за год концентрации бенз(а)пирена (qср, нг/м³) на ЕЧР и АЧР за 2017–2021 гг.

Города, в которых средние за год концентрации бенз(а)пирена 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 и в 2021 году составляет 112 городов, а на Азиатской также увеличивается, но количество таких городов значительно меньше и в 2021 году составило 33 городов (рисунок 2.34).

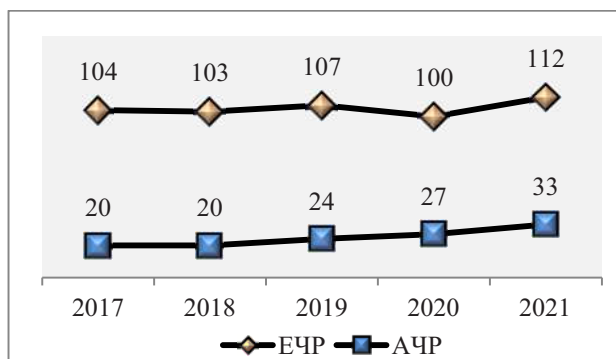


Рисунок 2.34 — Количество городов, в которых средние концентрации БП ниже ПДК на ЕЧР и АЧР за 2017–2021 гг.

Характер тенденции изменений количества городов, где концентрации превышали 10 ПДК, показывает рост за пять лет на 1 город на ЕЧР и снижение на 5 городов — на АЧР (рисунок 2.35).

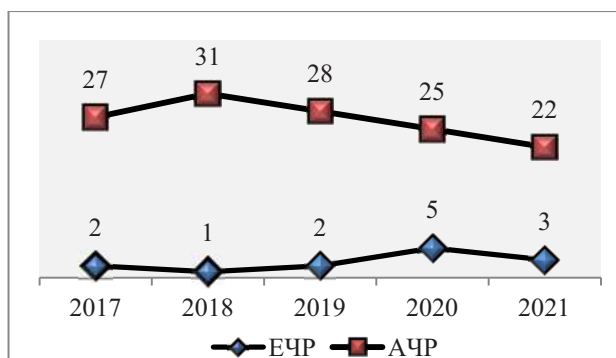


Рисунок 2.35 — Количество городов, в которых наибольшие за месяц (или за сутки) концентрации бенз(а)пирена превышали 10 ПДК на ЕЧР и АЧР за 2017–2021 гг.

Прошедший 2021 год был в России аномально теплым, что уже стало привычным, поскольку происходит ежегодно с 1999 года. Но, если его предшественник 2020 год стал рекордно теплым за всю историю метеонаблюдений, то 2021 год оказался холоднее предыдущего более чем на 2°C.

В 2021 году температура воздуха в России на 1,35°C выше климатической нормы наблюдалась практически на всей территории страны (кроме Чукотского АО). Аномально теплым сезоном было лето: средняя температура воздуха по РФ была на 2°C выше нормы, а по ЕЧР — на 2,9°C. Аномальное летнее тепло компенсировалось холодной зимой. В 2021 году на большей части России зима была в целом холоднее предшествующих зим. Средняя по России аномалия температуры составила –0,46°C. Наиболее холодные условия сложились в Западной Сибири. Температуры выше нормы наблюдались лишь в узких зонах на западе и юге ЕЧР, на юге АЧР.

В 2021 году средняя по России годовая сумма осадков составила 107 % от нормы, в зимний период — 114 %. Доля площади с значительным избытком осадков составила 23 %, с дефицитом осадков — 10 %.

Средние значения концентраций бенз(а)пирена, отмечавшиеся в городах АЧР, существенно выше, чем в городах на ЕЧР.

В городах Сибирского ФО и Дальневосточного ФО в 2021 году отмечен 121 случай превышений 10 ПДК среднемесячными концентрациями бенз(а)пирена, что составляет 88 % от всех превышений бенз(а)пирена по стране (рисунок 2.36).

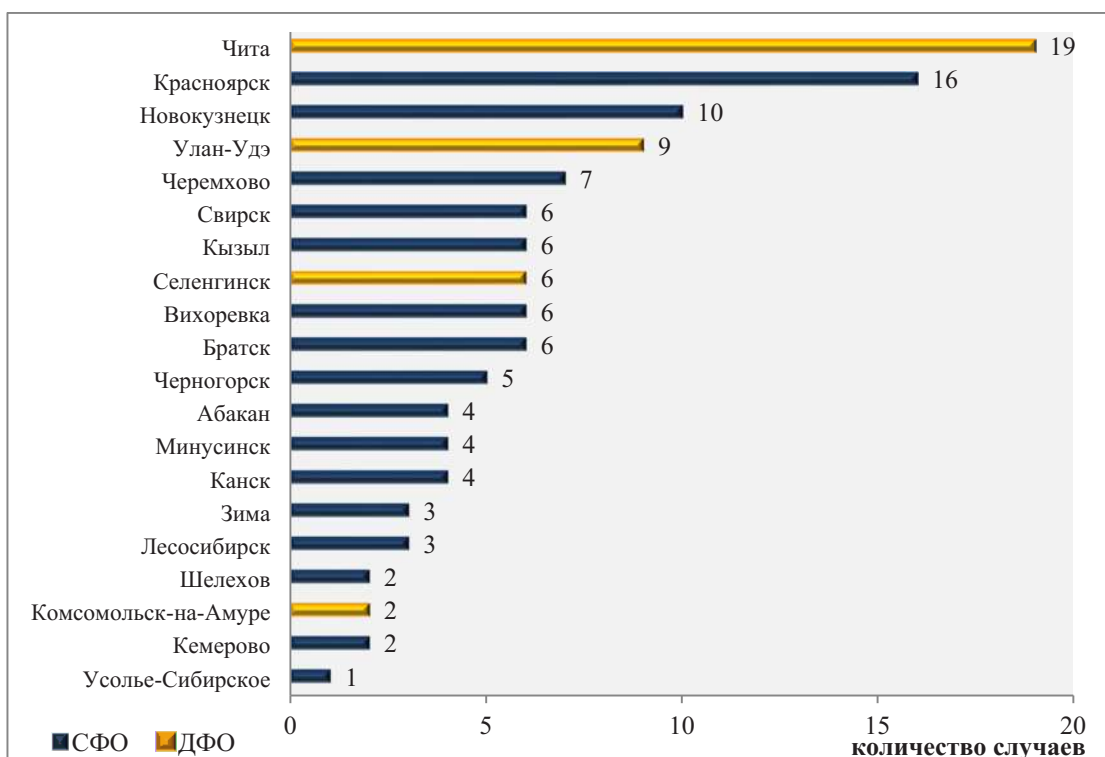


Рисунок 2.36 — Количество случаев превышений 10 ПДК среднемесячными концентрациями бенз(а)пирена в городах Сибирского (СФО) и Дальневосточного (ДФО) федеральных округов

Многолетние исследования показывают, что в годовом ходе концентрации бенз(а)пирена в городах ЕЧР 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 холодный период начала года (январь-февраль) Сибирский антициклон характеризовался нестабильностью и, как следствие, часто меняющимися погодными условиями. В Сибири наблюдались сильные морозы, температура была ниже нормы на

1-8°C, во многих городах опускалась ниже -40°C, в ряде регионов понижалась до -50...-60°C. Теплее обычного было только в феврале на юге Восточной Сибири, в Тыве и Забайкалье — на 1-4°C.

В результате неустойчивого характера погоды в городах Красноярского края, с существенными колебаниями температуры ночью до -26...-36°C концентрации бенз(а)пирена в Минусинске, Абакане, Канске и Черногорске в феврале по сравнению с январем возросли почти в 2 раза. (рисунок 2.37 а).

В январе-феврале погоду в Сибири часто определяли атлантические циклоны, особенно мощные на юге региона, что приводило к сильным снегопадам и метелям. Осредненные по Западной Сибири осадки составили 174 % от нормы, по Прибайкалью и Забайкалью — 242%, по Приамурью и Приморью — 175%, по Сибирскому ФО — 187%. В результате месячные суммы осадков в отдельных районах Южной Сибири местами превысили норму в 4 раза, в Восточной Сибири месячные суммы осадков могли превышать норму в 10 и более раз что способствовало естественному очищению атмосферы и снижению концентраций бенз(а)пирена в городах Западной Сибири, Иркутской области Прибайкалья и Забайкалья в начале года (рисунок 2.37 б, в). Практически на всей территории Восточной и Западной Сибири в январе и феврале отмечалось избыточное количество осадков. В то же время Север региона и Северный Урал испытывали дефицит осадков.

В центральных районах Уральского ФО и Сибири температуры воздуха опускалась ниже нормы на 6-8°C. В Свердловской, Челябинской и юге Тюменской преобладала морозная погода. Температура ночью колебалась от -30°...до -45°C. Низкие значения температуры и малое количество выпавших осадков в городах Урала в начале года привело к повышению концентраций бенз(а)пирена до 2-3 ПДК в Первоуральске и Соликамске (рисунок 2.37 е).

Январь на большей части ЕЧР выдался аномально теплым, за исключением северо-восточных районов. В течение месяца средняя температура воздуха превышала норму на 2-6°C. При этом наблюдались колебания температуры, не редко тепло сменялось похолоданиями. Причиной всему были циклоны, которые распространяли теплый воздух из южных районов Европы.

Исключение составили северные районы ЕЧР, находящиеся под воздействием полярного антициклона, определявшего погоду над арктическим побережьем. Холоднее обычного было на 2-4°C в республиках Коми и Карелия, в Архангельской области морозы достигали -30...-40°C, и до конца февраля удерживалась аномально холодная

погода, отмечался дефицит осадков. Концентрации бенз(а)пирена в Петрозаводске составили 2 ПДК, в Архангельске и Новодвинске — 4–5 ПДК (рисунок 2.37 г).

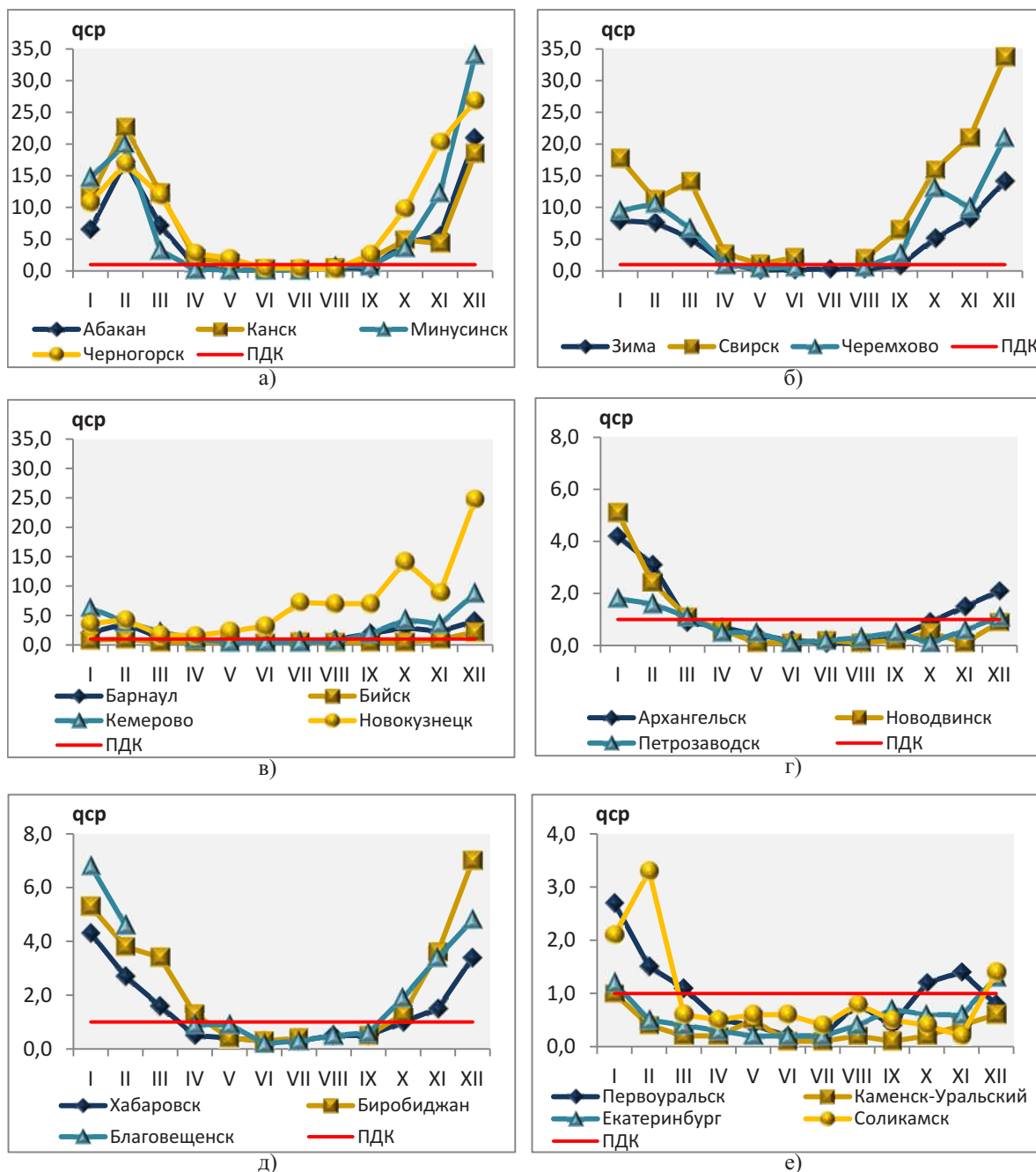


Рисунок 2.37 — Годовой ход изменений средних за месяц концентраций бенз(а)пирена ($q_{ср}$, нг/м³), в городах России в 2021 год

В холодный период конца года Сибирский антициклон, заблокированный в конце ноября с севера и запада атлантическими циклонами, был смещен на юг от своего обычного положения на юго-восток Казахстана. Мощные полярные антициклоны в конце декабря стали

распространяться на территорию Сибири, усиливая Сибирский антициклон. Вся территория Сибири оказалась в зоне положительных аномалий давления. В третьей декаде холоднее обычного было уже на большей части России средняя температура оказалась на АЧР 2–7°С ниже нормы, морозы доходили до -40...-45°С.

В течение декабря наблюдались как абсолютно минимальные, так и абсолютно максимальные значения температуры. На юге Западной Сибири, в центральных и южных районах Красноярского края, в Иркутской области, Забайкалье, Хабаровском крае и Амурской области температура ночью доходила от -30°С местами до -47°С. Осадков в этих районах выпадало очень мало от 24 до 60 % от среднемесячного количества.

Сложившийся антициклональный характер атмосферной циркуляции и характерные для него метеорологические и климатические условия способствовали накоплению загрязняющих веществ в атмосферном воздухе, и в первую очередь, концентраций бенз(а)пирена. В Новокузнецке наибольшее значение концентрации бенз(а)пирена составило 25 ПДК, в Черемхово и Свирске — 20–34 ПДК, в Черногорске и Минусинске — 27–34 ПДК, в Биробиджане — 7 ПДК (рисунок 2.37 а, б, в, д).

В большинстве районов ЕЧР на погоду оказали влияние атлантические циклоны, что практически повсеместно привело к избыточному количеству осадков. На севере ЕЧР с начала ноября холодная погода уступила место аномальному теплу, которое удерживалось здесь до середины месяца. При этом наблюдалась пасмурная погода с осадками, изредка отмечались сильные осадки выше нормы, что способствовало снижению концентраций бенз(а)пирена в ноябре и декабре по сравнению с январем в 2 раза (рисунок 2.37 г).

Нестабильные атмосферные процессы, определяющие характер погоды в зимний период, как в Европейской, так и в Азиатской частях России, были связаны с серийными выходами атлантических, северных и южных циклонов, приводящих к резким колебаниям температуры воздуха. В начале зимы вся Европейская территория и юг Западной и Восточной Сибири имели температурный фон выше нормы — в Европе на 2-4°С, в Азии — на 2–8°С. В Москве был зафиксирован даже новый рекорд максимальной температуры (+6,3°С). Месячное количество осадков на этих территориях составляло более 120 % от нормы.

В Центральном, Приволжском, на западе Южного и Северо-Западного ФО выпало от 1,5 до 2-х норм осадков. На юге Восточной Сибири наблюдался огромный избыток осадков, месячные суммы могли превышать норму в 10 и более раз.

В конце года выделяются отдельные территории с дефицитом осадков менее 80 % от нормы. Меньше нормы выпало на юго-востоке Поволжья и юге Урала, а также в отдельных районах Дальнего Востока.

Много осадков пришлось на Урал и южные районы Западной Сибири. Здесь в отдельных местах месячные нормы превышены в 1,5–2,0 раза и более. В Новосибирской области — почти в 3 раза. В Магаданской области в некоторых пунктах установлены новые суточные максимумы осадков. В годовом измерении на большей части России достигнута норма осадков.

Такие аномальные погодные условия, способствующие рассеиванию загрязняющих веществ, привели к еще большему, по сравнению с предыдущим годом, снижению среднегодовых концентраций загрязняющих веществ на территории РФ, и в первую очередь, — бенз(а)пирена.

За пять лет в целом в городах на Азиатской части России концентрации бенз(а)пирена имеют тенденцию к снижению. Снизились концентрации бенз(а)пирена в 2 и более раз в Барнауле, Зиме, Златоусте, Минусинске, Магнитогорске, Новосибирске, Петровск-Забайкальском, Прокопьевске, Усолье-Сибирском, Уссурийске и Чегдомыне. При этом отмечается рост концентраций в отдельных городах — в Канске, Нижнем Тагиле и Свирске.

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 Архангельске, Ижевске и Кирове. Снизились концентрации бенз(а)пирена в Медногорске, Ростове-на-Дону и Тольятти.

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 2021 год приведены в таблице 2.3.

Средние за год концентрации металлов (кроме свинца, никеля, меди и марганца) во всех городах, где проводятся наблюдения, не превышали ПДК.

Средняя за год концентрация **свинца** в Медногорске составляет 1,7 ПДК, в Курске — 1,6 ПДК. Максимальная среднемесячная концентрация свинца в Курске составляет 3,3 ПДК, в Медногорске — 2,2 ПДК, в Тольятти — 2,0 ПДК

и в Магнитогорске — 1,7 ПДК. В Магнитогорске отмечается наибольшая за сутки концентрация — 13,5 ПДК, в Челябинске — 2,0 ПДК, в Нижнем Тагиле — 1,7 ПДК.

В 14 городах среднегодовая концентрация **никеля** превышает 1 ПДК. В Воркуте она составляет 2,8 ПДК, в Омске — 2,0 ПДК, в Великом Новгороде, Новокуйбышевске и Улан-Удэ — 1,6 ПДК, в Перми — 1,5 ПДК, Нерюнгри, Никеле и Рыбинске — 1,4 ПДК, в Красноярске — 1,3 ПДК, в Назарово — 1,2 ПДК, в Кургане, Новотроицке и Орске — 1,1 ПДК. Наибольшая среднемесячная концентрация никеля отмечена в Челябинске — 2,8 ПДК.

Средняя за год концентрация **меди** во Владикавказе составляет 2,8 ПДК. Максимальная среднемесячная концентрация меди во Владикавказе составляет 3,3 ПДК, в Астрахани и Челябинске — 1,8 ПДК, во Владивостоке — 1,2 ПДК.

В 17 городах среднегодовая концентрация **марганца** превышает 1 ПДК. В Череповце она составляет 3,8 ПДК, в Челябинске — 3,5 ПДК, в Златоусте — 3,2 ПДК, в Нижнем Тагиле, Медногорске и Магадане — 2,3–2,8 ПДК, в Чите, Новотроицке, Махачкале, Улан-Удэ, Омске, Перми и Магнитогорске — 1,5–1,8 ПДК, в Воронеже, Орске, Красноярск и Волгограде — 1,2–1,4 ПДК. Наибольшая среднемесячная концентрация марганца отмечена в Челябинске — 4,5 ПДК, в Златоусте — 1,2 ПДК. Наибольшая среднесуточная концентрация марганца отмечена в Магнитогорске — 1,5 ПДК, в Челябинске — 2,9 ПДК, в Перми — 6,1 ПДК.

Наибольшая среднемесячная концентрация **кадмия** отмечена в Березниках — 7,5 ПДК.

Наибольшая среднесуточная концентрация **железа** отмечена в Магнитогорске — 1,4 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 11 городах на 25 пунктах наблюдений (таблица 2.2). Средняя за год концентрация по всем городам составляет 26 мкг/м^3 , т.е. ниже $1 \text{ ПДК}_{\text{с.г.}}$.

В 2021 году измерения концентраций приземного озона проводились на 10 пунктах наблюдений в Санкт-Петербурге и в Ленинградской области. В Иркутской области концентрации озона измеряются в 5 городах (Ангарск, Байкальск, Братск, Иркутск, Шелехов), в Республике Бурятия — в 3 городах (Гусиноозерск, Селенгинск, Улан-Удэ), в Забайкальском крае — в 1 городе (Чита), в Красноярском крае — в 1 городе (Красноярск).

В Санкт-Петербурге средняя за год концентрация озона составляет $1,2 \text{ ПДК}_{\text{с.г.}}$. В районах Санкт-Петербурга средняя за год концентрация на разных пунктах изменяется от $0,9 \text{ ПДК}$ (Фрунзенский район) до $1,6 \text{ ПДК}$ (Курортный район).

В связи с тем, что СанПиН 1.2.3685-21 для озона установлена взамен значения среднесуточной $\text{ПДК}_{\text{с.с.}} 0,03 \text{ мг/м}^3$ (ГН 2.1.6.3492-17) величина средней за 8 часов концентрации $0,1 \text{ мг/м}^3$, то невозможно сравнить значения среднемесячной концентрации озона с установленным нормативом. Поэтому далее при анализе значений среднемесячных концентраций озона за условный норматив принята величина $\text{ПДК}_{\text{с.г.}} (0,03 \text{ мг/м}^3)$.

В годовом ходе средние концентрации озона в Санкт-Петербурге и области имеют более высокие значения преимущественно в теплый период. Максимум отмечается во Фрунзенском районе в июне, в Калининском — в апреле, июне и июле и в Красносельском — в августе, концентрация в эти месяцы составляла $1,5 \text{ ПДК}$. В менее загрязненном Курортном районе максимальная из средних за месяц отмечалась в марте, в Кронштадтском — в июле, концентрация составила $2,3 \text{ ПДК}$. В 2021 году в Курортном районе все средние за месяц концентрации (кроме января и сентября) и в Кронштадтском районе — (кроме января, сентября, ноября и декабря) не превышали ПДК (рисунок 2.38).

Средние концентрации озона в Санкт-Петербурге за 5 лет увеличились на 12,5 %.

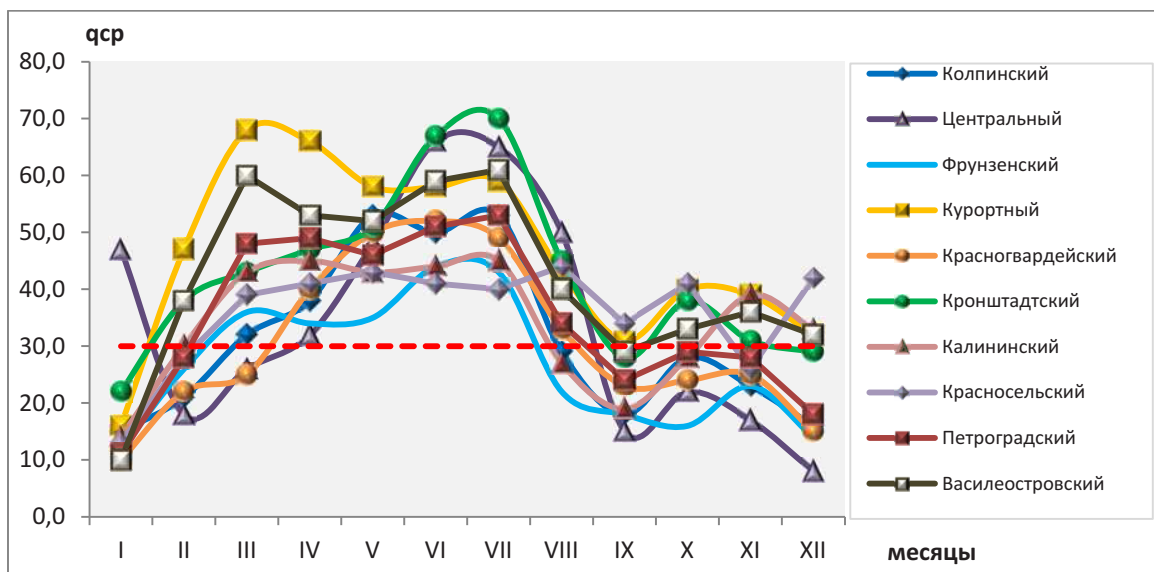


Рисунок 2.38 — Годовой ход концентраций озона ($q_{\text{ср}}$, мкг/м³) на пунктах в различных районах Санкт-Петербурга

Средняя за год концентрация озона в Чите составила 1,5 ПДК, в Гусиноозерске — 1,4 ПДК, в Селенгинске и Улан-Удэ — 1,2 ПДК, в Ангарске, Байкальске, Братске, Иркутске, Шелехове и Красноярске — не превысила ПДК.

В городах Республики Бурятия наибольшие среднемесячные концентрации озона наблюдались в апреле–мае и достигали 2,0–2,2 ПДК (рисунок 2.39).

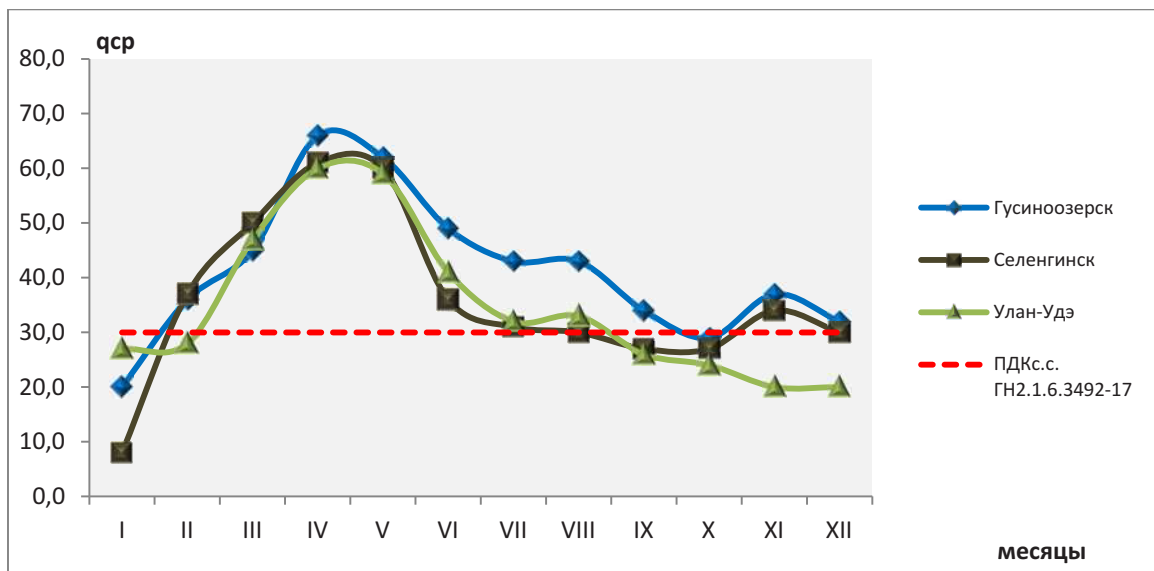


Рисунок 2.39 — Годовой ход концентраций озона ($q_{\text{ср}}$, мкг/м³) в городах Республики Бурятия

Максимальная разовая концентрация озона в Красноярске составила 9,5 ПДК, в Иркутске — 3,7 ПДК, в Братске — 2,7 ПДК, в Чите — 1,6 ПДК, в Байкальске — 1,5 ПДК, в Санкт-Петербурге — 1,3 ПДК, в остальных городах не превышали ПДК.

УГЛЕРОД (САЖА). Концентрации аэрозоля углерода (сажи) измеряются на 97 пунктах наблюдений в 45 городах (таблица 2.2).

Средняя за год по городам РФ концентрация углерода (сажи) составляет 17 мкг/м³ (ниже 1 ПДК_{с.г.}). Средняя за год концентрация выше ПДК_{с.г.} в 5 городах. В Кургане она составляет 3,6 ПДК, в городах Сахалинской области (Александровск-Сахалинский, Южно-Сахалинск и Новоалександровск) — 1,8–3,4 ПДК, в Томске — 1,6 ПДК.

Максимальные разовые концентрации углерода (сажи) превышают 1 ПДК_{м.р.} в 9 городах. В Кургане максимальная разовая концентрация составила 9,1 ПДК, в Новоалександровске — 5,3 ПДК, в Корсакове, Новосибирске, Поронайске и Александровске-Сахалинском — 2,7–3,3 ПДК, в Барнауле, Кызыле и Южно-Сахалинске — 1,2–1,7 ПДК.

По сравнению с прошлым годом концентрация углерода (сажи) существенно не изменилась, за период 2018–2021 гг. снизилась на 6 % (по данным 41 города).

СЕРОВОДОРОД (H₂S). Концентрации сероводорода регулярно определяются на 250 пунктах наблюдений в 116 городах (таблица 2.2). Средняя за год по РФ концентрация равна 1,0 мкг/м³ (ниже ПДК_{с.г.}). За пять лет средняя за год концентрация сероводорода в целом по России не изменилась (рисунок 2.40).

Максимальная концентрация сероводорода в 41 городе превышает 1 ПДК_{м.р.}, в 11 городах — выше 5 ПДК. Максимальная разовая концентрация больше 10 ПДК отмечена в Рязани (п. Турлатово) — 10,4 ПДК, в Челябинске — 13,1 ПДК, в Нижнем Тагиле — 14,9 ПДК, в Уфе — 15,0 ПДК, в Норильске — 42,9 ПДК, в Самаре — 85 ПДК.

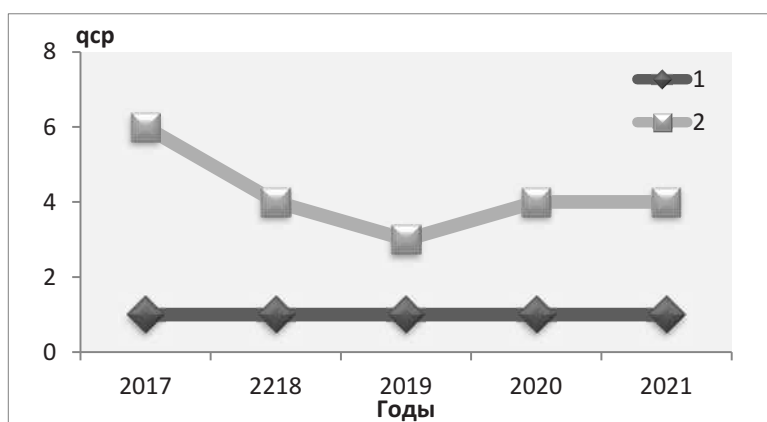


Рисунок 2.40 — Среднегодовые концентрации ($q_{ср}$, мкг/м³) сероводорода (1) и сероуглерода (2) за период 2017–2021 гг.

За пять лет возросли концентрации в Астрахани, снизились — в Чите.

СЕРОУГЛЕРОД (CS_2). Концентрации сероуглерода определяются на 9 пунктах наблюдений в 4 городах (таблица 2.2), где загрязняющее вещество поступает в воздух с выбросами промышленных предприятий. Средняя за год концентрация составляет 4 мкг/м^3 (ниже ПДК_{с.г.}), наибольшая отмечена в Череповце — 2,0 ПДК. Максимальная разовая концентрация в Череповце составляет 3,4 ПДК, в Братске — 2,6 ПДК, в Рязани — 2,0 ПДК.

За пять лет среднегодовая концентрация снизилась в 1,5 раза (рисунок 2.40), при этом возросли концентрации в Череповце, снизились — в Братске.

ФЕНОЛ. Концентрации фенола определяются на 275 пунктах наблюдений в 102 городах (таблица 2.2). Средняя за год концентрация по всем городам равна 2 мкг/м^3 (ниже ПДК_{с.г.}). Средняя концентрация фенола превышает 1 ПДК в 15 городах, наибольшие средние за год концентрации в Иваново, Калуге, Тольятти и Чите составили 2,0 ПДК.

Максимальная разовая концентрация фенола превышает 1 ПДК_{м.р.} в 50 городах. В Красноярске она составляет 8,3 ПДК, в Уфе — 8,1 ПДК, в Ростове-на-Дону — 5,2 ПДК, в Набережных Челнах — 5 ПДК.

Количество городов, где средние за год концентрации фенола превышали норматив содержания в атмосферном воздухе, по сравнению 2020 годом увеличилось на 14 городов (рисунок 2.41). Увеличение значения показателя связано с ужесточением в 2021 году норматива для фенола в 2 раза (СанПиН 1.2.3685-21), при этом установленная величина ПДК_{с.г.} соответствует величине ПДК_{с.с.}, действовавшей до ее изменения⁷ в 2015 году. Если учитывать прежние ПДК (ГН 2.6.3492-17), то ни в одном городе средняя за год концентрация не будет превышать ПДК (рисунок 2.41, красный маркер).

Снизилась средняя концентрация фенола в Белоярском, Воронеже и Радужном. Рост концентраций фенола отмечается в Мытищах и Новоульяновске.

⁷ 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»

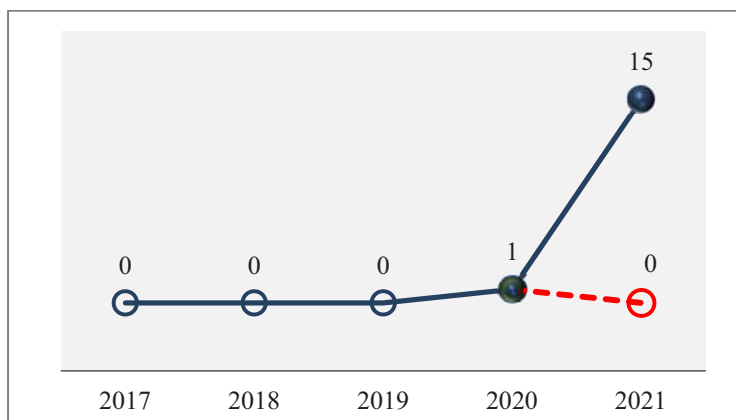


Рисунок 2.41 — Количество городов, в которых среднегодовые концентрации фенола превышали 1 ПДК с учетом прежней и новой ПДК

ФОРМАЛЬДЕГИД. Среди загрязняющих веществ, содержащихся в атмосфере городов, важное место занимает формальдегид. Для воздуха большинства городов вещество является основным (приоритетным). В промышленности он образуется в небольшом количестве при неполном сгорании жидкого топлива, при изготовлении искусственных смол, пластмасс, при выделке кож и т.д. В атмосферу формальдегид поступает в небольших количествах от предприятий деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной, химической и нефтехимической промышленности, 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, 42].

Наблюдения за концентрациями формальдегида проводятся в 165 городах России на 428 пунктах наблюдений. Средняя по городам России концентрация формальдегида равна 9 мкг/м^3 (таблица 2.2). Самая высокая средняя за год концентрация формальдегида отмечается в Южно-Сахалинске (18,0 ПДК), Нижнем Тагиле (9,0 ПДК), Астрахани (8,3 ПДК), в Туле и Челябинске (8,0 ПДК).

Распределение среднегодовых концентраций формальдегида показывает, что лишь в 8,5 % городов они ниже ПДК_{с.г.} (рисунки 2.42, 2.43).



Рисунок 2.42 — Средние за год концентрации формальдегида в городах России
 ● - 0–1,0 ПДК, ■ - 1,1–2,0 ПДК, ◆ - 2,1–5,0 ПДК, ● - 5,1–18,0 ПДК

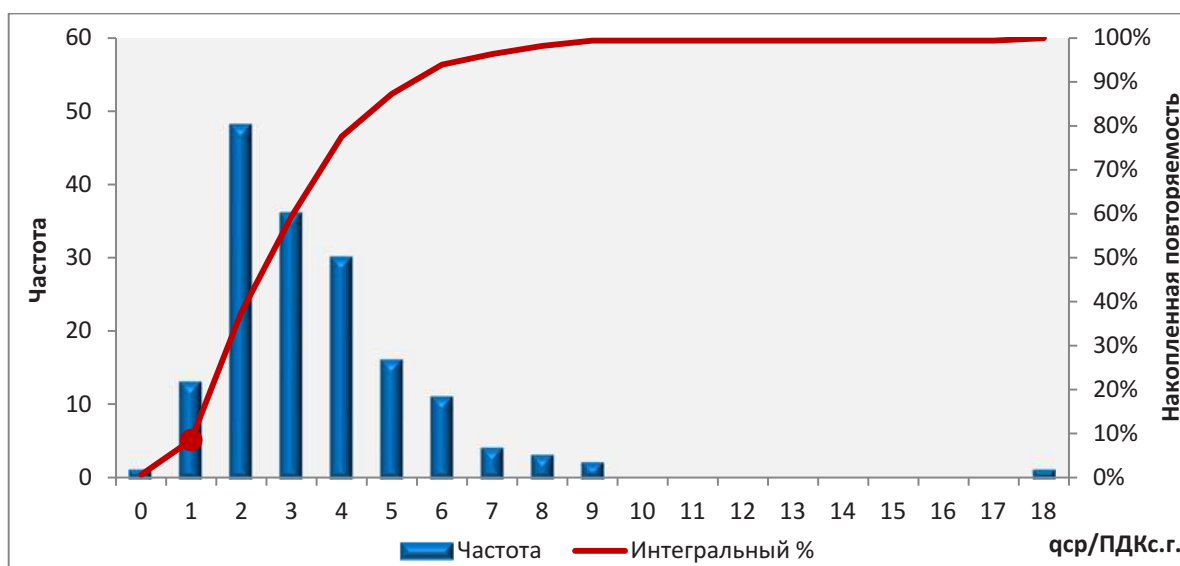


Рисунок 2.43 — Частота и накопленная повторяемость, %, среднегодовых концентраций формальдегида (qср) в городах России

Если использовать прежние ПДК формальдегида (ГН 2.1.6.3492-17), то превышения 1 ПДК отмечены в 49 городах (рисунок 2.45), а в 70 % городов средние концентрации формальдегида не превышали ПДК_{с.с.}

Максимальные концентрации формальдегида превышают ПДК_{м.р.} в 81 городе России, 5 ПДК_{м.р.} — в 5 городах. Наибольшие значения отмечены в Казани (8,4 ПДК), Южно-Сахалинске (7,7 ПДК), в Ростове-на-Дону (7,1 ПДК), в Красноярске (6,5 ПДК) и в Чегдомыне (5,8 ПДК).

Повышаются концентрации формальдегида обычно в летнее время. Концентрация этого загрязняющего вещества увеличивается при повышении температуры воздуха, особенно заметно в солнечные дни. На рисунке 2.44 представлены годовые хода среднемесячных концентраций формальдегида в отдельных городах России. Во всех рассмотренных городах максимум отмечается в июне-августе.

На рисунке 2.45 показана тенденция количества городов, где среднегодовые концентрации формальдегида превышают 1 ПДК за десять лет, с учетом изменения нормативов. Показатель, рассчитанный согласно действующему нормативу в конкретный период⁸, отмечен зеленым маркером, по отменному в тот же период — красным.

Количество городов, где средние за год концентрации формальдегида превышали 1 ПДК, по сравнению 2020 годом увеличилось на 114 городов.

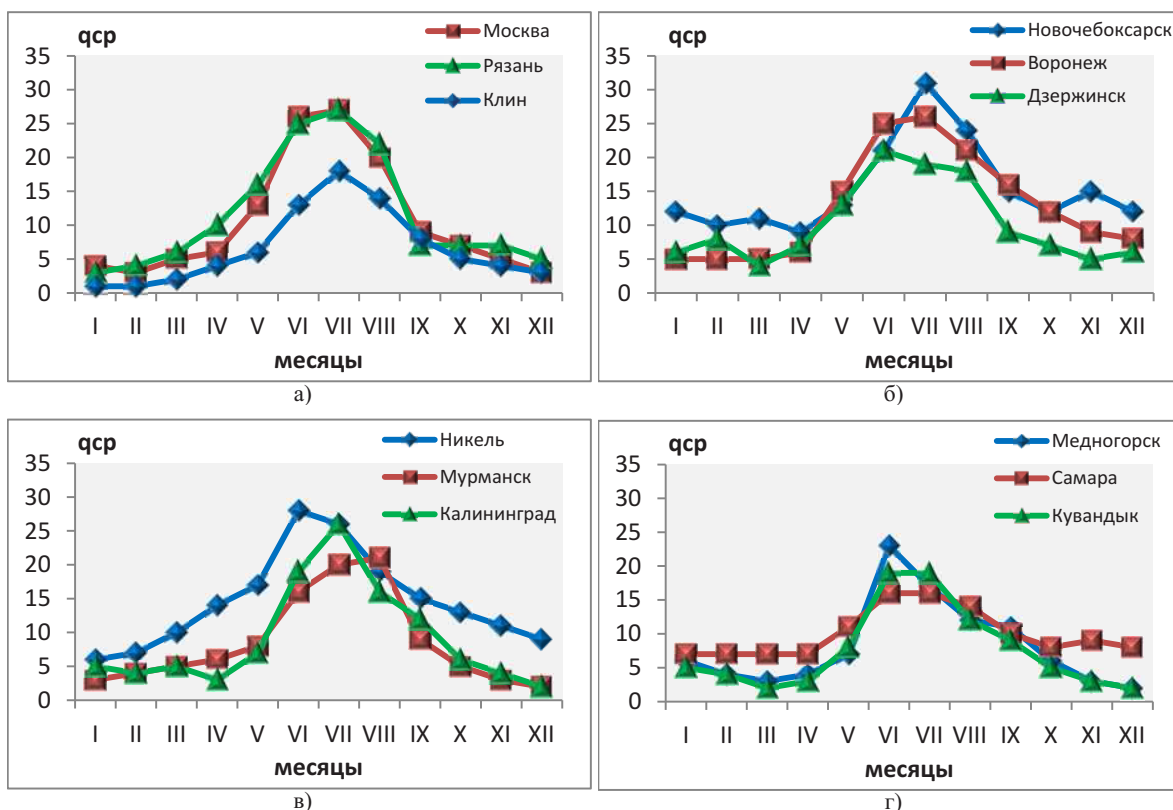


Рисунок 2.44 — Годовой ход средних за месяц концентраций формальдегида ($q_{ср}$, мкг/м^3), в городах России в 2021 году

⁸ За период 2012–2014 гг. действующий норматив — ГН 2.1.6.1338-03, за период 2015–2020 гг. — ГН 2.1.6.3492-17, за 2021 г. — СанПиН 1.2.3685-21

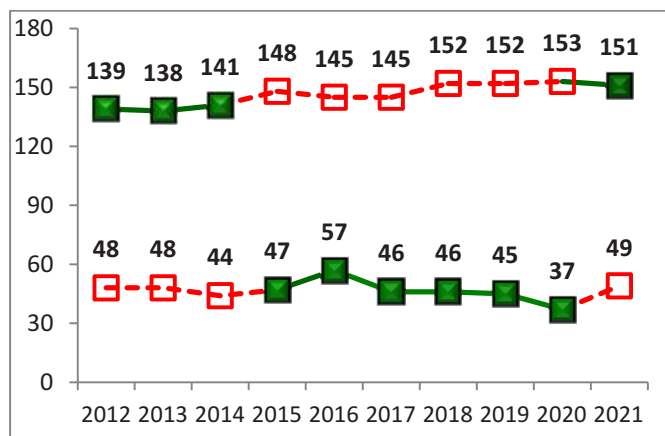


Рисунок 2.45 — Количество городов, в которых средние за год концентрации формальдегида превышают действующую в конкретный период (зеленый маркер) и отмененную (красный маркер) ПДК

Резкое увеличение значения показателя связано с ужесточением в 2021 году норматива для формальдегида в 3 раза (СанПиН 1.2.3685-21), при этом установленная величина ПДК_{с.г.} соответствует величине ПДК_{с.с.}, действовавшей до ее изменения в 2014 году. Если учитывать прежние ПДК, то количество городов, где среднегодовые концентрации формальдегида превышают 1 ПДК, в 2021 году по сравнению 2020 годом увеличилось бы только на 12 городов.

Среднегодовые концентрации формальдегида за пятилетний период увеличились на 6 %, а количество выбросов формальдегида от стационарных источников за период 2017–2021 гг. увеличилось на 39% (рисунок 2.46).

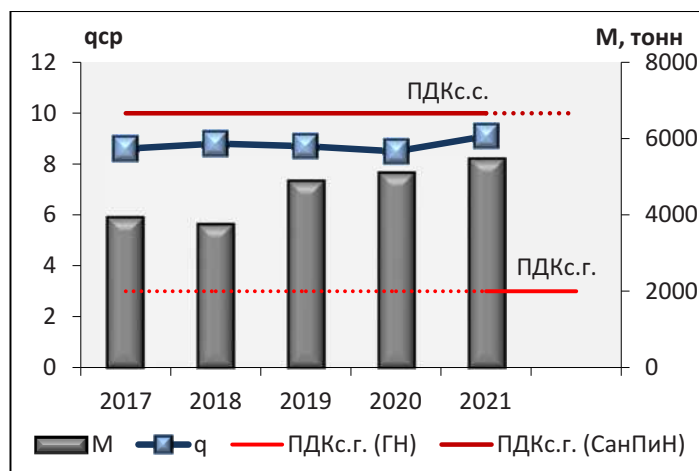


Рисунок 2.46 — Среднегодовые концентрации формальдегида (qср, мкг/м³), величины санитарно-гигиенического норматива (ПДК, мкг/м³), выбросы от стационарных источников (М, тонн)

За пятилетний период снизились концентрации формальдегида в Нижнекамске, Севастополе, Селенгинске, Симферополе, Чите и Якутске, увеличились 1,5 раза и больше — в Казани, Магадане, Нижнем Тагиле, Новомосковске, Челябинске, Южно-Сахалинске и Ясной Поляне.

ФТОРИД ВОДОРОДА. Концентрации фторида водорода (HF) определяются в 30 городах на 62 пунктах наблюдений (таблица 2.2). Средняя за год концентрация HF по городам РФ равна 3 мкг/м³ (ниже 1 ПДК_{с.с.}). Она превышает ПДК в 5 городах — Каменске-Уральском (1,8 ПДК), в Махачкале, Невинномысске, Ростове-на-Дону (1,4 ПДК) и Новокузнецке (1,2 ПДК).

Максимальная разовая концентрация фторида водорода выше 1 ПДК_{м.р.} отмечается в 12 городах, с наибольшим значением в Ростове-на-Дону, составляющим 4,7 ПДК.

За пять лет средняя концентрация фторида водорода в целом по России снизилась незначительно (рисунок 2.47). Снижение среднегодовой концентрации фторида водорода отмечено в Армянске, Краснотурьинске и Перми.

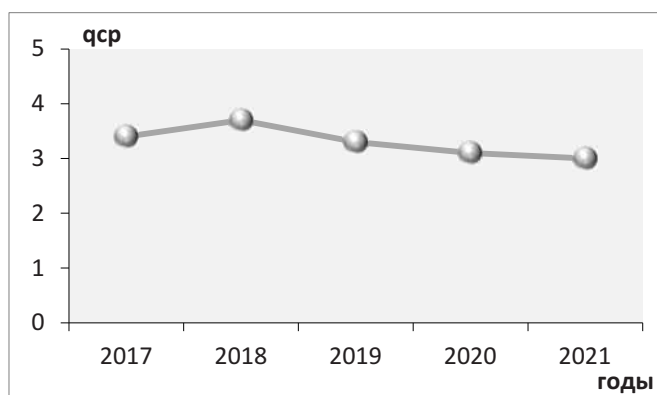


Рисунок 2.47 — Среднегодовые концентрации фторида водорода (q_{ср}, мкг/м³)

За пятилетний период среднегодовые концентрации фторида водорода увеличились в Каменске-Уральском, Новокузнецке и Тольятти.

ХЛОРИД ВОДОРОДА (HCl). Концентрации хлорида водорода определяются в 36 городах на 79 пунктах наблюдений (таблица 2.2). Средняя за год концентрация равна 37 мкг/м³ (1,8 ПДК_{с.г.}). Количество городов, где средняя за год концентрация превышает ПДК, составляет 27 городов. Наибольшее значение отмечается в Пензе — 5,7 ПДК.

Максимальная разовая концентрация HCl превышает 1 ПДК_{м.р.} в 21 городе, 5 ПДК — в 2 городах, наибольшее значение отмечено в Томске (9,6 ПДК) и в Красноярске (5,4 ПДК).

Снижение концентраций отмечено в Бийске, Красноперекоске и Хабаровске. Увеличились концентрации хлорида водорода в Перми, Подольске, Томске и Ульяновске.

3 КАЧЕСТВО ВОЗДУХА В РЕГИОНАХ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

3.1 ОБЩАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВОЗДУХА В СУБЪЕКТАХ РФ

Количество городов и пунктов наблюдений в каждом из 77 субъектов РФ, где проводятся наблюдения, а также число городов с заданными значениями основных характеристик и показателей: $ИЗА > 7$, $Q > ПДК$ (Q — средняя за год концентрация любого вещества), $СИ > 10$ и $НП > 20$ указано в таблице 3.1.

Из 233 городов, для которых определен уровень загрязнения по комплексному ИЗА, в 122 городах (52 % городов) уровень загрязнения воздуха характеризуется как высокий и очень высокий.

На территории Пермского края, Свердловской (и г. Екатеринбург) и Оренбургской областей имеются по 4 города с высоким и очень высоким уровнем загрязнения, в Красноярском крае — 7 городов, в Ханты-Мансийском АО (Югра) — 6 городов, в Ульяновской области — 8 городов, в Ростовской области — 9 городов и в Иркутской области — 10 городов.

В 30 субъектах РФ, во всех городах, где проводятся наблюдения, в каждом из них наблюдается высокий и очень высокий уровень загрязнения воздуха.

В среднем по стране 46 % городского населения испытывают воздействие высокого и очень высокого уровня загрязнения воздуха, в 43 субъектах РФ — более 46 % городского населения, из них в 10 субъектах — более 75% населения. В 22 субъектах РФ высокий и очень высокий уровень загрязнения воздуха городов не отмечен.

В 221 городе РФ средняя за год концентрация одного или нескольких веществ превышает ПДК ($Q > 1$ ПДК). В Республиках Башкортостан и Крым, в Нижегородской, Оренбургской и Сахалинской областях имеется по 5 таких городов, в Красноярском крае, Астраханской области и Ханты-Мансийском АО (Югра) — 7, в Ульяновской области — 8, в Самарской области — 9, в Ростовской области — 11, в Иркутской области — 14.

В городах 16 субъектов Российской Федерации максимальная концентрация какого-либо вещества превышает 10 ПДК ($СИ > 10$). В Республиках Бурятия и Хакасия, в Кемеровской и Челябинской областях имеется по 2 таких города, в Архангельской и Сахалинской областях — 3, в Красноярском крае (и Таймырский АО) — 5, в Иркутской области — 8 городов. Всего в РФ таких городов 35.

Наибольшая повторяемость превышения ПДК любым загрязняющим веществом равная или более 20 % отмечается в 8 городах шести субъектов РФ.

Таблица 3.1 Характеристики уровня загрязнения воздуха в субъектах РФ в 2021 г.

Субъект РФ	Количество						Население (%) в городах с В и ОВ уровнем ЗВ
	городов	пунктов наблюдений	городов, в которых				
			с регулярными наблюдениями за загрязнением воздуха	ИЗА>7	Q >ПДК	СИ >10	
Центральный федеральный округ							
г. Москва	1	17	1	1	0	0	100
Белгородская обл.	3	8	1	3	0	0	21
Брянская обл.	1	4	1	1	0	0	48
Владимирская обл.	1	4	0	1	0	0	0
Воронежская обл.	1	5	1	1	0	0	67
Ивановская обл.	2	3	1	2	0	0	50
Калужская обл.	1	2	1	1	0	0	44
Костромская обл.	2	5	0	1	0	0	0
Курская обл.	1	4	1	1	0	0	60
Липецкая обл.	1	5	1	1	0	0	69
Московская обл.	10	19	2	8	0	0	7
Орловская обл.	1	4	0	1	0	0	0
Рязанская обл.	1	5	1	1	1	0	67
Смоленская обл.	1	3	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	3	3	0	0	55
Ярославская обл.	3	8	0	2	0	0	0
Всего по округу	35	111	14	31	1	0	54
Северо-Западный федеральный округ							
г. Санкт-Петербург	1	23	0	1	0	0	0
Карелия респ.	3	3	0	1	0	0	0
Коми респ.	4	9	1	3	0	0	8
Архангельская обл.	4	8	0	3	3	0	0
Вологодская обл.	2	8	1	2	0	0	37
Калининградская обл.	1	5	1	1	0	0	62
Ленинградская обл.	9	10	0	3	0	0	0
Мурманская обл.	9	20	1	4	0	0	2
Новгородская обл.	3	5	0	1	0	0	0
Псковская обл.	2	2	0	2	0	0	0
Ненецкий авт. округ	-	-	-	-	-	-	-
Всего по округу	38	93	4	21	3	0	7
Южный федеральный округ							
г. Севастополь	1	1	0	1	0	0	0
Адыгея респ.	-	-	-	-	-	-	-
Калмыкия респ.	-	-	-	-	-	-	-
Крым респ.	5	11	2	5	0	0	5
Астраханская обл.	7	12	1	7	0	0	79
Волгоградская обл.	2	5	1	2	0	0	52
Ростовская обл.	12	23	9	11	0	3	81
Краснодарский край	3	8	2	2	0	0	39
Всего по округу	30	60	15	28	0	3	49
Северо-Кавказский федеральный округ							
Дагестан респ.	1	3	1	1	0	1	43
Ингушетия респ.	-	-	-	-	-	-	-
Кабардино-Балкарская респ.	-	-	-	-	-	-	-
Карачаево-Черкесская респ.	1	1	0	1	0	0	0
Респ. Северная Осетия - Алания	1	2	1	1	0	0	68
Чеченская респ.	-	-	-	-	-	-	-
Ставропольский край	5	9	0	2	0	0	0
Всего по округу	8	15	2	5	0	1	18

Субъект РФ	Количество						Население (%) в городах с В и ОВ уровнем ЗВ
	городов	пунктов наблюдений	городов, в которых				
			с регулярными наблюдениями за загрязнением воздуха	ИЗА>7	Q >ПДК	СИ >10	
Уральский федеральный округ							
Курганская обл.	1	5	1	1	1	1	61
Свердловская обл.	5	18	4	4	1	0	56
Тюменская обл.	2	8	0	1	0	0	0
Челябинская обл.	3	18	3	3	2	0	62
Ханты-Мансийский авт. округ — Югра	7	8	6	7	0	0	55
Ямало-Ненецкий авт. округ	1	1	0	0	0	0	0
Всего по округу	19	58	14	16	4	1	51
Приволжский федеральный округ							
Башкортостан респ.	5	20	1	5	1	0	45
Марий Эл респ.	-	-	-	-	-	-	-
Мордовия респ.	1	4	1	1	0	0	64
Татарстан респ.	3	18	3	3	0	0	68
Удмуртская респ.	1	7	1	1	0	0	65
Чувашская респ.	2	5	2	2	0	0	81
Пермский край	4	14	4	4	0	0	66
Кировская обл.	2	6	0	1	0	0	0
Нижегородская обл.	5	17	1	5	0	0	9
Оренбургская обл.	5	13	4	5	0	0	30
Пензенская обл.	1	4	1	1	0	0	58
Самарская обл.	9	34	3	9	1	0	77
Саратовская обл.	2	9	2	2	0	0	56
Ульяновская обл.	8	15	8	8	0	0	86
Всего по округу	48	166	31	47	2	0	52
Сибирский федеральный округ							
Алтай респ.	-	-	-	-	-	-	-
Тыва респ.	1	3	1	1	1	0	67
Хакасия респ.	3	4	2	3	2	0	71
Алтайский край	2	8	2	2	0	0	63
Красноярский край	6	18	6	6	4	1	66
Таймырский АО (в сост. Красноярского края)	1	3	1	1	1	0	99
Иркутская обл.	18	39	10	14	8	0	72
Кемеровская обл.	3	18	2	3	2	0	48
Новосибирская обл.	3	13	0	3	0	0	0
Омская обл.	1	9	1	1	0	0	82
Томская обл.	1	7	1	1	0	1	74
Всего по округу	39	122	26	35	18	2	54
Дальневосточный федеральный округ							
Бурятия респ.	3	6	3	3	2	0	81
Саха респ. (Якутия)	4	7	1	4	0	0	51
Забайкальский край	3	8	1	2	1	0	49
Камчатский край	2	6	0	2	0	0	0
Приморский край	5	12	1	2	0	0	41
Хабаровский край	4	10	3	4	1	0	81
Амурская обл.	3	3	3	3	0	0	53
Магаданская обл.	1	3	1	1	0	0	69
Сахалинская обл.	6	9	2	5	3	1	53
Еврейская авт. обл.	1	1	1	1	0	0	66
Чукотский авт. округ	2	2	0	1	0	0	0
Всего по округу	34	67	16	28	7	1	55
Всего по РФ	251	692	122	211	35	8	46
Прочерк в таблице обозначает отсутствие в городах субъекта РФ государственной наблюдательной сети мониторинга загрязнения 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 2021 году на территории РФ выделено 8 федеральных округов (ФО):

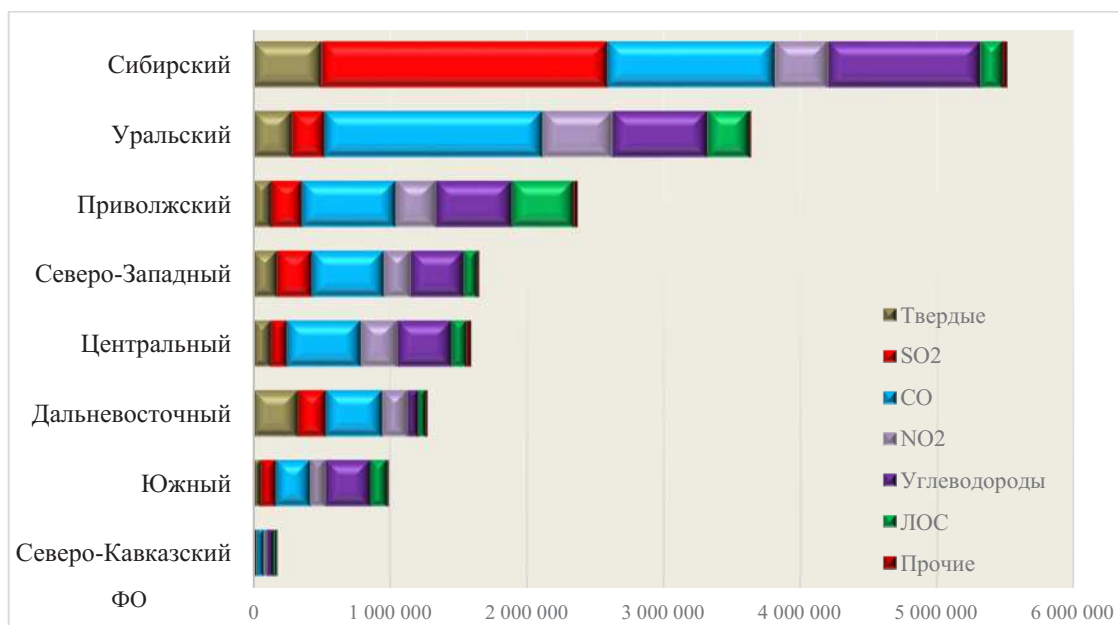
- Центральный (ЦФО), административный центр — Москва,
- Северо-Западный (СЗФО), административный центр — Санкт-Петербург,
- Южный (ЮФО), административный центр — Ростов-на-Дону,
- Северо-Кавказский (СКФО), административный центр — Пятигорск,
- Уральский (УФО), административный центр — Екатеринбург,
-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

Общий объем выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников на территории РФ в 2021 году составил 17,208 млн тонн. Из них более 5,5 млн тонн в Сибирском федеральном округе (32 % всех выбросов), в Уральском — 3,6 млн тонн (21 %), в Приволжском — 2,4 млн тонн, что составляет 14 % выбросов от суммарных в целом по стране (рисунок 3.2 а, таблица 3.2).

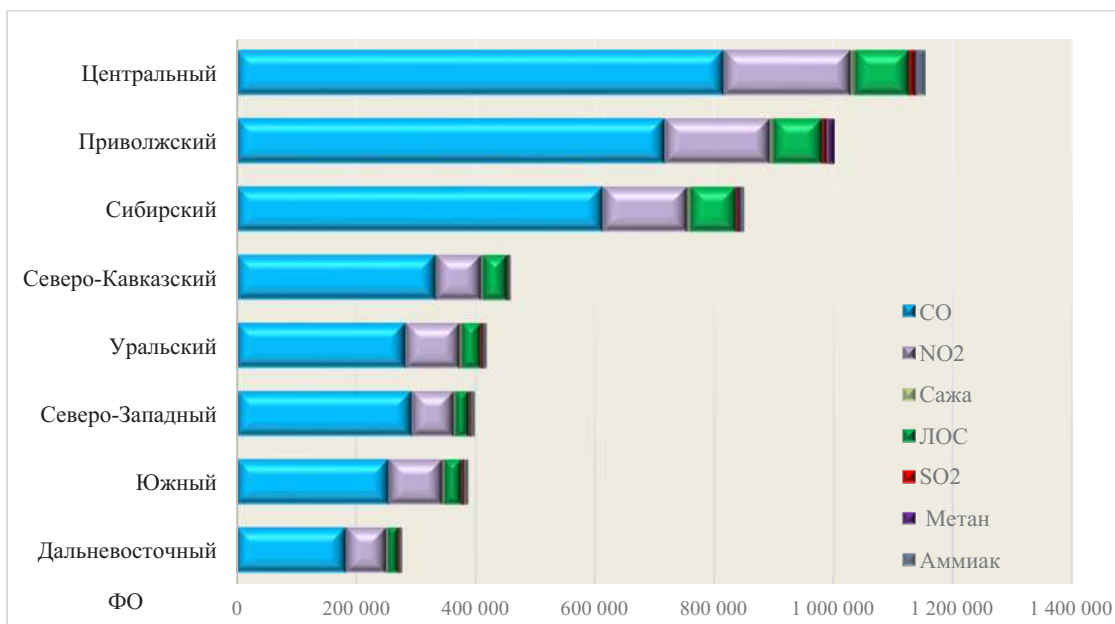
Общий объем выбросов загрязняющих веществ от автотранспорта в РФ в 2021 году составляет 4,9 млн тонн, из них 1,2 млн тонн в Центральном федеральном округе, что составляет 23 % выбросов от автотранспорта в целом по России. Выбросы от автотранспорта в Приволжском ФО составляют 1,0 млн тонн, в Сибирском — 0,8 млн тонн, в остальных округах — менее полумиллиона тонн. Большую часть выбросов автотранспорта во всех округах составляет оксид углерода (рисунок 3.2 б).

Федеральный округ	От стационарных источников	От автотранспорта	Суммарные выбросы	Доля выбросов автотранспорта, %
Дальневосточный	1 275 216,6	277 872,9	1 553 089,5	18
Приволжский	2 369 065,8	1 001 419,6	3 370 485,4	30
Северо-Западный	1 652 036,6	399 413,9	2 051 450,5	19
Северо-Кавказский	182 070,4	459 241,7	641 312,1	72
Сибирский	5 510 634,8	849 827,9	6 360 462,7	13
Уральский	3 634 200,7	419 188,5	4 053 389,2	10
Центральный	1 592 569,0	1 153 697,1	2 746 266,1	42
Южный	991 906,2	388 220,7	1 380 126,9	28
Всего РФ	17 207 700,3	4 948 882,3	22 156 582,6	22

Доля выбросов автотранспорта в федеральных округах разная, наименьший вклад в суммарные выбросы автотранспорт вносит в Уральском и Сибирском ФО (10–13 %), наибольший в Центральном — 42 % и Северо-Кавказском — 72 % (таблица 3.2).



а)



б)

Рисунок 3.2 — Выбросы загрязняющих веществ (М, тонн) от стационарных источников (а) и автотранспорта (б) в федеральных округах РФ в 2021 году

Количество городов и пунктов, 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 122 городах. В Приволжском федеральном округе количество таких городов составило 31, в Сибирском — 26, в Дальневосточном — 16 (рисунок 3.3).

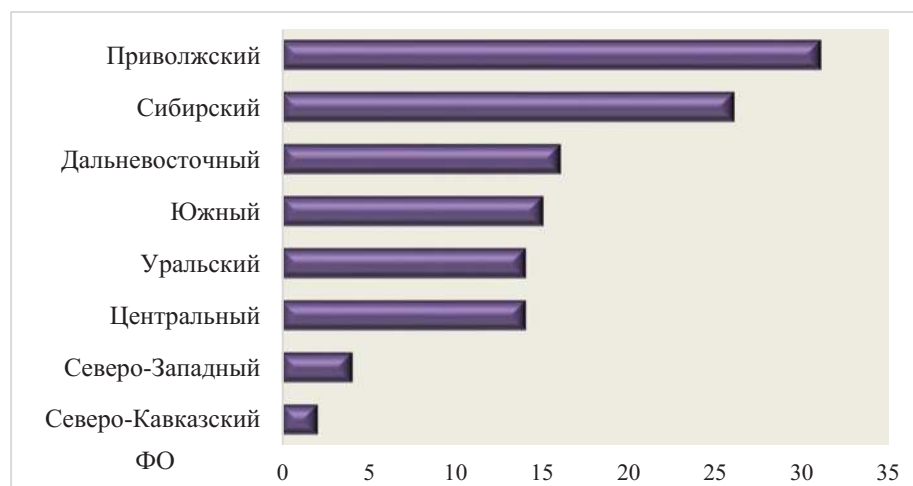


Рисунок 3.3 — Количество городов в федеральных округах РФ, в которых уровень загрязнения высокий и очень высокий ($ИЗА > 7$)

Средняя за год концентрация одного или нескольких веществ превышает ПДК ($Q > 1$ ПДК) в 211 городах (84% городов, где ведутся наблюдения), в Приволжском ФО количество таких городов — 47 (98 % городов ФО), в Сибирском — 35 (90 %), Центральном — 31 (89 %), в Дальневосточном и Южном ФО — по 28, что составляет 82 % и 93 % городов федеральных округов, соответственно (рисунок 3.4).

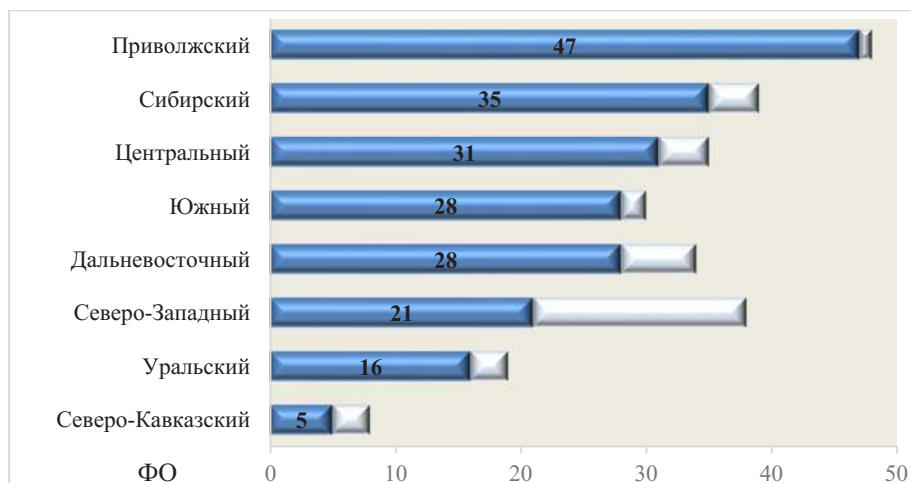


Рисунок 3.4 — Количество городов в федеральных округах РФ, в которых концентрации одного или нескольких веществ превышают 1 ПДК

Из 211 городов в РФ, в которых средняя за год концентрация одного или нескольких веществ превышает 1 ПДК, половина этих городов находится в Центральном, Приволжском и Южном федеральных округах.

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 18, Дальневосточного — 7 (рисунок 3.5).

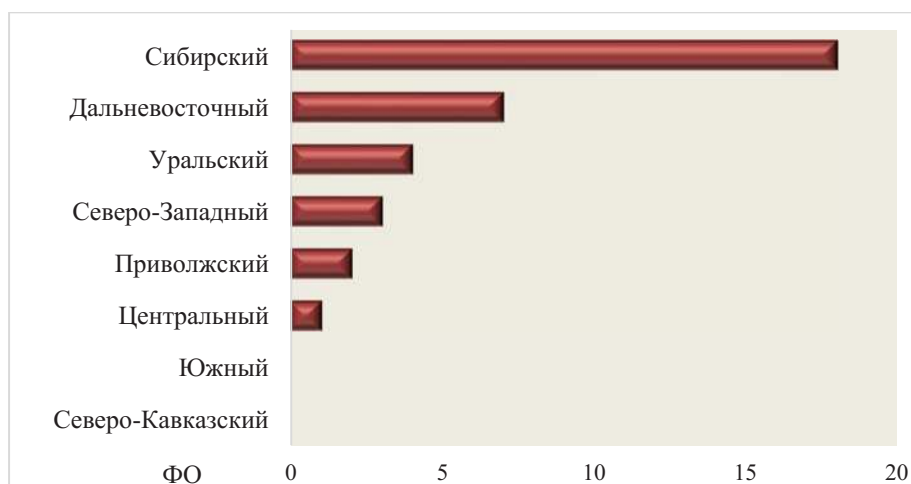


Рисунок 3.5 — Количество городов в федеральных округах РФ, в которых максимальная концентрация какого-либо вещества превышала 10 ПДК ($СИ > 10$)

Наибольшая повторяемость превышения ПДК любым загрязняющим веществом более 20 % отмечается всего в 8 городах, на территории Южного ФО — в 3 городах, Сибирского — 2, Дальневосточного, Северо-Кавказского и Уральского — по одному городу. В Приволжском, Центральном и Северо-Западном ФО такие города отсутствуют (рисунок 3.6).

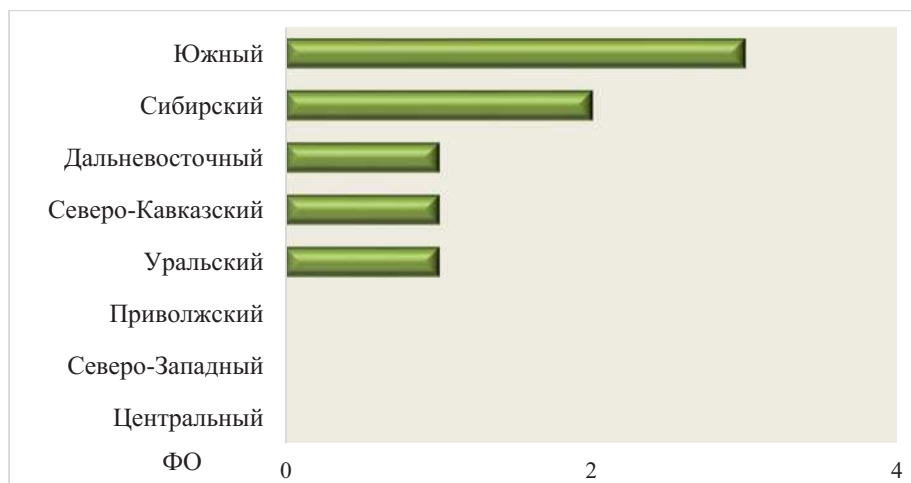


Рисунок 3.6 — Количество городов в федеральных округах РФ, в которых наибольшая повторяемость превышения ПДК любым загрязняющим веществом превышает 20 % за год ($НП \geq 20\%$)

Всего в целом по России 46 % городского населения проживает в городах с высоким и очень высоким уровнем загрязнения атмосферы, на территориях Центрального, Дальневосточного и Сибирского ФО — 54–55 %.

Ниже приведены обобщенные сведения по каждому федеральному округу.

В **Центральном федеральном округе** проводятся регулярные наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха в 35 городах. В 2021 году в 14 городах уровень загрязнения атмосферы характеризуется как высокий, т.е. 54 % городского населения округа подвержено воздействию высокого уровня загрязнения атмосферного воздуха. Среднегодовые концентрации загрязняющих веществ превышают 1 ПДК в 31 городе на территории округа (89 % городов, где проводятся наблюдения), в Московской области таких городов 8, в Белгородской и Тульской — по 3. Среднегодовые концентрации 4-х веществ превышают санитарно-гигиенические нормативы (1 ПДК) в Воронеже, Москве и Иванове, 3 загрязняющих веществ — в Брянске, Калуге, Орле, Подольске, Серпухове и Ясной Поляне.

Максимальная разовая концентрация сероводорода больше 10 ПДК_{м.р.} отмечена в Рязани.

В *Северо-Западном федеральном округе* проводятся регулярные наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха в 38 городах. В Северо-Западном ФО в 4 городах уровень загрязнения атмосферы характеризуется как высокий. В Ненецком автономном округе наблюдения отсутствуют.

Средние концентрации загрязняющих веществ превышают 1 ПДК в 21 городе (55 % городов, где проводятся наблюдения). В Череповце среднегодовые концентрации 3 загрязняющих веществ (формальдегида, диоксида азота и сероуглерода) превышают 1 ПДК, в Архангельске, Великих Луках, Вологде, Воркуте, Никеле и Северодвинске — 2 веществ.

Максимальная среднесуточная концентрация бенз(а)пирена в Архангельске достигает 31,1 ПДК_{с.с.}, в Новодвинске — 16,8 ПДК_{с.с.}, в Северодвинске — 13,8 ПДК_{с.с.}.

В *Южном федеральном округе* проводятся регулярные наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха в 30 городах. В 15 городах уровень загрязнения атмосферы характеризуется как высокий, т.е. 49 % 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 28 городах на территории округа (93 % городов, где проводятся наблюдения), 11 из них находятся в Ростовской области, 7 — в Астраханской области, 5 — в Республике Крым. В Ростове-на-Дону средние концентрации 4-х загрязняющих веществ превышают 1 ПДК, в Волгограде и Красноперекоске — 3 веществ.

Наибольшая повторяемость превышения 1 ПДК более 20 % отмечена в 3 городах Ростовской области. В Новочеркасске и Шахтах наибольшая повторяемость концентраций взвешенных веществ составляет 20,2–62 %, в Батайске — оксида углерода 20 %.

В *Северо-Кавказском федеральном округе* проводятся регулярные наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха в 8 городах. Во Владикавказе и Махачкале уровень загрязнения атмосферы характеризуется как высокий, т.е. 18 % 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 5 городах (63 % городов, где проводятся наблюдения). В Махачкале среднегодовые концентрации 4 загрязняющих веществ превышают 1 ПДК, во Владикавказе — 3.

Наибольшая повторяемость превышения ПДК взвешенных веществ 56 % отмечена в Махачкале.

В *Уральском федеральном округе* проводятся регулярные наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха в 19 городах. В 9 городах уровень загрязнения атмосферы характеризуется как высокий, в Златоусте, Кургане, Магнитогорске, Нижнем Тагиле и Челябинске уровень загрязнения атмосферы характеризуется как очень высокий. Половина городского населения округа подвержено воздействию высокого и очень высокого уровня загрязнения атмосферного воздуха.

Средние концентрации загрязняющих веществ превышают 1 ПДК в 16 городах (84 % городов, где проводятся наблюдения). Во всех городах, где проводятся наблюдения, на территориях Ханты-Мансийского АО, Курганской и Челябинской областей средняя за год концентрация какого-либо загрязняющего вещества превышает ПДК. В Златоусте, Магнитогорске и Нижнем Тагиле среднегодовые концентрации бенз(а)пирена, формальдегида, взвешенных веществ и марганца превышают 1 ПДК, в Кургане среднегодовые концентрации 5 веществ выше ПДК.

В 2021 году максимальные концентрации сероводорода в Нижнем Тагиле и Челябинске превышают 10 ПДК_{м.р.}, среднемесячные концентрации бенз(а)пирена превышают 10 ПДК в Кургане и Нижнем Тагиле, среднесуточная концентрация свинца в Магнитогорске составляет 13,5 ПДК_{с.с.}

Наибольшая повторяемость превышения ПДК углерода (сажи) в Кургане составляет 22,3 %.

В *Приволжском федеральном округе* проводятся регулярные наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха в 48 городах, в республике Марий Эл наблюдения отсутствуют. В 2021 году в 31 городе уровень загрязнения воздуха характеризуется как высокий.

Средние концентрации загрязняющих веществ превышают 1 ПДК в 47 городах (98 % городов, где проводятся наблюдения). Во всех городах, где проводятся наблюдения, на территориях всех областей и республик ФО, кроме Кирово-Чепецка (Кировская область), средняя за год концентрация какого-либо загрязняющего вещества превышает ПДК. В Новотроицке среднегодовые концентрации 6-ти загрязняющих веществ превышают 1 ПДК, в Димитровграде и Орске — пяти.

В Самаре по данным непрерывных измерений на стационарном пункте наблюдений, организованных Министерством лесного хозяйства, охраны окружающей среды и природопользования Самарской области, в жилом районе «Волгарь»,

концентрации сероводорода в летний период превысили 10 ПДК_{м.р.} 129 раз, наибольшее значение достигает 85 ПДК_{м.р.}. В Уфе, по данным ЦГиЭ, максимальная концентрация сероводорода достигает 15 ПДК_{м.р.}

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 загрязняющих веществ 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 26 городах (67 % городов, где проводятся наблюдения) уровень загрязнения атмосферы характеризуется как высокий и очень высокий, в них проживает 54 % городского населения округа. В республике Алтай наблюдения отсутствуют.

Из 42 городов, включенных в 2021 году в Приоритетный список городов с наибольшим уровнем загрязнения атмосферы, 18 находятся в Сибирском федеральном округе: Абакан, Ачинск, Братск, Вихоревка, Зима, Канск, Красноярск, Кызыл, Лесосибирск, Минусинск, Новокузнецк, Норильск, Свирск, Томск, Усолье-Сибирское, Черемхово, Черногорск и Шелехов.

Максимальные концентрации бенз(а)пирена, превышающие 10 ПДК, отмечаются почти во всех этих городах (кроме Ачинска, Норильска и Томска). Также, СИ > 10 бенз(а)пирена был отмечен в Кемерово. В Норильске максимальные концентрации диоксида серы превысили 10 ПДК_{м.р.} 54 раза, сероводорода — 31 раз.

Средние за год концентрации загрязняющих веществ превышают 1 ПДК в 35 городах (90% городов, где проводятся наблюдения). Большая часть этих городов (14) находится в Иркутской области и Красноярском крае (6). В Красноярске среднегодовые концентрации 8-ми загрязняющих веществ превышают 1 ПДК, в Иркутске — пяти.

В Томске наибольшая повторяемость превышения ПДК взвешенных веществ составляет 25 %, формальдегида в Красноярске — 24 %.

В Дальневосточном федеральном округе проводятся регулярные наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха в 34 городах. В 16 городах уровень загрязнения атмосферы характеризуется как высокий и очень высокий. В этих городах проживает 55 % городского населения округа. В Приоритетный список городов с наибольшим

уровнем загрязнения атмосферы включены Комсомольск-на-Амуре, Магадан, Селенгинск, Улан-Удэ, Чегдомын, Чита и Южно-Сахалинск.

Средние концентрации загрязняющих веществ превышают 1 ПДК в 28 городах (82 % городов, где проводятся наблюдения). Большая часть таких городов находится в Сахалинской области — 5, в Хабаровском крае и Республике Якутия — по 4 города. В Улан-Удэ средние за год концентрации 9-ти загрязняющих веществ превышают 1 ПДК, в Селенгинске и Чите — 7 веществ, в Южно-Сахалинске — 5 веществ.

Максимальные концентрации превышают 10 ПДК в 7 городах: бенз(а)пирена — в Комсомольск-на-Амуре, Селенгинске, Улан-Удэ и Чите, в Новоалександровске и Южно-Сахалинске — максимальные среднесуточные концентрации взвешенных веществ выше 10 ПДК, в Байкальске — мелкодисперсных взвешенных частиц РМ10.

Наибольшая повторяемость превышения 1 ПДК_{м.р.} формальдегида в Южно-Сахалинске достигает 36 %.

Показатели качества воздуха в городах на территориях субъектов федерации и федеральных округов РФ и их изменения за период 2017–2021 гг. представлены в таблице 3.3. 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 «**qср**» означают, что указанных значений показателей за рассматриваемые годы не выявлено. .

Т а б л и ц а 3.3 — Оценка показателей уровня загрязнения воздуха в субъектах РФ за 2017–2021 гг.

Субъекты РФ	Категория качества воздух					Вещества, для которых СИ>10					НП, %, (≤20) и вещество					Вещества, для которых qср>1 ПДК					Количество пунктов					Тенденция изменения УЗВ
	2017	2018	2019	2020	2021	2017	2018	2019	2020	2021	2017	2018	2019	2020	2021	18-эп	18-эп	17	17	2020	2021					
Центральный федеральный округ																										
г. Москва	Н	П	П	Н	В	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NO ₂ , NH ₃	NO ₂ , NH ₃ , Ф	NO ₂ , NH ₃	NO ₂ , NH ₃	BB, Ф, NO ₂ , NH ₃	18-эп	17	17	17	↑	
Белгородская обл.																										
Белгород	Н	Н	Н	Н	П	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	BB	4	4	4	4	4	↑
Губкин	Н	Н	Н	Н	Н	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	BB	2	1	1	1	1	=
Старый Оскол	Н	Н	Н	Н	В	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Ф	Ф	Ф	BB, Ф	BB, Ф	3	3	3	3	3	↑
Брянская обл.																										
Брянск	Н	Н	Н	Н	В	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NO ₂	NO ₂	NO ₂	-	BB, NO ₂ , Ф	4	4	4	4	4	↑
Владимирская обл.																										
Владимир	Н	Н	Н	Н	П	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Ф	4	4	4	4	4	↑
Воронежская обл.																										
Воронеж	В	В	П	П	В	-	-	-	-	-	63 BB	28 BB	-	-	-	BB, NO ₂ , Ф	BB, NO ₂ , Ф	BB, NO ₂ , Ф	NO ₂ , Ф	BB, NO ₂ , Ф, Mn	6	6	6	5	5	=
Ивановская обл.																										
Иваново	П	П	П	П	В	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NO ₂	NO ₂	NO ₂	NO ₂ , Ф, фенол	BB, NO ₂ , Ф, фенол	2	2	2	2	2	↑
Приволжск	Н	Н	Н	Н	П	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NO ₂	NO ₂	BB, NO ₂	BB, NO ₂	1	1	1	1	1	↑
Калужская обл.																										
Калуга	Н	П	П	П	В	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NO ₂	NO ₂	NO ₂	NO ₂ , Ф, фенол	NO ₂ , Ф, фенол	2	2	2	2	2	↑
Костромская обл.																										
Кострома	Н	Н	Н	Н	Н	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Ф	4	4	4	4	4	=
Волгоград	Н	Н	Н	Н	Н	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	=
Курская обл.																										
Курск	В	В	Н	Н	ОВ	свинец	свинец	-	-	-	-	-	-	-	-	Ф, свинец	Ф, свинец	Ф	Ф, свинец	Ф, свинец	4	4	4	4	4	↑
Липецкая обл.																										
Липецк	П	Н	Н	Н	В	H ₂ S	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Ф	Ф	6	6	6	5	5	↑
Московская обл.																										
Воскресенск	Н	Н	Н	Н	Н	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NH ₃	-	-	-	2	2	2	2	2	=
Дзержинский	Н	Н	Н	Н	Н	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NO ₂	NO ₂	NO ₂	NO ₂	NO ₂	1	1	1	1	1	=
Клин	Н	Н	Н	Н	П	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Ф	Ф	3	3	3	3	3	↑
Коломна	Н	Н	Н	Н	П	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Ф	Ф	2	2	2	2	2	↑
Мытищи	Н	Н	Н	Н	П	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Ф, фенол	Ф, фенол	2	2	2	2	2	↑

г. Санкт-Петербург	П	Н	Н	Н	П	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NO ₂ , NH ₃ , O ₃	NO ₂ , O ₃	NO _x , O ₃	O ₃	BB, O ₃	19	20	21	24	23	↑	
Карелия, респ.																													
Петрозаводск	Н	Н	Н	Н	Н	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	BB	1	1	1	1	1	1	=
Кондопога	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	1	-
Навоицы	Н	Н	Н	Н	Н	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	1	=
Комм. респ.																													
Сыктывкар	Н	Н	Н	Н	П	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	БП	-	-	-	Φ	4	3	4	4	4	4	↑
Воркута	Н	Н	Н	Н	В	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	BB	-	-	-	Φ, Ni	2	2	2	2	2	2	↑

г. Санкт-Петербург	П	Н	Н	Н	Н	П	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NO ₂ , NH ₃ , O ₃	NO ₂ , O ₃	NO ₂ , O ₃	O ₃	BB, O ₃	19	20	21	24	23	↑	
Карелия, респ.																													
Петрозаводск	Н	Н	Н	Н	Н	Н	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	BB	1	1	1	1	1	1	=
Кондопога	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	1	-
Навоицы	Н	Н	Н	Н	Н	Н	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	1	=
Комм. респ.																													
Сыктывкар	Н	Н	Н	Н	Н	П	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	БП	-	-	Φ	4	3	4	4	4	4	↑
Воркута	Н	Н	Н	Н	Н	В	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	BB	-	-	-	Φ, Ni	2	2	2	2	2	2	↑

Субъекты РФ	Категория качества воздух						Вещества, для которых СИ>10						НП, %, (≥20) и вещество						Вещества, для которых qер>1 ПДК						Количество пунктов					Тенденция изменения УЗВ
	2017	2018	2019	2020	2021		2017	2018	2019	2020	2021		2017	2018	2019	2020	2021		2017	2018	2019	2020	2021		2017	2018	2019	2020	2021	
Сосногорск	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-		-	-	-	-	-		-	1	1	1	1	1	-					-
Ухта	Н	Н	Н	Н	П		-	-	-	-	-		-	-	-	-	-		Ф	2	2	2	2	2	↑					
Архангельская обл.																														
Архангельск	Н	П	П	П	П		-	БП	БП	БП	БП		-	-	-	-	-		Ф, БП	3	3	3	3	3	↑					
Коржма	Н	Н	Н	Н	Н		-	-	-	-	-		-	-	-	-	-		-	1	1	1	1	1	=					
Новодвинск	Н	Н	П	П	П		-	-	БП	БП	БП		-	-	-	-	-		Ф	2	2	2	2	2	↑					
Северодвинск	Н	Н	Н	Н	П		-	-	-	-	БП		-	-	-	-	-		Ф, БВ	2	2	2	2	2	↑					
Вологодская обл.																														
Вологда	Н	Н	Н	Н	П		-	-	-	-	-		-	-	-	-	-		Ф, БВ	2	2	2	2	2	↑					
Череповец	П	Н	Н	П	ОВ		H ₂ S	-	-	-	-		-	-	-	-	-		Ф, NO ₂ , CS ₂ , Mn	8	4	4	4	6	↑					
Калининградская обл.																														
Калининград	Н	Н	Н	П	В		-	-	-	-	-		-	-	-	-	-		Ф, БП	5	5	5	5	5	↑					
Ленинградская обл.																														
Воейково	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-		-	-	-	-	-		-	1	-	-	-	-	-					
Волосово	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-		-	-	-	-	-		-	1	1	1	1	1	-					
Волхов	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-		-	-	-	-	-		-	1	1	1	1	1	-					
Выборг	Н	Н	Н	-	-		-	-	-	-	-		-	-	-	-	-		-	1	1	1	1	1	-					
Кингисепп	Н	Н	Н	Н	Н		-	-	-	-	-		-	-	-	-	-		БВ	1	1	1	1	1	=					
Кириши	Н	Н	Н	Н	Н		-	-	-	-	-		-	-	-	-	-		-	2	2	2	2	2	=					
Луга	Н	Н	Н	Н	Н		-	-	-	-	-		-	-	-	-	-		БВ	1	1	1	1	1	=					
Светогорск	-	-	-	-	Н		-	-	-	-	-		-	-	-	-	-		NO ₂	1	1	1	1	1	-					
Сланцы	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-		-	-	-	-	-		Ф	1	1	1	1	1	-					
Тихвин	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-		-	-	-	-	-		-	1	1	1	1	1	-					
Мурманская обл.																														
Мурманск	Н	Н	Н	Н	П		-	-	-	-	-		-	-	-	-	-		Ф	3	3	3	3	3	↑					
Апатиты	Н	Н	Н	Н	Н		-	-	-	-	-		-	-	-	-	-		-	2	2	2	2	2	=					
Заполярный	Н	Н	Н	Н	Н		-	-	-	-	-		-	-	-	-	-		Ф	2	2	2	2	2	=					
Кандалакша	Н	Н	Н	Н	Н		-	-	-	-	-		-	-	-	-	-		-	3	3	3	3	3	=					
Кировск	-	-	-	-	Н		-	-	-	-	-		-	-	-	-	-		-	1	1	1	1	1	-					
Кола	-	-	-	-	-		-	-	-	-	-		-	-	-	-	-		-	1	1	1	1	1	-					
Мончегорск	Н	Н	Н	Н	П		-	-	-	-	-		-	-	-	-	-		Ф	3	3	3	3	3	↑					
Никель	П	Н	П	Н	В		SO ₂	-	SO ₂	-	-		-	-	-	-	-		Ф, Ni	4	4	4	4	4	↑					
Оленегорск	Н	Н	Н	Н	Н		-	-	-	-	-		-	-	-	-	-		-	1	1	1	1	1	=					
Новгородская обл.																														
Великий Новгород	В	Н	Н	Н	П		-	-	-	-	-		-	-	-	-	-		NH ₃	3	3	3	3	3	↓					
Боровичи	-	-	Н	Н	Н		-	-	-	-	-		-	-	-	-	-		-	1	1	1	1	1	-					

Субъекты РФ	Категория качества воздуха					Вещества, для которых СИ>10					НП, %, (≥20) и вещество					Вещества, для которых qпр>1 ПДК					Количество пунктов					Тенденция изменения УЗВ	
	2017	2018	2019	2020	2021	2017	2018	2019	2020	2021	2017	2018	2019	2020	2021	2017	2018	2019	2020	2021	2017	2018	2019	2020	2021		
Гуково	-	-	Н	П	П	-	-	-	-	-	31 СО	33 СО	-	22 ВВ	-	-	-	ВВ, СО	ВВ	ВВ, СО	-	-	1	1	1	1	-
Миллерово	Н	П	П	Н	ОВ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	СО, Ф	СО	NO ₂ , Ф	Ф	Ф	1	1	1	1	1	↑	
Новочеркасск	В	В	В	В	ОВ	БП	-	-	ВВ	-	27 HF	33 HF	39 ВВ	68 ВВ	62 ВВ	ВВ, СО, Ф, HF	ВВ, NO ₂ , Ф, HF	ВВ, NO ₂ , Ф	ВВ	Ф, ВВ	1	2	2	2+эп	3	↑	
Новошахтинск	-	П	Н	П	В	-	-	-	-	-	-	25 СО	-	25 ВВ	-	-	ВВ, СО	ВВ	ВВ	ВВ, NO ₂	-	1	1	1	1	-	
Сальск	-	П	Н	П	П	-	-	-	-	-	-	-	-	21 СО, 36 В	-	ВВ, СО	ВВ, СО	ВВ	ВВ	ВВ	-	1	1	1	1	-	
Таганрог	П	Н	Н	П	В	-	-	-	-	-	50 СО	35 СО	-	26 HCl	-	ВВ, NO ₂	-	-	ВВ, HCl	ВВ, HCl	1+эп	1+эп	1+эп	1+эп	1+эп	↑	
Цимлянск	Н	Н	Н	Н	Н	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	=	
Шахты	П	Н	П	П	В	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20 ВВ	ВВ, NO ₂	ВВ, NO ₂	ВВ, NO ₂	ВВ, NO ₂	1	1	1	1	1	1	↑	
Краснодарский край																											
Краснодар	П	П	П	Н	В	-	-	-	-	-	-	-	25 ВВ	-	-	ВВ, Ф	ВВ, Ф	ВВ, Ф	ВВ, Ф	Ф, ВВ	3	3	3	3	3	↑	
Новороссийск	Н	Н	Н	Н	В	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ВВ	ВВ, NO ₂	NO ₂	NO ₂	Ф, NO ₂	3	3	3	3+эп	3	↑	
Сочи	Н	Н	Н	Н	Н	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	2	2	2	=	
Северо-Кавказский федеральный округ																											
Дагестан, респ.																											
Махачкала	В	В	В	В	В	-	-	-	-	-	52 ВВ	66 ВВ	63 ВВ	68 ВВ	56 ВВ	ВВ, NO ₂ , HF	ВВ, NO ₂ , HF	ВВ, NO ₂ , HF	ВВ, NO ₂ , HF, Mn	3	3	3	3	3	3	=	
Ингушетия, респ.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Кабардино-Балкарская респ.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Карачаево-Черкесская респ.																											
Черкесск	-	-	-	-	Н	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ВВ	1	1	1	1	1	1	-	
Респ. Северная Осетия - Алания																											
Владикавказ	П	В	П	П	В	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NO ₂ , мель	NO ₂ , мель	NO ₂	ВВ, NO ₂ , мель	9	4	2	2	2	2	↑	
Чеченская респ. Ставропольский край	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Ставрополь	Н	Н	Н	Н	П	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Ф, ВВ	4	4	4	4	4	4	↑	
Кисловодск	Н	Н	Н	Н	Н	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	1	=	
Минеральные Воды	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	-	
Невинномысск	Н	Н	Н	Н	Н	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NO ₂	NO ₂	NO ₂	NO ₂ , HF	2	2	2	2	2	2	=	
Ятигорск	Н	Н	Н	Н	Н	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	1	=	

Субъекты РФ	Категория качества воздуха					Вещества, для которых СИ>10						НП, %, (<20) и вещество						Вещества, для которых qер>1 ПДК						Количество пунктов					Тенден-ция изме-нения УЗВ
	2017	2018	2019	2020	2021	2017	2018	2019	2020	2021	2017	2018	2019	2020	2021	2017	2018	2019	2020	2021	2017	2018	2019	2020	2021				
Уральский федеральный округ																													
Курганская обл.																													
Курган	В	П	В	В	ОВ	-	-	БП	-	БП	-	-	26 углер од (сая)	22 углер од (сая)	26 углер од (сая)	БП	БП	БП, Ф, утлерод (сая)	БП	БП, Ф, утлерод (сая)	5	5	5	5	5	5	↑		
Свердловская обл.																													
Екатеринбург	П	П	Н	Н	В	-	-	-	-	-	-	23 ЭБ	-	-	-	Ф, БП	Ф	Ф, ВВ	8	8	8	8	8	8	8	8	↑		
Каменск-Уральский	П	П	В	В	В	-	-	-	-	-	-	26 HF	-	-	-	ВВ, NO ₂ , Тв, HF, HF	ВВ, Тв, HF, HF	ВВ, Тв, HF, HF	2	2	2	2	2	2	2	2	↑		
Красноуральск	П	Н	П	Н	В	-	-	-	-	-	-	-	21 ВВ	-	-	ВВ	ВВ, HF	ВВ	Ф, ВВ	2	2	2	2	2	2	2	↑		
Нижний Тагил	В	Н	П	В	ОВ	БП	БП	-	-	БП, H ₂ S	-	-	-	-	-	Ф, БП	Ф	Ф, ВВ, БП, Mn	4	4	4	4	4	4	4	4	↑		
Первоуральск	П	Н	Н	Н	Н	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	БП	БП, NO ₂	-	2	2	2	2	2	2	2	2	↓		
Тюменская обл.																													
Тюмень	Н	П	Н	Н	П	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	БП	БП	Ф, ВВ	5	5	5	5	5	5	5	5	↑		
Тобольск	Н	Н	Н	Н	Н	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Ф	ВВ	-	3	3	3	3	3	3	3	3	=		
Челябинская обл.																													
Челябинск	В	П	П	П	ОВ	-	-	-	-	H ₂ S	-	-	-	-	-	БП	БП, Ф	БП, HF	8	8	8	8	8	8	8	8	↑		
Златоуст	В	В	П	П	ОВ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ВВ, БП	ВВ, БП, Ф	Ф, БП, ВВ, Mn	2	2	2	2	2	2	2	2	↑		
Магнитогорск	ОВ	В	В	П	ОВ	БП, H ₂ S	БП	свинц	-	свинц	38 ВВ	-	-	-	-	ВВ, Ф, БП	ВВ, Ф, БП	Ф, БП, ВВ, Mn	5	6	6	6	6	6	8	8	=		
Ханты-Мансийский АО — Югра																													
Ханты-Мансийск	Н	Н	Н	Н	Н	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NO ₂	-	Ф	1	1	1	1	1	1	1	1	=		
Березово	Н	Н	Н	Н	В	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Ф, ВВ	1	1	1	1	1	1	1	1	↑		
Белоярский	П	Н	Н	Н	В	Ф	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Ф	-	Ф, ВВ	1	1	1	1	1	1	1	1	↑		
Нефтеюганск	Н	Н	Н	Н	В	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Ф, ВВ	1	1	1	1	1	1	1	1	↑		
Нижневартовск	Н	Н	Н	Н	В	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NO ₂	NO ₂	Ф, ВВ	1	1	1	1	1	1	1	1	↑		
Радужный	Н	Н	П	Н	В	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Ф	Ф, ВВ	1	1	1	1	1	1	1	1	↑		
Суругут	Н	Н	Н	Н	В	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Ф	-	Ф	2	2	2	2	2	2	2	2	↑		
Ямало-Ненецкий АО																													
Салехард	Н	Н	Н	Н	Н	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	1	1	1	=		
Приволжский федеральный округ																													
Башкортостан, респ.																													
Уфа	Н	Н	Н	Н	В	-	-	-	-	H ₂ S	-	-	-	-	-	-	БП	Ф, HCl	9	9	9	9	9	9	9	9	↑		
Благовещенск	Н	Н	Н	Н	Н	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Ф	Ф	2	2	2	2	2	2	2	2	=		
Салават	Н	П	П	Н	П	-	-	-	-	-	32 ЭБ	-	-	-	-	NO ₂	-	Ф	3	3	3	3	3	3	3	3	=		
Эртилгамак	Н	П	Н	Н	П	-	-	-	-	-	31 ЭБ	-	-	-	-	-	БП	Ф, HCl	5	5	5	5	5	5	5	5	=		

Субъекты РФ	Категория качества воздуха					Вещества, для которых СИ>10						НП, %, (≥20) и вещество						Вещества, для которых qпр>1 ПДК						Количество пунктов					Тенденция изменения УЗВ
	2017	2018	2019	2020	2021	2017	2018	2019	2020	2021	2017	2018	2019	2020	2021	2017	2018	2019	2020	2021	2017	2018	2019	2020	2021				
Туймазы	Н	Н	Н	Н	П	-	-	-	-	-	-	ВВ	ВВ	ВВ	ВВ	Ф, ВВ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	↑		
Марий Эл, респ.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Мордовия, респ.																													
Саранск	П	П	Н	П	В	-	-	-	-	-	-	NO ₂ , Ф	NO ₂ , Ф	NO ₂	NO ₂	Ф, NO ₂	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	↑		
Татарстан, респ.																													
Казань	П	П	П	П	В	NO ₂ , H ₂ S	-	-	-	-	-	-	NO ₂	Ф	NH ₃ , Ф	Ф, ВВ	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	↑		
Набережные Челны	Н	Н	Н	Н	В	-	-	-	-	-	-	Ф	Ф	NO ₂ , Ф	Ф, NO ₂ , ВВ	Ф, NO ₂ , ВВ	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	↑		
Нижнекамск	П	П	Н	Н	В	-	-	-	-	-	-	ВВ, Ф, NH ₃	Ф, NH ₃	Ф, NH ₃	-	Ф, NO ₂ , ВВ	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	↑		
Удмуртская респ.																													
Ижевск	П	Н	Н	П	В	-	-	-	-	-	-	Ф	Ф	Ф	БП	Ф, БП, ВВ	4+2м	4+2м	4+2м	4+2м	4+2м	4+2м	4+2м	4+2м	4+2м	4+2м	↑		
Чувашская респ. – Чувашия																													
Чебоксары	Н	Н	Н	Н	В	-	-	-	-	-	-	-	ВВ	ВВ	-	Ф, ВВ	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	↑		
Новочебоксарск	Н	Н	Н	Н	В	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Ф	Ф, ВВ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	↑		
Кировская обл.																													
Киров	Н	Н	Н	Н	П	-	-	-	-	-	-	-	-	-	БП	Ф	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	↑		
Кирово-Чепецк	Н	Н	Н	Н	Н	-	-	-	-	-	-	-	-	-	БП	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	=		
Нижегородская обл.																													
Нижний Новгород	Н	Н	Н	Н	П	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Ф	Ф	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	↑		
Армавир	Н	Н	Н	Н	П	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Ф	Ф	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	↑		
Дзержинск	Н	Н	Н	Н	В	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Ф, ВВ, HCl, NH ₃	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	↑		
Дзержинск (Восточная промзона)	Н	Н	Н	Н	П	-	-	-	-	-	-	NH ₃	-	-	ВВ, HCl, NH ₃	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	↑			
Кстово	Н	Н	Н	Н	Н	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Ф	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	=			
Оренбургская обл.																													
Оренбург	Н	П	Н	Н	П	H ₂ S	-	-	-	-	-	-	ВВ, БП, Ф	ВВ	БП	Ф, ВВ	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	=		
Кувандык	П	Н	П	П	В	-	-	-	-	-	-	-	БП	БП	БП	Ф, ВВ	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	↑		
Медногорск	П	Н	Н	Н	В	-	-	-	-	-	-	ВВ, БП, SO ₂	ВВ, БП	SO ₂	свинец	Ф, ВВ, Mn, свинец	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	↑		
Новотроицк	П	П	П	П	В	-	-	-	-	-	-	ВВ, NO ₂ , БП	ВВ, NO ₂ , БП	ВВ, NO ₂	Ф, ВВ, NO ₂ , Ni, Mn, фенол	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	↑			
Орек	Н	П	П	В	В	-	-	БП	БП	БП	-	NO ₂	NO ₂ , БП	NO ₂ , БП	Ф, ВВ, Ni, Mn, фенол	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	↑			
Пензенская обл.																													
Пенза	Н	Н	Н	Н	ОВ	-	-	-	-	-	-	Ф, HCl	Ф, HCl	Ф, HCl	HCl	Ф, HCl	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	↑		

Субъекты РФ	Категория качества воздуха						Вещества, для которых СИ>10						НП, %, (≥20) и вещество						Вещества, для которых qср>1 ПДК						Количество пунктов					Тенден- ция изме- нения УЗВ
	2017	2018	2019	2020	2021		2017	2018	2019	2020	2021		2017	2018	2019	2020	2021	2017	2018	2019	2020	2021		2017	2018	2019	2020	2021		
Тыва, респ.																														
	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	-	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	
Хакасия, респ.																														
	В	ОВ	ОВ	В	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	-	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	
Саяногорск	Н	П	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	-	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	
	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	-	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	
Алтайский край																														
Барнаул	ОВ	ОВ	В	В	В	В	В	В	В	В	В	В	-	В	В	В	В	В	В	В	В	В	В	В	В	В	В	В	В	
Бийск	П	В	В	П	В	В	В	В	В	В	В	В	-	В	В	В	В	В	В	В	В	В	В	В	В	В	В	В	В	
Красноярский край																														
Красноярск	ОВ	ОВ	В	В	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	23 Ф	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	
Ачинск	В	В	В	П	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	-	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	
Канск	П	П	П	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	-	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	
Лесосибирск	ОВ	ОВ	ОВ	В	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	-	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	
Минусинск	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	-	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	
Назарово	В	В	П	Н	В	В	В	В	В	В	В	В	-	В	В	В	В	В	В	В	В	В	В	В	В	В	В	В	В	
Таймырский АО (в составе Красноярского края)																														
Норильск	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	-	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	
Иркутская обл.																														
Иркутск	ОВ	ОВ	ОВ	В	В	В	В	В	В	В	В	В	-	В	В	В	В	В	В	В	В	В	В	В	В	В	В	В	В	
Ангарск	В	ОВ	В	В	В	В	В	В	В	В	В	В	-	В	В	В	В	В	В	В	В	В	В	В	В	В	В	В	В	
Байкальск	П	В	П	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	-	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	
Бирюсинск	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	-	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Н	
Братск	ОВ	ОВ	ОВ	В	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	-	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	
Вихоревка	-	-	-	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	-	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	
Зима	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	-	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	

Субъекты РФ	Категория качества воздуха						Вещества, для которых СИ>10						НП, %, (≥20) и вещество						Вещества, для которых qqr>1 ПДК						Количество пунктов					Тенденция изменения концентрации УЗВ
	2017	2018	2019	2020	2021		2017	2018	2019	2020	2021		2017	2018	2019	2020	2021	2017	2018	2019	2020	2021	2017	2018	2019	2020	2021			
Култук	-	-	-	-	Н		-	-	-	-	-		-	БП	-	-	-	-	1	1	1	1	1	-	1	1	1	1	-	
Листьянка	Н	Н	Н	Н	Н		-	-	-	-	-		-	ВВ	-	-	-	-	ВВ	1	1	1	1	1	-	1	1	1	=	
Мегет	-	-	-	Н	Н		-	-	-	-	-		-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	-	1	1	1	1	-	
Саянск	П	В	В	Н	В		БП	-	БП	-	-		БП	БП	БП	БП	БП	БП, Ф, НСl	1	1	1	1	1	-	1	1	1	1	↑	
Свирск	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ		БП	БП	БП	БП	БП, ВВ		БП	БП	БП	БП	БП	БП	1	1	1	1	1	-	1	1	1	1	=	
Слюдянка	Н	Н	Н	Н	Н		-	-	-	-	-		-	NO ₂	-	-	-	-	1	1	1	1	1	-	1	1	1	1	=	
Тулуз	-	-	-	-	-		БП	БП	БП	БП	БП		БП	БП	БП	БП	БП	БП	1	1	1	1	1	-	1	1	1	1	-	
Усолье-Сибирское	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ		БП	БП	БП	БП	БП		ВВ, БП, Ф	БП	БП	БП	БП	БП	2	2	2	2	2	-	2	2	2	2	=	
Усть-Илимск	Н	Н	Н	Н	Н		-	-	-	-	-		NO ₂	NO ₂	NO ₂	NO ₂	NO ₂	NO ₂	3	3	3	3	3	-	3	3	3	3	=	
Черемхово	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ		БП	БП	БП	БП	БП		БП	БП, NO ₂	БП, ВВ, NO ₂	БП, NO ₂ , ВВ	БП, NO ₂ , ВВ	2	2	2	2	2	-	2	2	2	2	=		
Шелехов	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ		БП	БП	БП	БП	БП		БП, ВВ, О ₃ , PM10	БП, ВВ, HF, О ₃ , PM10	БП, ВВ, О ₃ , PM10	БП, О ₃ , NO ₂	БП, Ф, ВВ, PM10	2	2	2	2	2	-	2	2	2	2	=		
Кемеровская обл. – Кузбасс																														
Кемерово	В	В	В	В	В		БП	БП	БП	БП	БП		БП	БП	БП, NO ₂	БП	БП	БП, Ф, ВВ, HF	8	8	8	8	8	-	8	8	8	8	=	
Новокузнецк	ОВ	ОВ	ОВ	В	ОВ		БП	БП	БП	БП	БП		БП	БП	БП	БП	БП	БП, Ф, ВВ, HF	8	8	8	8	8	-	8	8	8	8	=	
Прокопьевск	В	В	П	Н	Н		-	-	-	-	-		БП, ВВ, NO ₂	БП, ВВ	БП, ВВ	ВВ	ВВ, CO	ВВ, CO	2	2	2	2	2	-	2	2	2	2	↓	
Новосибирская обл.																														
Новосибирск	П	В	П	П	П		БП	БП	БП	БП	БП		БП	БП, ВВ	БП, ВВ	БП	Ф, ВВ	Ф, ВВ	10	10	10	10	10	-	10	10	10	10	=	
Бердск	П	П	П	Н	П		-	-	-	-	-		ВВ, CO, сахара	ВВ, CO	ВВ, CO	ВВ, CO	ВВ	ВВ	1	1	1	1	1	-	1	1	1	1	=	
Искитим	В	ОВ	В	П	П		-	БП	-	-	-		ВВ, NO ₂ , CO, БП	ВВ, NO ₂ , CO, БП	ВВ, NO ₂ , CO, БП	ВВ, БП, CO	ВВ	ВВ	2	2	2	2	2	-	2	2	2	2	↓	
Омская обл.																														
Омск	Н	Н	Н	Н	В		-	-	-	Ф	-		-	-	-	-	-	Ф, Ni, Mn	8	8	8	8	8	-	8	8	9	9	↑	
Томская обл.																														
Томск	П	Н	Н	Н	ОВ		-	-	-	-	-		NO ₂ , Ф, метанол	-	-	-	-	ВВ, Ф, НСl, углевод (сажа)	7	7	7	7	7	-	7	7	7	7	↑	
Дальневосточный федеральный округ																														
Бурятия, респ.																														
Улан-Удэ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ		БП	БП	БП	БП	БП		ВВ, БП, PM10, PM2.5	ВВ, О ₃ , Ф, БП, PM10, PM2.5	ВВ, О ₃ , Ф, БП, PM10, PM2.5	БП, ВВ, PM10, PM2.5, NO ₂	БП, Ф, ВВ, О ₃ , PM10, PM2.5, NO ₂ , Ni, Mn	3	3	3	3	3	-	3	3	3	3	=		
Гусиноозерск	В	В	В	П	В		-	-	-	-	-		ВВ, О ₃ , PM10	ВВ, О ₃ , PM10	ВВ, О ₃ , PM10	ВВ, О ₃ , PM10, PM2.5	ВВ, О ₃ , PM10, PM2.5	1	1	1	1	1	-	1	1	1	1	=		

Субъекты РФ	Категория качества воздуха					Вещества, для которых СИ>10						НП, %, (≥20) и вещество					Вещества, для которых qср>1 ПДК					Количество пунктов					Тенденция изменения УЗВ
	2017	2018	2019	2020	2021	2017	2018	2019	2020	2021	2017	2018	2019	2020	2021	2017	2018	2019	2020	2021	2017	2018	2019	2020	2021		
Селенгинск	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	БП	БП	БП	БП, H ₂ S	БП	-	-	-	-	-	ВВ, O ₃ , Ф, БП	ВВ, O ₃ , БП, PM10, PM2.5	ВВ, O ₃ , БП, PM10, PM2.5	БП, ВВ, O ₃ , PM10, PM2.5	БП, Ф, ВВ, O ₃ , H ₂ S, PM10, PM2.5	2	2	2	2	2	=	
Саха, респ. (Якутия)																											
Якутск	П	П	Н	П	В	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ВВ	ВВ, БП	ВВ	ВВ	Ф, ВВ	3	3	3	3	3	↑	
Мирный	Н	Н	Н	Н	П	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ВВ	ВВ	-	-	Ф, ВВ	1	1	1	1	1	↑	
Нерюнгри	Н	Н	Н	Н	П	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NO2	-	ВВ	ВВ	ВВ, Ni	2	2	2	2	2	↑	
Усть-Нера	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ВВ	1	1	1	1	1	-		
Забайкальский край																											
Чита	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	БП, H ₂ S	БП, H ₂ S	БП	БП	БП	-	-	-	-	-	ВВ, БП	ВВ, БП, фенол	ВВ, БП, O ₃	БП, ВВ, O ₃ , PM10, Mn, фенол	5	5	5	5	6	=		
Краснокаменск	Н	Н	Н	Н	Н	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NO ₂	-	NO ₂	ВВ, NO ₂	1	1	1	1	1	=		
Петровск-Забайкальский	ОВ	ОВ	В	Н	Н	БП	БП	БП	-	-	-	-	-	-	-	БП	БП	БП	БП	1	1	1	1	1	↓		
Камчатский край																											
Петропавловск-Камчатский	Н	Н	Н	Н	Н	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ВВ	ВВ	-	-	Ф	5	5	5	5	=		
Елизово	Н	Н	Н	Н	П	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ВВ	ВВ	-	ВВ	1	1	1	1	1	↑		
Приморский край																											
Владивосток	П	П	В	Н	В	-	-	-	-	-	-	42 NO ₂	-	-	-	NO ₂ , Ф, БП	NO ₂ , Ф	NO ₂	Ф, NO ₂	6	6	6	6	6	↑		
Артем	Н	Н	Н	Н	Н	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NO ₂	NO ₂	-	-	1	1	1	1	1	=		
Дальнегорск	Н	Н	Н	Н	Н	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NO ₂	-	-	-	1	1	1	1	1	=		
Находка	-	-	Н	Н	Н	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NO ₂	-	-	-	1	1	1	1	1	3		
Уссурийск	В	В	В	Н	Н	БП	БП	БП	-	-	-	-	-	-	-	ВВ, NO ₂ , БП	БП	БП	БП, NO ₂	1	1	1	1	1	↓		
Хабаровский край																											
Хабаровск	П	П	Н	П	В	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	БП, Ф	NO ₂ , Ф, БП	-	Ф, БП, ВВ	4	4	4	4	4	↑		
Комсомольск-на-Амуре	В	П	В	В	ОВ	-	-	БП	БП	БП	-	-	-	-	-	ВВ, БП	ВВ, БП	БП, ВВ	Ф, БП, ВВ, HCl	4+эл	4+эл	4	4	4	↑		
Николаевск-на-Амуре	Н	Н	Н	Н	Н	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	БП	ВВ	1	1	1	1	1	=		
Чедомыан	ОВ	В	В	В	ОВ	Ф	БП	БП	БП	БП	-	-	-	-	-	ВВ, Ф, БП	ВВ, Ф, БП	БП, ВВ, Ф	Ф, БП, ВВ	1	1	1	1	1	=		
Амурская обл.																											
Благовещенск	В	В	П	П	В	БП	БП	-	-	-	-	-	-	-	-	NO ₂ , Ф, БП	NO ₂ , Ф, БП	NO ₂ , Ф, БП	Ф, БП	1	1	1	1	1	=		
Зея	Н	Н	Н	Н	В	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Ф	Ф	Ф	Ф	1	1	1	1	1	↑		
Тунда	Н	Н	П	Н	В	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ВВ, NO ₂	ВВ, NO ₂	ВВ, NO ₂	Ф, ВВ	1+эл	1+эл	1+эл	1+эл	1+эл	↑		

Субъекты РФ	Категория качества воздуха					Вещества, для которых СИ>10					НП, %, (≥20) и вещество					Вещества, для которых qср>1 ПДК					Количество пунктов					Тенден- ция изме- нения УЗВ
	2017	2018	2019	2020	2021	2017	2018	2019	2020	2021	2017	2018	2019	2020	2021	2017	2018	2019	2020	2021						
Магаданская обл.																										
Магадан	Н	Н	Н	Н	ОВ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф, Мп, фенол	3	3	3	3	↑
Сахалинская обл.																										
Южно-Сахалинск	В	В	ОВ	ОВ	ОВ	-	-	ВВ	Ф	ВВ	59 ВВ, 27 Ф	65 ВВ, 44 Ф	58 ВВ, 45 Ф	36 Ф	36 Ф	БП, ВВ, NO ₂ , Ф	БП, ВВ, NO ₂ , Ф	БП, ВВ, NO ₂ , Ф	Ф, БП, NO ₂ , ВВ, углерод (сажа)	Ф, БП, NO ₂ , ВВ, углерод (сажа)	Ф, БП, NO ₂ , ВВ, углерод (сажа)	3	3	3	3	↑
Александровск-Сахалинский	Н	П	Н	Н	Н	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	углерод (сажа)	углерод (сажа)	углерод (сажа)	углерод (сажа)	углерод (сажа)	углерод (сажа)	1	1	1	1	=
Корсаков	П	П	П	П	П	ВВ	-	-	-	ВВ	51 ВВ	56 ВВ	46ВВ с.с.	-	-	углерод (сажа)	-	ВВ	-	ВВ	ВВ	2	2	2	2	=
Новоалександровск	Н	П	В	П	В	-	-	-	-	ВВ	28 ВВ	36 ВВ	22ВВ с.с.	-	-	NO ₂	NO ₂	NO ₂ углерод (сажа)	NO ₂ углерод (сажа)	ВВ, NO ₂ углерод (сажа)	1	1	1	1	↑	
Оха	-	-	-	Н	Н	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NO ₂	NO ₂	NO ₂	NO ₂	NO ₂	NO ₂	1	1	1	1	-
Поронайск	Н	Н	Н	П	Н	-	-	-	-	-	-	-	23 ВВс.с	-	-	углерод (сажа)	углерод (сажа)	углерод (сажа)	углерод (сажа)	-	1	1	1	1	=	
Еврейская авт. обл.																										
Биробиджан	П	В	П	П	В	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	БП	ВВ, БП	ВВ, БП	БП, ВВ	Ф, БП, ВВ	1+эп	1+эп	1+эп	1+эп	↑	
Чукотский АО																										
Анадырь	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	ВВ	ВВ	-	-	ВВ	ВВ	1	1	1	1	-
Певек	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	-

3.3 КАЧЕСТВО ВОЗДУХА НА ТЕРРИТОРИЯХ СУБЪЕКТОВ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

В таблицах раздела использованы следующие сокращения названий загрязняющих веществ:

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 пункта наблюдений (п.н.), 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	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от промышленных предприятий, тыс. т, 2021 г. [9]				Население, тыс.	Кол-во станций
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Барнаул	В	-	-	ВВ, Ф, БП	8,9	12,6	10,0	7,5	631,1	5
Бийск	В	-	-	ВВ, Ф, NO ₂ , HCl	3,3	7,0	4,0	8,9	198,4	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 концентрация, деленная на ПДК) выше 10 не отмечен.
- НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК) ниже 20 %.
- Среднегодовые концентрации взвешенных веществ и формальдегида превышают 1 ПДК в Барнауле и Бийске, бенз(а)пирена — в Барнауле, также выше 1 ПДК среднегодовые концентрации диоксида азота и хлорида водорода в Бийске.

Тенденция за 2017–2021 гг.: в городах края отмечено снижение концентраций бенз(а)пирена.

АМУРСКАЯ ОБЛАСТЬ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уро- вень	Вещест- ва, для которых СИ>10	НП, %, (>20) и веще- ство	Вещества, для которых $q_{\text{ср}} > 1$ ПДК	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от промышленных предприятий, тыс. т, 2021 г. [9]				Насе- ление, тыс.	Кол- во стан- ций
					твер- дые	SO ₂	NO ₂	CO		
Благовещенск	В	-	-	Ф, БП	13,5	11,8	9,2	15,2	225,8	1
Зея	В	-	-	Ф	0,2	0,2	0,1	0,4	22,7	1
Тында	В	-	-	Ф, ВВ	1,0	0,8	0,1	0,7	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 городах Благовещенск, Зея и Тында высокий.

- СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК) выше 10 не отмечен.
- НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК) ниже 20 %.
- Среднегодовые концентрации формальдегида превышают 1 ПДК в городах: Благовещенск, Зея и Тында, также выше 1 ПДК среднегодовые концентрации бенз(а)пирена в Благовещенске и взвешенных веществ в Зее.

Тенденция за 2017–2021 гг.: концентрации загрязняющих веществ в городах Амурской области значительно не изменились.

АРХАНГЕЛЬСКАЯ 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, 2021 г. [9]				Население, тыс.	Кол-во станций
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Архангельск	П	БП	-	Ф, БП	2,6	1,4	3,2	6,1	344,9	3
Коряжма	Н	-	-	-	1,6	0,2	5,4	3,7	35,3	1*
Новодвинск	П	БП	-	Ф	6,3	11,	4,8	1,4	37,3	2
Северодвинск	П	БП	-	Ф, ВВ	5,8	4,8	4,7	0,5	180,8	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 городах Архангельск, Новодвинск и Северодвинск — повышенный, в Коряжме — низкий.

- СИ (наибольшая среднесуточная концентрация, деленная на ПДК) больше 10 бенз(а)пирена отмечен в Архангельске (31,1 ПДК), Новодвинске (16,8 ПДК) и Северодвинске (13,8 ПДК).
- НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК) ниже 20 %.
- Среднегодовые концентрации формальдегида превышают 1 ПДК в Архангельске, Новодвинске и Северодвинске, также выше 1 ПДК среднегодовые концентрации бенз(а)пирена в Архангельске и взвешенных веществ — в Северодвинске.

Тенденция за 2017–2021 гг.: отмечен рост концентраций бенз(а)пирена в городах Архангельск, Новодвинск и Северодвинск. Концентрации других загрязняющих веществ в городах области значительно не изменились.

АСТРАХАНСКАЯ 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, 2021г. [9]				Население, тыс.	Кол-во станций
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Астрахань	ОВ	-	-	Φ, H ₂ S	2,2	0,3	1,7	2,5	524,4	5
Аксарайский	Н	-	-	H ₂ S	-	-	-	-	-	1*
Бузан	-	-	-	H ₂ S	-	-	-	-	-	1*
Досанг	-	-	-	H ₂ S	-	-	-	-	-	1+1*
Комсомольский	-	-	-	H ₂ S	-	-	-	-	-	1*
Нариманов	П	-	-	H ₂ S	-	-	-	-	-	1
Сеитовка	-	-	-	H ₂ S	-	-	-	-	-	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 ООО «Газпром добыча Астрахань» в населенных пунктах, находящихся под воздействием выбросов Астраханского газоконденсатного комплекса (АГК).

Уровень загрязнения воздуха в Астрахани — очень высокий, в п. Аксарайский — низкий, в Нариманове — повышенный. 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%.
- Среднегодовые концентрации формальдегида превышают 1 ПДК в Астрахани, сероводорода — во всех населенных пунктах области в зоне влияния АГК и в Астрахани.

Тенденция за 2017–2021 гг.: в Астрахани и других населенных пунктах области возросли концентрации сероводорода, концентрации других загрязняющих веществ значительно не изменились.

РЕСПУБЛИКА БАШКОРТОСТАН

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уро- вень	Веще- ства, 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, 2021г. [9]				На- селе- ние, тыс.	Кол-во стан- ций
					твер- дые	SO ₂	NO _x	CO		
Уфа	В	H ₂ S	-	Ф, HCl	1,6	33,5	13,7	9,2	1137,5	9+эп
Благовещенск	Н	-	-	Ф	0,2*	0,2*	1,9*	2,4*	34,6	2+эп
Салават	П	-	-	Ф	0,9	10,2	10,3	7,3	148,9	3
Стерлитамак	П	-	-	Ф, HCl	1,7	0,1	4,8	38,5	274,1	5
Туймазы	П	-	-	ВВ, Ф	0,3*	0,8*	0,6*	4,5*	68,1	1

* — по Благовещенскому и Туймазинскому муниципальным районам

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 в Уфе — высокий, в городах Салават, Стерлитамак, и Туймазы — повышенный, в Благовещенске — низкий.

- СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК) больше 10 сероводорода отмечен в Уфе (15,0 ПДК).
- НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК) ниже 20 %.
- Среднегодовые концентрации формальдегида превышают 1 ПДК во всех городах республики, хлорида водорода — в Уфе и Стерлитамаке, взвешенных веществ — в городе Туймазы.

Тенденция за 2017–2021 гг.: в городах республики повысились концентрации ароматических углеводородов. Содержание в воздухе городов республики других загрязняющих веществ не изменилось.

БЕЛГОРОДСКАЯ 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, 2021 г. [9]				Население, тыс.	Кол-во станций
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Белгород	П	-	-	ВВ	0,9	0,03	2,2	1,8	394,0	4
Губкин	Н	-	-	ВВ	7,2*	20,7*	3,8*	11,0*	86,0	1
Старый Оскол	В	-	-	ВВ, Ф	9,7*	8,0*	11,6*	17,4*	221,0	3

* — по Губкинскому и Старооскольскому муниципальным районам

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 городе Старый Оскол — высокий, в Белгороде — повышенный, в Губкине — низкий.

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

Тенденция за 2017–2021 гг.: возросли концентрации взвешенных веществ и оксида углерода в Белгороде, других значительных изменений концентраций загрязняющих веществ в городах области не отмечено.

БРЯНСКАЯ 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, 2021 г. [9]				Население, тыс.	Кол-во станций
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Брянск	В	-	-	ВВ, NO ₂ , Ф	2,6	0,1	1,4	2,8	400,0	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 — высокий.

- 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 1ПДК.

Тенденция за 2017–2021 гг.: концентрации загрязняющих веществ значительно не изменились.

РЕСПУБЛИКА БУРЯТИЯ

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., 2021 г. [9]				Население, тыс.	Кол-во станций
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Улан-Удэ	ОВ	БП	-	БП, ВВ, NO ₂ , O ₃ , Ф, Ni, Mn, PM10, PM2.5	7,2	6,3	3,4	7,8	437,5	3
Гусиноозерск	В	-	-	ВВ, O ₃ , PM10	0,07*	10,6*	8,7*	10,6*	23,3	1
Селенгинск	ОВ	БП	-	БП, ВВ, O ₃ , H ₂ S, Ф, PM10, PM2.5	4,6	21,2	7,4	0,5	13,5	2

* — Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от промышленных предприятий, тыс. т., 2020 г. [13]

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 (27,6 ПДК) и Селенгинске (23,2 ПДК).
- НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК) ниже 20 %.
- Среднегодовые концентрации взвешенных веществ, взвешенных частиц PM10 и приземного озона превышают 1 ПДК повсеместно, концентрации бенз(а)пирена, формальдегида и взвешенных частиц PM2.5 — в Улан-Удэ и Селенгинске. Также выше 1 ПДК концентрации сероводорода — в Селенгинске, диоксида азота, никеля и марганца — в Улан-Удэ.

Тенденция за 2017–2021 гг.: возросли концентрации диоксида азота в Улан-Удэ, сероводорода — в Селенгинске. В городах республики снизилась запыленность воздуха и концентрации формальдегида.

Изменение концентраций бенз(а)пирена в Улан-Удэ за десятилетний период показано на рисунке 3.7.

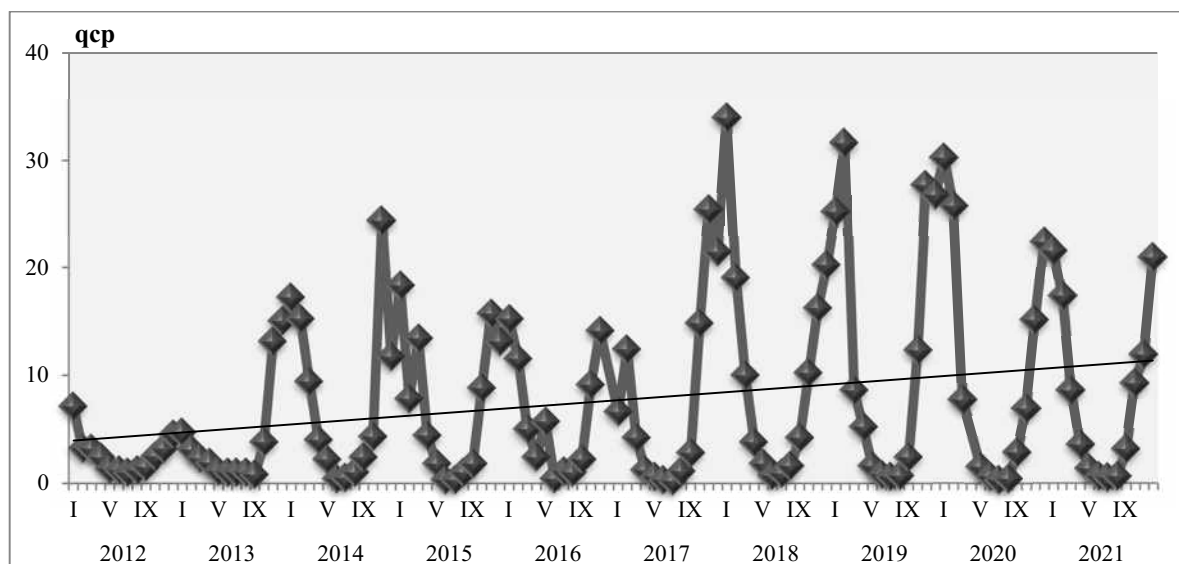


Рисунок 3.7 — Средние за месяц концентрации бенз(а)пирена, нг/м³, в Улан-Удэ

ВЛАДИМИРСКАЯ ОБЛАСТЬ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уровень	Вещества, для которых СИ>10	НП, %, (>20) и веществ во	Вещества, для которых $q_{ср}>1$ ПДК	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от промышленных предприятий, тыс. т, 2021 г. [9]				Население, тыс.	Кол-во станций
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Владимир	П	-	-	Ф	0,4	0,08	1,4	1,3	352,3	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 — повышенный.

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

Тенденция за 2017–2021 гг.: содержание загрязняющих веществ в атмосферном воздухе города существенно не изменилось.

ВОЛГОГРАДСКАЯ 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, 2021г. [9]				Население, тыс.	Кол-во станций
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Волгоград	В	-	-	Ф, HCl, Mn	2,2	4,3	10,4	69,6	1004,7	4
Волжский	П	-	-	ВВ, Ф	1,6	3,8	6,1	31,0	323,8	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.

Уровень загрязнения воздуха в Волгограде — высокий, в городе Волжский — повышенный.

- СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК) больше 10 не отмечен.
- НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК) ниже 20 %.
- Среднегодовые концентрации формальдегида выше 1 ПДК в обоих городах области. Также превышают 1 ПДК концентрации хлористого водорода и марганца в Волгограде, концентрации взвешенных веществ — в Волжском.

Тенденция за 2017–2021 гг.: в Волжском повысились концентрации метилмеркаптана, также отмечено снижение концентраций аммиака. Концентрации других загрязняющих веществ в городах области значительно не изменились.

ВОЛОГОДСКАЯ 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, 2021 г. [9]				Население, тыс.	Кол-во станций
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Вологда	П	-	-	ВВ, Ф	1,4	0,5	1,6	2,5	308,5	2
Череповец	ОВ	-	-	NO, CS ₂ , Ф	16,6	27,7	15,8	211,8	312,1	6

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

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из 8-ми станций регулярных наблюдений в 2-х городах.

Уровень загрязнения воздуха в Череповце — очень высокий, в Вологде повышенный.

- СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК) больше 10 не отмечен.
- НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК) ниже 20 %.
- Среднегодовые концентрации формальдегида превышают 1 ПДК в обоих городах области. Также, выше 1 ПДК концентрации оксида азота, сероуглерода в Череповце и концентрации взвешенных веществ в Вологде.

Тенденция за 2017–2021 гг.: отмечен рост концентраций сероуглерода и формальдегида в Череповце, взвешенных веществ — в Вологде, концентрации других загрязняющих веществ значительно не изменились.

ВОРОНЕЖСКАЯ 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, 2021 г. [9]				Население, тыс.	Кол-во станций
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Воронеж	В	-	-	ВВ, NO ₂ , Ф, Мп	0,9	0,06	4,3	5,5	1051,0	5

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

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

Уровень загрязнения воздуха в Воронеже — высокий.

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

Тенденция за 2017–2021 гг.: отмечено снижение концентраций взвешенных веществ, диоксида азота и фенола.

РЕСПУБЛИКА ДАГЕСТАН

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, 2021 г. [9]				Население, тыс.	Кол-во станций
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Махачкала	В	-	56 ВВ, п.н. 4	ВВ, NO ₂ , HF, Mn	0,2	0,03	0,3	0,5	604,3	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 56%.
- Среднегодовые концентрации взвешенных веществ, диоксида азота и фторида водорода и марганца превышают 1 ПДК.

Тенденция за 2017–2021 гг.: уровень загрязнения атмосферного воздуха не изменился.

ЕВРЕЙСКАЯ АО

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, 2021 г. [9]				Население, тыс.	Кол-во станций
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Биробиджан	В	-	-	ВВ, Ф, БП	2,8	1,9	0,7	1,8	70,4	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 высокий.

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

Тенденция за 2017–2021 гг.: отмечен рост концентраций взвешенных веществ и углерода (сажи).

ЗАБАЙКАЛЬСКИЙ КРАЙ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уро- вень	Веще- ства, 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, 2021 г. [9]				На- селе- ние, тыс.	Кол- во стан- ций
					твер- дые	SO ₂	NO ₂	CO		
Чита	ОВ	БП	-	ВВ, O ₃ , фенол, Ф, БП, Мп, PM ₁₀	8,9	7,7	4,6	6,3	351,8	6
Краснокаменск	Н	-	-	ВВ, NO ₂	9,1*	5,6*	1,7*	0,4*	51,4	1
Петровск- Забайкальский	Н	-	-	-	0,2	0,8	0,2	0,8	15,6	1

* — Муниципальный район Город Краснокаменск и Краснокаменский район [9]

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 8-и станций регулярных наблюдений в 3-х городах.

Уровень загрязнения воздуха очень высокий в Чите, в Петровске-Забайкальском и 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 отмечен в Чите (35 ПДК). В течение года на станциях города выявлено 19 таких случаев.
- НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК) ниже 20 %.
- Среднегодовые концентрации семи загрязняющих веществ превышают 1 ПДК в Чите, в Краснокаменске выше 1 ПДК среднегодовые концентрации взвешенных веществ и диоксида азота.
-

Тенденция за 2017–2021 гг.: возросли концентрации фенола в Чите, снизились концентрации бенз(а)пирена в Петровске-Забайкальском, формальдегида — Чите и концентрации взвешенных веществ в Чите и Петровске-Забайкальском.

ИВАНОВСКАЯ 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, 2021 г. [9]				Население, тыс.	Кол-во станций
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Иваново	В	-	-	ВВ, Ф, NO ₂ , фенол	0,1	0,07	2,8	1,2	401,5	2
Приволжск	П	-	-	ВВ, NO ₂	0,02*	0,01*	0,05*	0,2*	15,1	1

* — по Приволжскому муниципальному району. [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 — высокий, в Приволжске — повышенный.

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

Тенденция за 2017–2021 гг.: в городах области возросли концентрации оксидов азота, повысились концентрации фенола в Иваново. 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, 2021г. [9]				Население, тыс.	Кол-во станций
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Иркутск	В	-	-	ВВ, NO ₂ , Ф, БП, PM _{2,5}	23,1	82,4	15,7	6,8	617,5	8+1*
Ангарск	В	-	-	Ф, БП	11,7**	38,9**	12,8**	3,3**	222,9	4
Байкальск	Н	PM ₁₀	-	-	0,35	0,12	0,07	0,08	12,5	2
Бирюсинск	Н	-	-	БП	-	-	-	-	8,4	1
Братск	ОВ	БП	-	Ф, БП	11,3	13,0	5,2	67,3	225,0	5
Вихоревка	ОВ	БП	-	ВВ, БП	-	-	-	-	20,7	1
Зима	ОВ	БП	-	БП, Ф, HCl	0,06	0,2	0,04	0,8	30,3	2+эп
Култук	Н	-	-	-	-	-	-	-	3,7	1
Листвянка	Н	-	-	ВВ	-	-	-	-	2,0	1
Мегет	Н	-	-	-	-	-	-	-	9,0	1
Саянск	В	-	-	Ф, HCl, БП	3,5	16,8	3,3	0,1	38,9	1
Свирск	ОВ	ВВ, БП	-	ВВ, БП	0,2	0,2	0,3	0,7	12,7	1
Слюдянка	Н	-	-	-	0,3**	0,9**	0,4**	0,06**	18,1	1
Тулун	-	-	-	БП	0,2	0,4	0,04	0,9	38,5	1
Усолье-Сибирское	ОВ	БП	-	Ф, БП	3,4	10,4	2,7	0,3	75,1	2+эп
Усть-Илимск	Н	-	-	NO ₂	9,5	6,8	4,6	6,1	79,7	3
Черемхово	ОВ	БП	-	ВВ, NO ₂ , БП	1,1	1,0	0,4	0,4	49,9	2
Шелехов	ОВ	БП	-	ВВ, Ф, БП PM ₁₀	6,8**	6,0**	1,0**	28,0**	48,3	2

** — по Муниципалитету Ангарское, Слюдянскому и Шелеховскому муниципальным районам [9]

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 39 станций регулярных наблюдений в 18-ти городах. Дополнительно проводятся наблюдения под факелом

ОАО «СаянскХимпласт» в Зиме, эпизодические наблюдения — в Усолье-Сибирском в связи с работами, связанными с ликвидацией накопленного вреда, образовавшегося в результате деятельности предприятия ООО «Усольехимпром». А также учтены наблюдения за углеродом (сажей) ФБУЗ «ЦГиЭ» в Иркутске (*).

Уровень загрязнения воздуха очень высокий в населенных пунктах: Братск, Вихоревка, Зима, Свирск, Усолье-Сибирское, Черемхово и Шелехов, они входят в Приоритетный список городов России с наибольшим уровнем загрязнения воздуха. В Иркутске, Ангарске и Саянске — уровень высокий, Байкальске, Бирюсинске, Култук, Листвянке, Мегете, Слюдянке и Усть-Илимске — низкий. В населенном пункте Тулун уровень загрязнения не установлен из-за недостаточного количества наблюдений.

- СИ (наибольшая среднемесячная концентрация, деленная на ПДК) больше 10 бенз(а)пирена отмечены: Братске (34,6 ПДК), Вихоревке (60,9 ПДК), Зиме (18,9 ПДК), Свирске (33,7 ПДК), Усолье-Сибирском (14,9 ПДК), Черемхово (21,8 ПДК) и Шелехове (11,4 ПДК). Всего в течение года в городах Иркутской области 31 раз фиксировались среднемесячные концентрации бенз(а)пирена превышающие 10 ПДК. Также СИ больше 10 взвешенных веществ отмечен в Свирске (12,5 ПДК) и взвешенных частиц РМ10 — в Байкальске (23,3 ПДК).
- 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 формальдегида в Иркутске, Ангарске, Братске, Зиме, Саянске, Усолье-Сибирском и Шелехове, взвешенных веществ в Иркутске, Вихоревке, Листвянке, Свирске, Черемхово и Шелехове, диоксида азота — в Иркутске, Усть-Илимске и Черемхово, концентрации хлорида водорода — в Зиме и Саянске. Кроме того, в Шелехове превышает 1 ПДК концентрация взвешенных частиц РМ10, в Иркутске — взвешенных частиц РМ2,5. В Иркутске среднегодовые концентрации пяти загрязняющих веществ превышают 1 ПДК, в Шелехове — четырех загрязняющих веществ, в Зиме, Саянске и Черемхово — трех.

Тенденция за 2017–2021 гг.: возросли взвешенных веществ в городах Свирск и Черемхово, концентрации формальдегида — в Шелехове. В большинстве городов области снизилась запыленность воздуха и концентрации бенз(а)пирена. Также отмечено снижение концентраций сероуглерода — в Братске, оксида углерода — в Бирюсинске, диоксида азота — в Слюдянке, концентрации фторидов твердых в — Братске и Шелехове.

КАЛИНИНГРАДСКАЯ 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, 2021г. [9]				Население, тыс.	Кол-во станций
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Калининград	В	-	-	Ф	1,2	0,6	2,2	3,2	493,3	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 высокий.

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

Тенденция за 2017–2021 гг.: возросли концентрации формальдегида, отмечено снижение концентраций взвешенных веществ, диоксида азота и бенз(а)пирена.

КАЛУЖСКАЯ 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, 2021 г. [9]				Население, тыс.	Кол-во станций
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Калуга	В	-	-	NO ₂ , Ф, фенол	0,4	0,028	1,4	2,5	331,8	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 в Калуге высокий.

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

Тенденция за 2017–2021 гг.: возросли концентрации оксидов азота, оксида углерода и фенола.

КАМЧАТСКИЙ КРАЙ

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, 2021 г. [9]				Население, тыс.	Кол-во станций
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Петропавловск-Камчатский	Н	-	-	Ф	0,9	4,3	2,9	1,2	179,4	5
Елизово	П	-	-	ВВ	1,5*	1,2*	0,7*	3,0*	38,9	1

* — по Елизовскому муниципальному району [9]

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 Елизово — повышенный, в Петропавловске-Камчатском — низкий.

- СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК) больше 10 не отмечен.
- НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК) ниже 20 %.
- Среднегодовые концентрации превышают 1 ПДК: формальдегида — в Петропавловске-Камчатском, взвешенных веществ — в Елизово.

Тенденция за 2017–2021 гг.: в городах края возросли концентрации оксида азота, отмечено снижение запыленности воздуха.

КАРАЧАЕВО-ЧЕРКЕССКАЯ РЕСПУБЛИКА

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уро- вень	Вещества, 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, 2021 г. [9]				Насе- ле- ние тыс.	Кол-во стан- ций
					твер- дые	SO ₂	NO ₂	CO		
Черкесск	Н	-	-	ВВ	0,034*	0,001*	0,2*	0,3	123,2	1

* — по Черкесскому муниципальному району [9]

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

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы — одна станция в Черкесске.

Уровень загрязнения воздуха в Черкесске 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 2017–2021 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	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от промышленных предприятий тыс. т, 2021 г. [9]				Население, тыс.	Кол-во станций
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Петрозаводск	Н	-	-	ВВ	0,43	0,14	1,3	1,3	280,7	1
Кондопога	-	-	-	-	0,8***	0,5***	1,3***	3,1***	28,7	1*
Надвоицы	Н	-	-	-	0,05**	0,48**	0,03**	0,10**	7,1	1

* — Станция ОАО «Кондопога».

** — Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от промышленных предприятий тыс. т, 2019 г. [26]

*** — по Кондопожскому муниципальному району [9]

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 %.
- Среднегодовая концентрация взвешенных веществ превышает 1 ПДК в Петрозаводске.

Тенденция за 2017–2021 гг.: концентрации загрязняющих веществ в городах республики значительно не изменились.

КЕМЕРОВСКАЯ ОБЛАСТЬ — КУЗБАСС

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, 2021 г. [9]				Население, тыс.	Кол-во станций
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Кемерово	В	БП	-	БП, Ф	8,7*	14,0*	12,8*	7,2*	552,5	8
Новокузнецк	ОВ	БП	-	БП, Ф, ВВ, НФ	24,4*	40,3*	14,5*	178,9*	544,6	8
Прокопьевск	Н	-	-	ВВ, СО	3,2*	1,6*	1,8*	7,9*	187,9	2

* — по Кемеровскому, Новокузнецкому, Прокопьевскому муниципальным районам. [9]

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 в Новокузнецке очень высокий, в Кемерово — высокий, в Прокопьевске — низкий. 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 (12,7 ПДК) и в Новокузнецке (42,4 ПДК).
- НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК) ниже 20 %.
- Среднегодовые концентрации бенз(а)пирена и формальдегида превышают 1 ПДК в Кемерово и Новокузнецке, взвешенных веществ в Новокузнецке и Прокопьевске. Также выше 1 ПДК среднегодовые концентрации фторида водорода в Новокузнецке и оксида углерода в Прокопьевске.

Тенденция за 2017–2021 гг.: возросли концентрации фторида водорода в Новокузнецке, оксида углерода — в Прокопьевске и Новокузнецке, снизились концентрации бенз(а)пирена в Прокопьевске, хлорида водорода — в Кемерово.

КИРОВСКАЯ 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, 2021 г. [9]				Население, тыс.	Кол-во станций
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Киров	П	-	-	Ф	4,6	1,6	5,9	3,9	518,3	5
Кирово-Чепецк	Н	-	-	-	4,6	1,6	5,9	3,9	69,8	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 Кирове — повышенный, в Кирово-Чепецке — низкий.

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

Тенденция за 2017–2021 гг.: в городах области повысились концентрации бенз(а)пирена, концентрации других загрязняющих веществ значительно не изменились.

РЕСПУБЛИКА КОМИ

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, 2021 г. [9]				Население, тыс.	Кол-во станций
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Сыктывкар	П	-	-	Ф	2,4	0,4	5,6	7,2	259,3	4
Воркута	В	-	-	Ф, Ni	14,9	11,2	5,3	2,1	72,4	2
Сосногорск	-	-	-	-	0,3**	0,14**	3,3**	11,8**	42,2	1*
Ухта	П	-	-	Ф	0,4	0,3	4,2	4,0	112,3	2

** по Муниципальному району Сосногорск, тыс. т, 2021 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. В Сосногорске проводятся наблюдения на станции (*) локальной системы Сосногорского ГПЗ ООО «Газпромпереработка».

Уровень загрязнения воздуха в Воркуте — высокий, Сыктывкаре и Ухте — повышенный, 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 формальдегида превышают 1 ПДК в Сыктывкаре, Воркуте и Ухте, никеля — в Воркуте.

Тенденция за 2017–2021 гг.: снизились концентрации взвешенных веществ в городе Воркута, концентрации других загрязняющих веществ в городах республики значительно не изменились.

КОСТРОМСКАЯ 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, 2021 г. [9]				Население, тыс.	Кол-во станций
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Кострома	Н	-	-	Ф	0,4	0,05	0,7	2,1	277,4	4
Волгореченск	Н	-	-	-	0,002	0,2	12,1	0,2	16,1	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 %.
- Среднегодовая концентрация формальдегида превышает 1 ПДК в Костроме.

Тенденция за 2017–2021 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 $q_{ср}>1$ ПДК	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от промышленных предприятий тыс. т, 2021 г. [9]				Население, тыс.	Кол-во станций
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Краснодар	В	-	-	ВВ, Ф	0,6	0,3	4,7	3,4	932,6	3
Новороссийск	В	-	-	NO ₂ , Ф	2,0	1,0	13,5	4,9	338,8	3
Сочи	Н	-	-	-	0,4	0,2	1,8	1,	443,6	2

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 городах Краснодар и Новороссийск — высокий, в Сочи — 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 Краснодаре и Новороссийске, также выше 1 ПДК концентрация взвешенных веществ в Краснодаре, диоксида азота — в Новороссийске.

Тенденция за 2017–2021 гг.: возросли концентрации диоксида азота и формальдегида в Новороссийске. В городах края отмечено снижение концентраций взвешенных веществ.

КРАСНОЯРСКИЙ КРАЙ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уровень	Веществ, 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, 2021 г. [9]				Население, тыс.	Кол-во стан-ций
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Красноярск	ОВ	БП	24 Ф п.н. 20	Ф, БП, ВВ, NO ₂ , Ni, Mn, PM10, PM2,5	15,0	21,3	17,0	53,3	1092,8	8
Ачинск	ОВ	-	-	Ф, БП, ВВ	16,1	5,0	10,4	5,4	104,9	3
Канск	ОВ	БП	-	БП, ВВ	2,9	1,1	0,8	7,3	88,4	2
Лесосибирск	ОВ	БП	-	Ф, БП, ВВ	1,8	0,5	1,1	6,7	58,9	2
Минусинск	ОВ	БП	-	Ф, БП	0,2	0,05	0,8	0,04	67,2	1
Назарово	В	-	-	Ф, БП, Ni	8,4	10,8	8,3	0,8	49,5	2

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 в Назарово — высокий, в других городах края характеризуется, как очень высокий, они включены в Приоритетный список городов с наибольшим уровнем загрязнения воздуха в России.

- СИ (наибольшая среднемесячная концентрация, деленная на ПДК) больше 10 бенз(а)пирена отмечены в Красноярске (24,4 ПДК), Канске (22,6 ПДК), Лесосибирске (17,8 ПДК), Минусинске (34 ПДК). Всего в течение года в городах Красноярского края среднемесячные концентрации бенз(а)пирена превышающие 10 ПДК наблюдались 27 раз.
- НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК) формальдегида в Красноярске на станции 20 достигает 24%.

- Среднегодовые концентрации бенз(а)пирена превышают 1 ПДК во всех городах края, концентрации формальдегида и взвешенных веществ выше 1 ПДК в пяти городах края. Также превышают 1 ПДК в Красноярске и Назарово среднегодовые концентрации никеля, в Красноярске — марганца и взвешенных частиц РМ10 и РМ2.5. В Красноярске превышают 1 ПДК среднегодовые концентрации 8-ми загрязняющих веществ.

Тенденция за 2017–2021 гг.: возросла запыленность воздуха и концентрации бенз(а)пирена в Канске, повысились концентрации хлорида водорода в Красноярске, оксида углерода и формальдегида — в Ачинске. Отмечено снижение концентраций бенз(а)пирена в городах Красноярск, Лесосибирск, Минусинск и Назарово, также концентраций оксидов азота — в Ачинске, этилбензола — в Красноярске (рисунок 3.8).

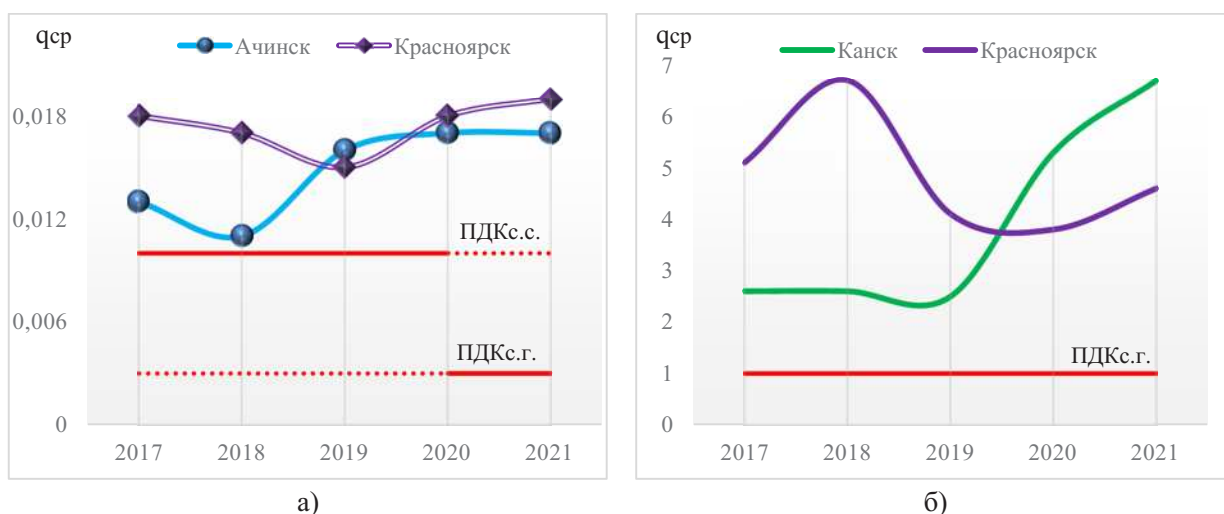


Рисунок 3.8 — Средние за год концентрации (qср, мг/м³) формальдегида в Ачинске и Красноярске (а) и бенз(а)пирена (qср, нг/м³) в Канске и Красноярске (б) за 2017–2021 гг.

РЕСПУБЛИКА КРЫМ И Г. СЕВАСТОПОЛЬ

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, 2021 г [9]				Население, тыс.	Кол-во станций
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Армянск	В	-	-	Ф, ВВ	0,2	0,6	0,8	0,1	21,2	2
Керчь	Н	-	-	Ф, NO ₂	0,1	0,1	0,3	0,2	152,0	2
Красноперекоск	В	-	-	Ф, ВВ, HCl	0,14	0,01	1,2	5,2	24,7	2
Севастополь	П	-	-	ВВ	0,1	0,013	1,4	1,0	510,0	1
Симферополь	Н	-	-	ВВ, NO ₂	0,3	0,2	0,7	0,6	336,2	3
Ялта	П	-	-	Ф, ВВ	0,05	0,06	0,1	0,1	78,2	2

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 в Армянске и Красноперекоске — высокий, в Севастополе и Ялте — повышенный, в Симферополе и Керчи — 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 Армянске, Керчи, Красноперекоске и Ялте, взвешенных веществ — в Армянске, Красноперекоске, Севастополе, Симферополе, и Ялте, диоксида азота — в Керчи и Симферополе, также превышают 1 ПДК концентрации хлорида водорода — в Красноперекоске.

Тенденция за 2017–2021 гг.: возросли концентрации диоксида серы и диоксида азота в городах Севастополь и Симферополь, концентрации оксида углерода — в Красноперекоске, повысилась запыленность воздуха в Севастополе. Снизилась концентрации фторида водорода в Армянске, хлорида водорода — в Красноперекоске, формальдегида — в Севастополе и Симферополе.

КУРГАНСКАЯ 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, 2021 г. [9]				Население, тыс.	Кол-во станций
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Курган	ОВ	БП	26 углерод (сажа), п.н. 4	БП, ВВ, Ф, Ni, углерод (сажа)	0,6	0,1	4,5	3,5	304,5	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 — очень высокий, город вошел в Приоритетный список городов с наибольшим уровнем загрязнения воздуха в России.

- СИ (наибольшая среднемесячная концентрация, деленная на ПДК) больше 10 бенз(а)пирена (10,2 ПДК) отмечен в Кургане.
- НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК) концентраций углерода (сажи) на станции 4 составляет 26%.
- Среднегодовые концентрации пяти загрязняющих веществ превышают 1 ПДК: бенз(а)пирена, формальдегида, углерода(сажи), взвешенных веществ и никеля.

Тенденция за 2017–2021 гг.: возросли концентрации бенз(а)пирена, отмечено снижение концентраций оксида углерода, 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	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от промышленных предприятий, тыс. т, 2021 г. [9]				Население, тыс.	Кол-во станций
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Курск	ОВ	-	-	Ф, свинец	0,3	0,1	1,1	1,0,2	451,0	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 очень высокий, город включен в Приоритетный список городов с наибольшим уровнем загрязнения воздуха в России.

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

Тенденция за 2017–2021 гг.: снизились концентрации свинца, концентрации других загрязняющих веществ существенно не изменились.

ЛЕНИНГРАДСКАЯ ОБЛАСТЬ И САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

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, по муниципальным районам тыс. т, 2021 г. [9]				Население, тыс.	Кол-во станций
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Санкт-Петербург	П	-	-	ВВ, O ₃	3,3	2,2	28,4	30,0	5384,3	10+13*
Волосово	-	-	-	-	0,1	1,6	0,07	0,2	11,6	1**
Волхов	-	-	-	-	2,3	0,8	3,3	4,0	44,0	1**
Выборг	-	-	-	-	5,9	2,0	5,4	17,1	74,1	1
Кингисепп	Н	-	-	ВВ	0,9	2,5	3,2	2,6	44,6	1
Кириши	Н	-	-	-	0,2	3,5	5,8	4,8	50,1	2
Луга	Н	-	-	ВВ	0,4	0,06	0,2	0,6	33,7	1
Светогорск	Н	-	-	Ф	-	-	-	-	15,0	1*
Сланцы	-	-	-	-	0,6	0,2	2,4	3,7	32,0	1**
Тихвин	-	-	-	-	1,0	0,14	1,1	4,6	57,3	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»

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 15-ти станциях подразделениями ФГБУ «Северо-Западное УГМС». Кроме того, проводятся наблюдения на 3 станциях (**) филиалов ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Ленинградской области». На 13 станциях (*) территориальной Автоматизированной системы мониторинга атмосферного воздуха Комитета по природопользованию, охране окружающей среды и обеспечению экологической безопасности при Администрации Санкт-Петербурга, проводятся непрерывные наблюдения за содержанием загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы, которые используются для обобщенной оценки качества воздуха Санкт-Петербурга.

Уровень загрязнения воздуха повышенный — в Санкт-Петербурге, низкий — в Кингисеппе, Киришах, Луге, Светогорске. В городах: Волосово, Волхов, Выборг, Сланцы и Тихвин 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* взвешенных веществ превышают 1ПДК в Санкт-Петербурге, Кингисеппе и Луге. Также выше 1 ПДК среднегодовая концентрация озона в Санкт-Петербурге и формальдегида в Светогорске, в других городах области среднегодовые концентрации загрязняющих веществ ниже 1ПДК.

Тенденция за 2017–2021 гг.: в Санкт-Петербурге повысились концентрации взвешенных веществ, отмечено снижение концентраций диоксида азота, хлорида водорода, аммиака и формальдегида, также снизились концентрации диоксида азота в Выборге и Киришах. В других городах Ленинградской области значительных изменений концентраций не отмечено.

ЛИПЕЦКАЯ 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, 2021 г. [9]				Население, тыс.	Кол-во станций
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Липецк	В	-	-	Ф	16,0	20,8	19,6	212,0	498,0	5

Климатические условия характеризуются умеренной рассеивающей способностью атмосферы.

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

Уровень загрязнения воздуха в Липецке высокий.

- 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 2017–2021 гг.: уровень загрязнения атмосферного воздуха не изменился.

МАГАДАНСКАЯ 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, 2021 г. [9]				Население, тыс.	Кол-во станций
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Магадан	ОВ	-	-	Ф, Мп, фенол	2,4	2,2	1,5	0,6	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 — очень высокий, город включен в Приоритетный список городов с наибольшим уровнем загрязнения воздуха в России.

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

Тенденция за 2017–2021 гг.: возросли концентрации формальдегида, снизились концентрации оксида азота, содержание в атмосфере города других загрязняющих веществ значительно не изменилось.

РЕСПУБЛИКА МОРДОВИЯ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уро- вень	Вещества, 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, 2021 г. [9]				Насе- ле- ние, тыс.	Кол-во стан- ций
					твер- дые	SO ₂	NO ₂	CO		
Саранск	В	-	-	NO ₂ , Ф	1,4	0,1	1,6	2,7	320,6	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 высокий.

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

Тенденция за 2017–2021 гг.: отмечено снижение концентраций оксида углерода, концентрации других загрязняющих веществ значительно не изменились.

МОСКВА И МОСКОВСКАЯ 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, 2021 г. [9]				Население, тыс.	Кол-во станций
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Москва	В	-	-	BB, NO ₂ , Ф, NH ₃	1,9	3,0	35,2	8,5	12655,1	16+1*
Воскресенск	Н	-	-	-	0,6	1,1	0,6	1,0	92,2	2
Дзержинский	Н	-	-	NO ₂	0,1	0,1	6,5	0,1	52,8	1
Клин	П	-	-	Ф	0,2	0,013	3,3	0,8	79,6	3
Коломна	П	-	-	Ф	0,7	0,3	3,2	2,4	138,7	2
Мытищи	П	-	-	Ф, фенол	0,3	0,027	1,8	1,4	245,6	2
Подольск	В	-	-	Ф, NO ₂ , HCl	0,2	0,05	1,1	1,0	309,3	2
Серпухов	ОВ	-	-	Ф, NO ₂ , BB	0,4	0,025	0,6	1,2	125,5	2
Щелково	Н	-	-	HCl	0,2	0,08	0,6	1,0	127,3	2
Электросталь	Н	-	-	NO ₂	0,3	0,021	0,7	1,7	152,6	2
Приокско-Террасный биосферный заповедник	-	-	-	-	-	-	-	-	1,3	1

* — станции ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии г. Москва»

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 36 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 Серпухове характеризуется как очень высокий, в Москве и Подольске — высокий, в городах Клин, Коломна и Мытищи — повышенный, в городах Воскресенск, Дзержинский и Электросталь — низкий. Город Серпухов включен в Приоритетный список городов с наибольшим уровнем загрязнения воздуха в России.

В Приокско-Террасном биосферном заповеднике уровень загрязнения не установлен из-за недостаточного количества наблюдений. При этом следует отметить, что в результате переноса загрязняющих веществ, поступающих с выбросами города

Серпухов, фиксируются концентрации измеряемых загрязняющих веществ, отличные от нулевых значений.

- *СИ* (наибольшая концентрация, деленная на ПДК) выше 10 не отмечен.
- *НП* (наибольшая повторяемость превышения ПДК) ниже 20 %.
- Среднегодовые концентрации формальдегида превышают 1 ПДК в Москве, Клину, Коломне, Мытищах, Серпухове и Подольске, диоксида азота — в Москве, Дзержинском, Подольске, Серпухове и Электростале. Также выше 1 ПДК среднегодовые концентрации взвешенных веществ в Москве и Серпухове, аммиака и углерода (сажи) — в Москве, фенола — в Мытищах, хлорида водорода — в Подольске. В Москве выше 1 ПДК среднегодовые концентрации четырех загрязняющих веществ.

Тенденция за 2017–2021 гг.: возросли концентрации оксида углерода в городах: Москва, Дзержинский, Коломна и Щелково, концентрации взвешенных веществ повысились в Серпухове, диоксида азота — в Подольске, Серпухове, Щелково и Электростали (рисунок 3.9), хлорида водорода — в Москве, Подольске и Щелково, фенола — в Мытищах. В большинстве городов области отмечено снижение концентраций ароматических углеводородов, в Воскресенске снизились концентрации фторида водорода и аммиака.

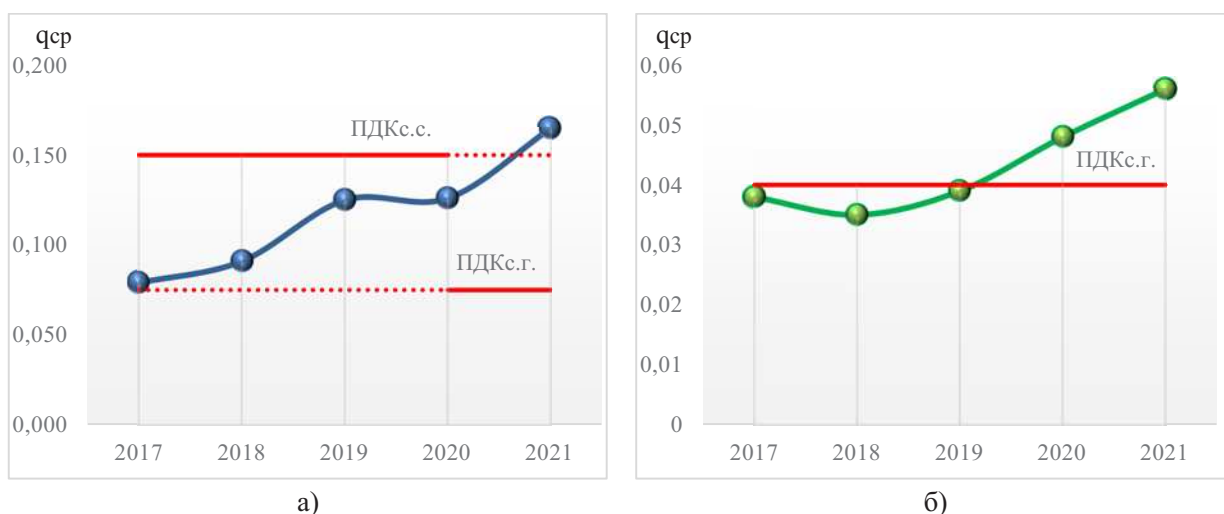


Рисунок 3.9 — Средние за год концентрации ($q_{ср}$, мг/м³) взвешенных веществ (а) и диоксида азота (б) в Серпухове за 2017–2021 гг.

МУРМАНСКАЯ ОБЛАСТЬ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уро- вень	Веще- ства, для которых СИ>10	НП, %, (>20) и веще- ство	Веще- ства, для которы х $q_{ср}>1$ ПДК	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от промышленных предприятий, тыс. т, 2021 г. [9]				Насе- ле- ние, тыс.	Кол- во стан- ций
					твер- дые	SO ₂	NO ₂	CO		
Мурманск	П	-	-	Ф	1,2	16,6	2,4	0,9	282,8	3
Апатиты	Н	-	-	-	0,2	0,1	0,1	0,04	53,8	2
Заполярный	Н	-	-	Ф	3,1**	38,8**	1,1**	1,1**	36,1	1+1*
Кандалакша	Н	-	-	-	0,5***	4,6***	0,4***	11,0***	29,7	1+2*
Кировск	Н	-	-	-	7,2	4,2	1,9	1,2	25,9	1
Кола	-	-	-	-	0,3***	2,1***	0,4***	0,4***	9,6	1*
Мончегорск	П	-	-	Ф	1,5	16,2	0,9	0,7	40,6	2+1*
Никель	В	-	-	Ф, Ni	3,1**	38,8**	1,1**	1,1**	36,1	2+2*
Оленегорск	Н	-	-	-	2,8	1,0	0,9	0,4	19,9	1

* — Станции Мурманской территориальной автоматизированной системы мониторинга.

** — 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 2020 г [20].

***—По Кандалакшскому и Кольскому муниципальным районам [9].

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

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из 13-ти станций регулярных наблюдений в 8-ми городах. Дополнительно наблюдения проводятся на 7 станциях территориальной автоматизированной системы мониторинга атмосферного воздуха Мурманской области.

Уровень загрязнения воздуха в Никеле — высокий, в Мурманске и Мончегорске — повышенный, в других городах области — низкий. В Коле уровень загрязнения не установлен из-за недостаточного количества данных для расчета ИЗА.

- СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК) выше 10 не отмечен
- НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК) ниже 20%.
- Среднегодовые концентрации формальдегида превышают 1 ПДК в городах: Мурманск, Заполярный, Мончегорск и Никель, также никеля — в г.Никель.

Тенденция за 2017–2021 гг.: возросли концентрации диоксида серы, диоксида азота и оксида углерода в Мончегорске, формальдегида — в Мурманске и Никеле. Отмечается снижение концентраций диоксида серы в Заполярном, Никеле, Мурманске и Кандалакше, диоксида азота — в Никеле и Оленегорске.

НИЖЕГОРОДСКАЯ 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	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от промышленных предприятий, тыс. т, 2021 г. [9]				Насе- ление, т ыс.	Кол- востан- ций
					твер- дые	SO ₂	NO ₂	CO		
Нижний Новгород	П	-	-	Ф	1,0	0,3	7,6	5,8	1271,8	9
Арзамас	П	-	-	Ф	0,2	0,021	0,2	0,5	104,0	2
Дзержинск	В	-	-	Ф, ВВ, HCl, NH ₃	0,7	0,044	2,8	2,2	238,8	3
Дзержинск (Восточная промзона)	П	-	-	ВВ, HCl, NH ₃	-	-	-	-	-	1
Кстово	Н	-	-	Ф	0,3*	4,5*	8,8*	10,9*	125,9	2

* — по Кстовскому муниципальному району

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 Дзержинске — высокий, в Восточной промзоне Дзержинска — повышенный, в городах Нижний Новгород и Арзамас — повышенный, в Кстово — 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 области. В Дзержинске и Восточной промзоне города также выше 1 ПДК среднегодовые концентрации хлорида водорода и аммиака, в Дзержинске — взвешенных веществ.

Тенденция за 2017–2021 гг.: в городах области возросли концентрации формальдегида, аммиака, также повысились концентрации хлорида водорода в Дзержинске и фторида водорода в Нижнем Новгороде.

НОВГОРОДСКАЯ ОБЛАСТЬ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уро- вень	Вещества, 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, 2021 г. [9]				Насе- ле- ние, т ыс.	Кол-во стан- ций
					твер- дые	SO ₂	NO ₂	CO		
Великий Новгород	П	-	-	Ф, Ni	2,0	0,08	7,0	10,4	225,0	3
Боровичи	Н	-	-	-	2,4*	2,1*	1,6*	2,1*	48,8	1
Старая Русса	Н	-	-	-	0,1*	0,02*	0,13*	0,4*	27,4	1

*—по Боровичскому и Старорусскому районам тыс. т, 2021 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 в городе Великий Новгород — повышенный, в Боровичах и Старой Руссе — низкий.

- СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК) выше 10 не отмечен.
- НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК) ниже 20 %.
- Среднегодовые концентрации формальдегида и никеля в городе Великий Новгород превышают 1 ПДК.

Тенденция за 2017–2021 гг.: концентрации 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, 2021 г. [9]				Население, тыс.	Кол-во станций
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Новосибирск	П	-	-	ВВ, Ф	8,6	29,9	30,7	5,1	1620,6	10
Бердск	П	-	-	ВВ	2,6	0,2	0,9	0,7	104,3	1
Искитим	П	-	-	ВВ	2,3	0,1	3,1	3,8	55,5	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 городах области: Новосибирск, Бердск и Искитим повышенный.

- СИ (наибольшая среднемесячная концентрация, деленная на ПДК) больше 10 не отмечен.
- НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК) ниже 20 %.
- Среднегодовые концентрации взвешенных веществ превышают 1 ПДК городах Бердск, Искитим и Новосибирск, также среднегодовая концентрация формальдегида выше 1 ПДК в Новосибирске.

Тенденция за 2017–2021 гг.: снизились концентрации бенз(а)пирена и диоксида азота в Новосибирске и Искитиме. Концентрации других загрязняющих веществ в атмосфере городов области значительно не изменились.

ОМСКАЯ ОБЛАСТЬ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уро- вень	Вещества, для которых СИ >10	НП , %, (>20) и веще- ство	Вещества, для которых q_{ср} >1 ПДК	Суммарные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, тыс. т, 2021 г. [9]				Насе- ле- ние, тыс.	Кол-во стан- ций
					твер- дые	SO ₂	NO _x	CO		
Омск	В	-	-	Ф, Ni, Mn	23,7	41,2	31,1	8,7	1139,9	9

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

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из 9-ми станций регулярных наблюдений в Омске.

Уровень загрязнения воздуха в Омске — высокий.

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

Тенденция за 2017–2021 гг.: концентрации загрязняющих веществ значительно не изменились.

ОРЕНБУРГСКАЯ 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, 2021 г. [9]				Население, тыс.	Кол-во станций
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Оренбург	П	-	-	ВВ, Ф	0,7	23,9	6,0	7,4	572,8	3
Кувандык	В	-	-	ВВ, Ф	0,1**	0,002**	0,2**	0,3**	23,2	2
Медногорск	В	-	-	ВВ, Ф, Мп, Свинец	0,06	5,1	0,1	0,6	24,3	2
Новотроицк	В	-	-	ВВ, Ф, NO ₂ , Ni, Мп, фенол	6,4	4,1	11,3	41,6	82,5	2
Орск	В	-	-	ВВ, Ф, Ni, Мп, фенол	1,3	1,6	2,4	1,2	224,8	4

** — по Кувандыкскому муниципальному району [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 в городах: Кувандык, Медногорск, Новотроицк характеризуется как высокий, в Оренбурге — повышенный.

- СИ (наибольшая среднемесячная концентрация, деленная на ПДК) больше 10 в городах области не отмечен.
- НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК) ниже 20 %.
- Среднегодовые концентрации взвешенных веществ и формальдегида превышают 1 ПДК во всех городах области. Также, выше 1 ПДК среднегодовые концентрации марганца городах: Медногорск, Новотроицк и Орск, никеля и фенола — в Новотроицке и Орске, свинца — в Медногорске.

Тенденция за 2017–2021 гг.: возросли концентрации твердых фторидов и диоксида азота в Кувандыке, диоксида серы — в Новотроицке, в городах области снизилась запыленность воздуха и концентрации бенз(а)пирена.

ОРЛОВСКАЯ 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, 2021 г. [9]				Население, тыс.	Кол-во станций
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Орел	П	-	-	ВВ, NO ₂ , фенол	0,4	0,02	2,1	1,9	304,0	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 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 фенола выше 1 ПДК.

Тенденция за 2017–2021 гг.: возросли концентрации взвешенных веществ, концентрации других загрязняющих веществ значительно не изменились.

ПЕНЗЕНСКАЯ 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, 2021 г. [9]				Население, тыс.ч.	Кол-во станций
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Пенза	ОВ	-	-	Ф, HCl	0,3	0,6	2,1	1,4	520,3	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 очень высокий, город включен в Приоритетный список городов с наибольшим уровнем загрязнения воздуха в России.

- 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 в Пензе.

Тенденция за 2017–2021 гг.: концентрации загрязняющих веществ значительно не изменились.

ПЕРМСКИЙ КРАЙ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уровень	Вещества, для которых СИ>10	НП, %, (>20) и вещество	Вещества, для которых $q_{ср}>1$ ПДК	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от промышленных предприятий тыс. т, 2021 г. [9]				Население, тыс.	Кол-во станций
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Пермь	В	-	-	Ф, HCl, Mn, Ni	1,2	5,1	14,3	9,9	1049,2	7
Березники	ОВ	-	-	Ф, HCl	2,5	0,5	3,6	9,2	137,1	2
Губаха	В	-	-	Ф, BV, NO ₂	0,4	0,7	1,5	1,8	18,8	2
Соликамск	В	-	-	Ф, HCl	1,6**	0,3**	2,4**	2,0**	92,0	3

** — по Соликамскому муниципальному району [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 Березниках — очень высокий, городах: Пермь Губаха и Соликамск — высокий. Город Березники включен в Приоритетный список городов с наибольшим уровнем загрязнения воздуха в России.

- 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 края, среднегодовые хлорида водорода — в городах: Пермь, Березники и Соликамск. Также, выше 1 ПДК среднегодовые концентрации взвешенных веществ и диоксида азота — в Губахе, марганца и никеля — в Перми.

Тенденция за 2017–2021 гг.: возросли концентрации формальдегида в Березниках, хлорида водорода — в Перми. Снизилась концентрации ароматических углеводов в большинстве городов края, концентрации фторида водорода — в Перми, концентрации бенз(а)пирена — в Березниках, Губахе и Соликамске.

ПРИМОРСКИЙ КРАЙ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уро- вень	Веще- ства, 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, 2021 г. [9]				Насе- ле- ние, тыс.	Кол-во стан- ций
					твер- дые	SO ₂	NO ₂	CO		
Владивосток	В	-	-	NO ₂ , Ф	3,2	3,1	2,9	2,7	634,7	6
Артем	Н	-	-	-	11,4	5,9	3,7	1,4	115,1	1
Дальнегорск	Н	-	-	-	0,5	1,3	0,4	1,1	41,8	1
Находка	Н	-	-	-	1,2	2,8	1,3	3,1	146,0	3
Уссурийск	Н	-	-	NO ₂ , БП	4,3	2,6	1,4	6,2	199,3	1

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

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из 12-ти станций регулярных наблюдений в 5-ти городах.

Уровень загрязнения воздуха во Владивостоке — высокий, городах Приморского края: Артеме, Дальнегорске, Находке и Уссурийске — 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 во Владивостоке и Уссурийске, также выше ПДК среднегодовые концентрации формальдегида — во Владивостоке и бенз(а)пирена — в Уссурийске.

Тенденция за 2017–2021 гг.: возросли концентрации диоксида азота во Владивостоке, снижение концентраций диоксида азота отмечено в Находке, также понизились концентрации взвешенных веществ и бенз(а)пирена в Уссурийске и Владивостоке.

ПСКОВСКАЯ 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	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от промышленных предприятий тыс. т, 2021 г. [9]				Насе- ле- ние, тыс.	Кол-во станций
					твер- дые	SO ₂	NO ₂	CO		
Псков	Н	-	-	ВВ	0,1	0,04	0,6	0,4	209,4	1
Великие Луки	Н	-	-	ВВ, NO ₂	0,22	0,1	0,3	0,9	90,5	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 городах области: Псков и Великие Луки — низкий.

- *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 городах Псков и Великие Луки, в Великих Луках, также, выше 1 ПДК концентрация диоксида азота.

Тенденция за 2017–2021 гг.: в городах области повысились концентрации диоксида азота и взвешенных веществ, других 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, 2021 г. [9]				Население, тыс.	Кол-во станций
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Ростов-на-Дону	В	-	-	BB, NO ₂ , Ф, HF	0,8	0,2	2,4	2,3	1137,7	7
Азов	В	-	-	BB, Ф	0,2	0,2	0,4	0,8	79,9	2
Батайск	ОВ	-	20 CO	BB, Ф	0,04	0,04	0,08	0,2	112,4	1*
Волгодонск	В	-	-	Ф	0,2	0,2	1,3	1,7	169,9	2
Гуково	П	-	-	BB, CO	0,4	0,08	0,1	0,8	63,2	1*
Миллерово	ОВ	-	-	Ф	0,4**	0,2**	0,4**	0,8**	33,7	1*
Новочеркасск	ОВ	-	62 BB	BB, Ф	20,4	48,8	13,8	4,5	166,3	3*
Новошахтинск	В	-	-	BB, NO ₂	0,1	0,07	0,04	0,2	106,5	1*
Сальск	П	-	-	BB	0,2**	0,1**	0,3**	0,3**	56,2	1*
Таганрог	В	-	-	BB, HCl	1,2	0,07	1,1	3,7	248,3	1+эп
Цимлянск	Н	-	-	-	0,08**	0,02**	0,02**	0,04**	14,4	1
Шахты	В	-	20BB	BB, NO ₂	0,6	0,4	1,3	2,9	228,8	1

* — маршрутные наблюдения территориальной системы Ростовской области

** — по Муниципальному району [9]

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 оценивается как очень высокий в городах: Батайск, Миллерово и Новочеркасск, которые включены в Приоритетный список городов с наибольшим уровнем загрязнения воздуха в России, высокий в городах Азов, Ростов-

на-Дону, Волгодонск, Новошахтинск, Таганрог и Шахты, повышенный — в Гуково и Сальске, низкий — в Цимлянске.

- *СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК)* больше 10 не отмечен.
- *НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК)* взвешенных веществ в Новочеркасске достигает 62 %, в Шахтах — 20,2 %. В Батайске наибольшая повторяемость превышения ПДК оксида углерода составляет 20 %.
- *Среднегодовые концентрации* взвешенных веществ превышают 1 ПДК в большинстве городов области. Кроме того, среднегодовые концентрации формальдегида превышают 1 ПДК в Ростове-на-Дону, Азове, Батайске, Волгодонске, Миллерово и Новочеркасске. Также выше 1 ПДК концентрации диоксида азота — в Ростове-на-Дону, Новошахтинске и Шахтах, фторида водорода — в Ростове-на-Дону, хлорида водорода — в Таганроге, оксида углерода — в Гуково.

Тенденция за 2017–2021 гг.: возросла запыленность воздуха в городах Азов, Новочеркасске, Таганроге и Шахтах, также повысились концентрации формальдегида в Ростове-на-Дону и Волгодонске (рисунок 3.10), также диоксида серы — в Волгодонске, оксида азота — в Шахтах, оксида углерода — в Азове. Отмечено снижение концентраций оксида углерода в Ростове-на-Дону, Таганроге, Новочеркасске, Миллерово и Шахтах, также бенз(а)пирена — в Ростове-на-Дону.

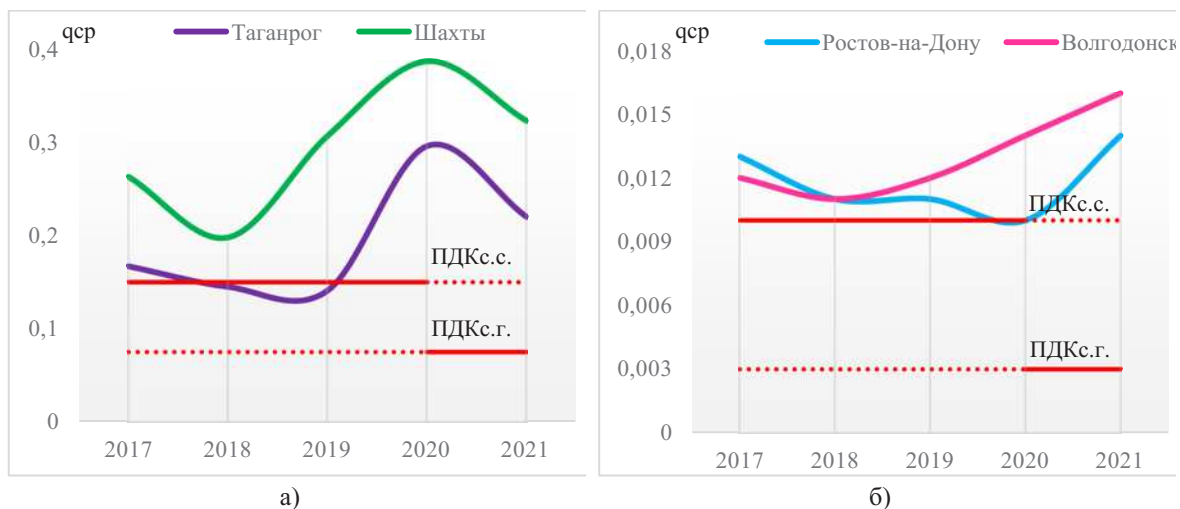


Рисунок 3.10 — Средние за год концентрации ($q_{ср}$, $мг/м^3$) взвешенных веществ в Таганроге и Шахтах (а) и формальдегида в Ростове-на-Дону и Волгодонске (б) за 2017–2021 гг.

РЯЗАНСКАЯ 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, 2021 г. [9]				Население, тыс.	Кол-во станций
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Рязань	В	H ₂ S	-	ВВ, Ф	0, 7	5,3	5,3	4,4	534,8	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 в Рязани — высокий.

- СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК) выше 10 сероводорода отмечен в п. Турлатово (г.Рязань) (10,4 ПДК).
- НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК) ниже 20 %.
- Среднегодовые концентрации взвешенных веществ и формальдегида превышают 1 ПДК.

Тенденция за 2017–2021 гг.: снизились концентрации сероуглерода, концентрации других загрязняющих веществ 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, 2021 г. [9]				Население, тыс.	Кол-во станций
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Самара	В	H ₂ S	-	Ф, HCl	0,9	2,4	6,4	5,0	1144,8	10+1*
Безенчук	Н	-	-	Ф	0,5**	0,7**	0,13**	3,7**	23,9	1*
Жигулевск	П	-	-	Ф	0,3	0,006	0,2	0,3	54,8	1
Новокуйбышевск	ОВ	-	-	Ф, ВВ, NH ₃ , Ni	0,6	3,1	3,1	2,6	101,6	3+1*
Отрадный	П	-	-	Ф, HCl	0,1	0,3	0,6	0,6	47,1	1*
Похвистнево	П	-	-	Ф	0,3	0,7	0,1	2,6	28,7	1*
Сызрань	П	-	-	Ф, HCl	0,8	3,4	1,6	3,8	165,9	3+1*
Тольятти	В	-	-	Ф, фенол	2,8	0,2	9,9	9,5	693,1	7+1*
Чапаевск	П	-	-	Ф	0,1	0,7	0,7	0,5	70,9	2+1*

** — по Безенчукскому муниципальному району

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 8 постах территориальной наблюдательной сети (*) в городах: Безенчук, Новокуйбышевск, Отрадный, Похвистнево, Самара, Сызрань, Тольятти и Чапаевск.

Уровень загрязнения воздуха оценивается как очень высокий в Новокуйбышевске, город включен в Приоритетный список городов с наибольшим уровнем загрязнения воздуха в России. В городах Самара и Тольятти характеризуется как высокий, в Жигулевске, Отрадном, Похвистнево, Сызрани и Чапаевске — повышенный, в Безенчуке — низкий.

- СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК) выше 10 сероводорода отмечен Самаре, в районе «Волгарь» (85 ПДК).
- НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК) ниже 20 %.

- Среднегодовая концентрация формальдегида превышает 1 ПДК во всех городах области, хлорида водорода — в Самаре, Отрадном и Сызрани. Также выше 1 ПДК среднегодовые концентрации взвешенных веществ, аммиака и никеля в Новокуйбышевске, фенола — в Тольятти.

Тенденция за 2017–2021 гг.: возросли концентрации хлорида водорода в Самаре и Чапаевске, концентрации фторида водорода и формальдегида — в Тольятти, концентрации аммиака и формальдегида — в Новокуйбышевске (рисунок 3.11). Отмечено снижение концентраций бенз(а)пирена в Тольятти, фторида водорода — в Отрадном, ароматических углеводородов в Самаре и Новокуйбышевске.

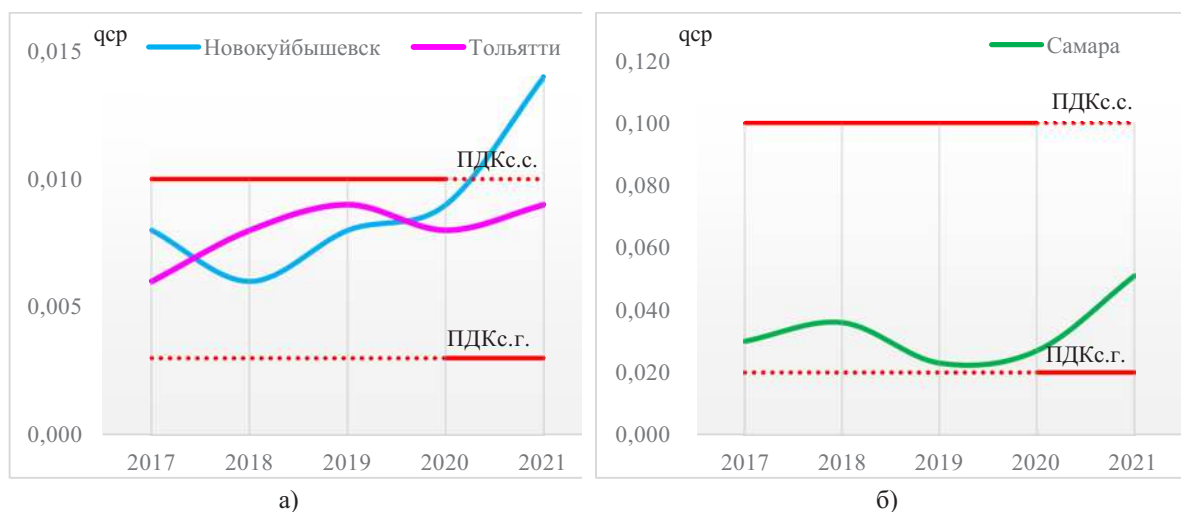


Рисунок 3.11 — Средние за год концентрации ($q_{ср}$, $мг/м^3$) формальдегида в Новокуйбышевске и Тольятти (а), хлорида водорода в Самаре (б) за 2017–2021 гг.

САРАТОВСКАЯ 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, 2021 г. [9]				Население, тыс.	Кол-во станций
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Саратов	В	-	-	Ф, HCl	0,4	2,8	3,3	3,1	830,2	6
Балаково	В	-	-	Ф	1,3**	4,6**	3,2**	6,0**	186,0	3

** — по Балаковскому муниципальному району

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 городах области Саратов и Балаково — высокий.

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

Тенденция за 2017–2021 гг.: отмечено снижение концентраций оксида углерода в Саратове, диоксида азота — в Балаково, концентрации других загрязняющих веществ значительно не изменились.

РЕСПУБЛИКА САХА (ЯКУТИЯ)

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, 2021 г. [9]				Население, тыс.	Кол-во станций
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Якутск	В	-	-	ВВ, Ф	0,1	0,044	4,8	4,2	323,0	3
Мирный	П	-	-	ВВ, Ф	4,3**	0,2**	11,5**	81,1**	35,4*	1
Нерюнгри	П	-	-	ВВ, Ni	14,5**	6,0**	11,7*	4,9**	57,9*	2
Усть-Нера	-	-	-	-	7,4**	2,4**	1,8**	4,9**	4,7*	1

* — данные по Мирнинскому, Нерюнгринскому и Оймяконскому муниципальным районам

** — по Мирнинскому, Нерюнгринскому и Оймяконскому муниципальным районам

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 высокий, в городах Мирный и Нерюнгри — повышенный, в Усть-Нере — не установлен 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 во всех городах республики. Также выше 1 ПДК среднегодовые концентрации формальдегида в Якутске и Мирном, никеля — в Нерюнгри

Тенденция за 2017–2021 гг.: возросли концентрации взвешенных веществ и фенола в Якутске, снизились концентрации оксида углерода и диоксида азота в Нерюнгри, также снизилась запыленность воздуха в городе Мирный.

САХАЛИНСКАЯ 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, 2021 г. [9]				Население, тыс.	Кол-во станций
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Южно-Сахалинск	ОВ	ВВ	36 Ф, п.н. 1	ВВ, NO ₂ , БП, Ф, углерод (сажа)	1,6	0,23	0,7	1,5	200,7	3
Александровск-Сахалинский	Н	-	-	углерод (сажа)	0,2	0,07	0,24	0,13	9,2	1
Корсаков	П	ВВ	-	ВВ	1,3	0,5	3,4	1,8	34,1	2
Новоалександровск	В	ВВ	-	ВВ, NO ₂ , углерод (сажа)	0,09*	0,01*	0,034*	0,25*	11,9	1
Оха	Н	-	-	NO ₂	0,08	0,03	1,1	2,4	20,1	1
Поронайск	Н	-	-	-	0,5	0,3	0,09	1,0	15,6	1

** — Суммарные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, 2020 г тыс. т [24]

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, Охе и Поронайске. Южно-Сахалинск включен в приоритетный список городов РФ с наибольшим уровнем загрязнения воздуха.

- СИ (наибольшая среднесуточная концентрация, деленная на ПДК) больше 10 взвешенных веществ отмечен в Южно-Сахалинске (14,1 ПДК_{с.с.}), в Корсакове (18,3 ПДК_{с.с.}) и Новоалександровске (13,4 ПДК_{с.с.}).
- НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК) концентраций формальдегида в Южно-Сахалинске составила 36%.
- Среднегодовые концентрации взвешенных веществ, диоксида азота и углерода (сажи) превышают 1 ПДК в Южно-Сахалинске и Новоалександровске.

Среднегодовая концентрация формальдегида в Южно-Сахалинске составляет 18 ПДК_{с.г.}, бенз(а)пирена — 1,5 ПДК_{с.г.}. Также превышает 1 ПДК среднегодовая концентрация углерода (сажи) в Александровске-Сахалинском, взвешенных веществ — в Корсакове и диоксида азота — в Охе.

Тенденция за 2017–2021 гг.: возросли концентрации формальдегида и углерода (сажи) в Южно-Сахалинске, также концентрации углерода (сажи) в Новоалександровске, диоксида азота — в Охе. Отмечено снижение концентраций бенз(а)пирена и оксида азота в Южно-Сахалинске, концентраций оксида углерода — Охе и Поронайске.

Средние за месяц концентрации формальдегида в Южно-Сахалинске за последние 10 лет представлены на рисунке 3.12.

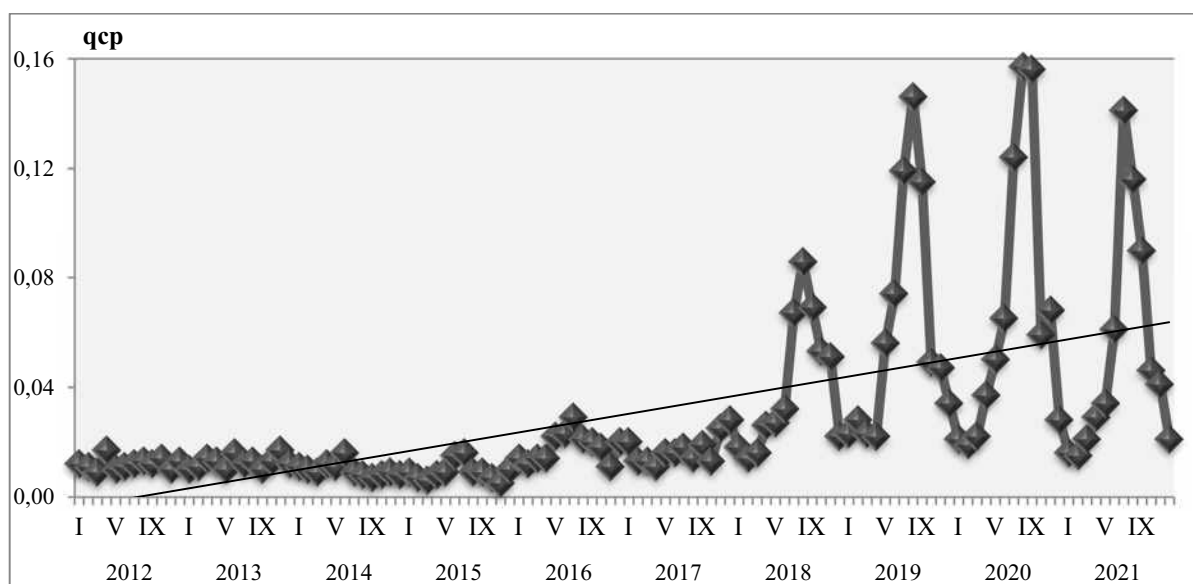


Рисунок 3.12 — Средние за месяц концентрации формальдегида в Южно-Сахалинске за период 2012–2021 гг.

СВЕРДЛОВСКАЯ ОБЛАСТЬ И ЕКАТЕРИНБУРГ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уро- вень	Веще- ства, для которых СИ>10	НП, %, (>20) и ве- щество	Вещества, для которых q _{ср} >1 ПДК	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от промышленных предприятий тыс. т., 2021 г. [9]				На- селе- ние, тыс.	Кол- во стан- ций
					твер- дые	SO ₂	NO ₂	CO		
Екатеринбург	В	-	-	ВВ, Ф	2,2	0,3	8,9	4,5	1524,1	8
Каменск- Уральский	В	-	-	ВВ, тв.НФ, НФ	2,1	0,3	3,3	2,3	164,0	2
Краснотурьинск	В	-	-	ВВ, Ф	1,3	0,1	7,9	4,8	55,9	2
Нижний Тагил	ОВ	БП, H ₂ S	-	ВВ, Ф, БП, Mn	8,4	11,1	12,0	82,0	347,2	4
Первоуральск	Н	-	-	-	2,0	0,23	1,5	3,2	119,4	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 очень высокий в Нижнем Тагиле, город включен в Приоритетный список городов с наибольшим уровнем загрязнения воздуха в России. В городах Екатеринбург, Каменск-Уральский, Краснотурьинск уровень загрязнения воздуха характеризуется, как высокий, в Первоуральске — низкий.

- *СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК)* больше 10 бенз(а)пирена (13,2ПДК) и сероводорода (14,9 ПДК) отмечены в Нижнем Тагиле.
- *НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК)* ниже 20 %.
- *Среднегодовые концентрации* взвешенных веществ превышают 1 ПДК в большинстве городов области, формальдегида — в Екатеринбурге, Краснотурьинске и Нижнем Тагиле, фторида водорода и твердых фторидов — в Каменске-Уральском, бенз(а)пирена и марганца — в Нижнем Тагиле.

Тенденция за 2017–2021 гг.: возросли концентрации диоксида азота, формальдегида и бенз(а)пирена в Нижнем Тагиле, фторида водорода — в Каменске-Уральском, этилбензола — в Екатеринбурге. Отмечено снижение концентраций бенз(а)пирена в большинстве городов области, оксида азота — в Екатеринбурге и Краснотурьинске, фторидов твердых — в Каменске-Уральском и Краснотурьинске.

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_{ср} >1 ПДК	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от промышленных предприятий, тыс. т, 2021 г. [9]				Насе- ле- ние, тыс.	Кол-во стан- ций
					твер- дые	SO ₂	NO ₂	CO		
Владикавказ	В	-	-	ВВ, NO ₂ , медь	0,4	0,03	0,8	1,5	301,5	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 высокий.

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

Тенденция за 2017–2021 гг.: возросли концентрации взвешенных веществ, оксидов азота, оксида углерода, снизились концентрации хлорида водорода.

СМОЛЕНСКАЯ 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, 2021г. [9]				Население, тыс.	Кол-во станций
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Смоленск	П	-	-	ВВ	0,4	0,15	2,2	0,8	322,8	2+1*

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».

Уровень загрязнения воздуха в Смоленске повышенный.

- 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 2017–2021 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 $q_{ср}>1$ ПДК	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от промышленных предприятий тыс. т, 2021 г. [9]				Население, тыс.	Кол-во станций
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Ставрополь	П	-	-	ВВ, Ф	0,2	0,003	0,14	0,3	454,5	4
Кисловодск	Н	-	-	-	0,025	0,003	0,2	0,3	127,9	1
Минеральные Воды	-	-	-	-	0,4	0,3	0,4	0,3	73,2	1
Невинномысск	Н	-	-	NO ₂ , HF	1,6	0,2	6,4	5,3	115,6	2
Пятигорск	Н	-	-	-	0,07	0,006	0,2	0,2	146,3	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 в Ставрополе повышенный, в городах: Кисловодск, Невинномысск, Пятигорск — низкий. 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 %.
- Среднегодовые концентрации взвешенных веществ и формальдегида превышают 1 ПДК в Ставрополе, диоксида азота и фторида водорода — в Невинномыске. В других городах края концентрации загрязняющих веществ ниже 1 ПДК.

Тенденция за 2017–2021 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 $q_{ср}>1$ ПДК	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от промышленных предприятий, тыс. т, 2021 г. [9]				Население, тыс.	Кол-во станций
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Норильск	ОВ	SO ₂ , H ₂ S	-	SO ₂ , H ₂ S, BB	7,0	1585,3	9,2	7,4	182,7	3, 3*

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

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из 3 автоматических станций наблюдений в Норильске. Дополнительно проводятся регулярные наблюдения на 3 маршрутных пунктах (*) локальной системы наблюдений ЗФ ПАО «ГМК «Норильский никель».

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 диоксида серы (43,9 ПДК) и сероводорода (10,4 ПДК) отмечены в Норильске.
- НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК) ниже 20 %.
- Среднегодовые концентрации диоксида серы, сероводорода и взвешенных веществ превышают 1 ПДК.

Тенденция за 2017–2021 гг.: не оценивалась.

ТАМБОВСКАЯ 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, 2021 г. [9]				Население, тыс.	Кол-во станций
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Тамбов	Н	-	-	ВВ, NO ₂	0,6	0,3	1,8	1,2	290,0	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 %.
- Среднегодовые концентрации взвешенных веществ и диоксида азота превышают 1 ПДК.

Тенденция за 2017–2021 гг.: уровень загрязнения атмосферного воздуха в городе не изменился.

РЕСПУБЛИКА ТАТАРСТАН (ТАТАРСТАН)

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, 2021 г. [9]				Население, тыс.	Кол-во станций
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Казань	В	-	-	Ф, ВВ	0,8	0,2	5,8	5,1	1257,3	10
Набережные Челны	В	-	-	Ф, NO ₂ , ВВ	2,5	0,5	4,1	6,9	532,1	5
Нижнекамск	В	-	-	Ф, NO ₂ , ВВ	1,7*	5,2*	15,1*	11,7*	240,1	3

* — по Нижнекамскому муниципальному району

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 городах республики: Казань, Набережные Челны и Нижнекамск — высокий.

- СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК) больше 10 не отмечен.
- НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК) ниже 20 %.
- Среднегодовые концентрации формальдегида и взвешенных веществ превышают 1 ПДК в Казани, Набережных Челнах и Нижнекамске, также, выше 1 ПДК среднегодовые концентрации диоксида азота в Набережных Челнах и Нижнекамске.

Тенденция за 2017–2021 гг.: возросли концентрации формальдегида в Казани, концентрации оксидов азота — в Набережных Челнах и Нижнекамске, снизились концентрации формальдегида в Набережных Челнах и Нижнекамске.

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, 2021 г. [9]				Население, тыс.	Кол-во станций
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Тверь	П	-	-	ВВ, Ф	0,4	0,2	2,7	1,0	425,0	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 — повышенный.

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

Тенденция за 2017–2021 гг.: концентрации загрязняющих веществ значительно не изменились.

ТОМСКАЯ ОБЛАСТЬ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уровень	Вещества, для которых СИ>10	НП, %, (>20), и веществ во	Вещества, для которых $q_{\text{ср}} > 1$ ПДК	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от промышленных предприятий, тыс. т, 2021 г. [9]				Население, тыс.	Кол-во станций
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Томск	ОВ	-	25 ВВ, п.н. 11	ВВ, HCl, Ф, углерод (сажа)	2,1	1,5	7,5	7,3	568,5	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 — очень высокий, город включен в Приоритетный список городов с наибольшим уровнем загрязнения воздуха в России.

- СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК) больше 10 не отмечен.
- НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК) взвешенных веществ на станции 11 составляет 25 %.
- Среднегодовые концентрации взвешенных веществ, хлорида водорода, формальдегида и углерода (сажи) превышают 1 ПДК.

Тенденция за 2017–2021 гг.: возросли концентрации взвешенных веществ, оксида углерода, хлорида водорода и аммиака, снизились концентрации диоксида азота, формальдегида и метанола.

ТУЛЬСКАЯ ОБЛАСТЬ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уровень	Вещества, для которых СИ>10	НП, %, (>20) и вещество	Вещества, для которых q _ф >1 ПДК	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от промышленных предприятий, тыс. т, 2021 г.[9]				Население, тыс.	Кол-во станций
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Тула	ОВ	-	-	NH ₃ , Ф	3,3	2,1	3,7	49,3	468,0	5
Новомосковск	ОВ	-	-	NH ₃ , Ф	0,9	0,1	3,3	5,8	123,8	3
Ясная Поляна	В	-	-	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 Тула и Новомосковск очень высокий, в Ясной Поляне уровень загрязнения воздуха характеризуется, как высокий.

- СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК) выше 10 не отмечен.
- НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК) ниже 20 %.
- Среднегодовые концентрации аммиака и формальдегида превышают 1 ПДК повсеместно. Также в Ясной Поляне превышают 1 ПДК_{леса} концентрации метанола.

Тенденция за 2017–2021 гг.: в городах области возросли концентрации формальдегида и аммиака, снизились концентрации метанола — в Ясной Поляне.

РЕСПУБЛИКА ТЫВА

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уро- вень	Веще- ства, 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, 2021 г. [9]				Населе- ние, тыс.	Кол-во стан- ций
					твер- дые	SO ₂	NO ₂	CO		
Кызыл	ОВ	БП	-	БП, ВВ, Ф	0,8	0,4	0,5	1,0	120,1	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 37,6 ПДК.*
- *НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК) ниже 20 %.*
- *Среднегодовые концентрации бенз(а)пирена, формальдегида и взвешенных веществ превышают 1 ПДК.*

Тенденция за 2017–2021 гг.: уровень загрязнения атмосферы города не изменился.

ТЮМЕНСКАЯ 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, 2021 г. [9]				Население, тыс.	Кол-во станций
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Тюмень	П	-	-	Ф, ВВ	1,2	0,4	8,3	6,1	816,7	5
Тобольск	Н	-	-	-	1,6	0,1	11,4	15,2	102,1	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 Тюмени повышенный, в Тобольске — низкий.

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

Тенденция за 2017–2021 гг.: повысились концентрации формальдегида в Тюмени, отмечено снижение концентраций оксида азота в Тюмени и углеводородов в Тобольске, содержание других загрязняющих веществ не изменилось.

УДМУРТСКАЯ РЕСПУБЛИКА

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	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от промышленных предприятий тыс. т, 2021 г. [9]				Насе- ле- ние, тыс.-	Кол-во стан- ций
					твер- дые	SO ₂	NO ₂	CO		
Ижевск	В	-	-	Ф, БП, ВВ	1,6	0,6	7,7	2,9	646,5	4+3 м

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 трех маршрутных постов.

Уровень загрязнения воздуха в Ижевске высокий.

- *СИ (наибольшая среднемесячная концентрация, деленная на ПДК)* больше 10 не отмечен.
- *НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК)* ниже 20 %.
- *Среднегодовые концентрации* формальдегида, бенз(а)пирена и взвешенных веществ превышает 1 ПДК.

Тенденция за 2017–2021 гг.: возросли концентрации бенз(а)пирена, отмечено снижение концентраций фенола и формальдегида.

УЛЬЯНОВСКАЯ 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., 2021 г. [9]				Население, тыс.	Кол-во станций
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Ульяновск	В	-	-	Ф, HCl, NH ₃ , ВВ	0,7	0,3	2,9	1,3	625,5	4+3*
Димитровград	В	-	-	Ф, HCl, ВВ, NO ₂ , фенол	0,2	0,007	0,4	0,7	112,4	2*
Инза	В	-	-	Ф, HCl, ВВ, фенол	0,07**	0,05**	0,04**	0,14**	17,2	1*
Красный Гуляй	В	-	-	Ф, ВВ, фенол	-	-	-	-	2,7	1*
Новоспасское	В	-	-	Ф, ВВ, H ₂ S, фенол	0,04**	0,01**	0,3**	0,2**	9,6	1*
Новоульяновск	В	-	-	Ф, HCl, ВВ, фенол	0,004	0,002	0,04	0,08	13,6	1*

* — Станции территориальной системы мониторинга Ульяновской области

** — по Инзенскому и Новоспасскому муниципальным районам [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 9-ти станций территориальной наблюдательной сети в городах Димитровград, Инза, Красный Гуляй, Новоспасское, Новоульяновск и Ульяновск (*).

Уровень загрязнения воздуха в городах области высокий.

- СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК) больше 10 не отмечен.
- НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК) ниже 20 %.
- Среднегодовые концентрации формальдегида и взвешенных веществ, превышают 1 ПДК во всех населенных пунктах области. Также выше 1 ПДК среднегодовые концентрации хлорида водорода в городах: Ульяновск, Димитровград, Инза, Новоульяновск, фенола — в Димитровграде, Инзе, Красном Гуляе, Новоспасском, Новоульяновске, диоксида азота — в Димитровграде, сероводорода — Новоспасском.

Тенденция за 2017–2021 гг.: возросли концентрации аммиака и хлорида водорода в Ульяновске, диоксида азота и фенола в Димитровграде, в Новоульяновске.

ХАБАРОВСКИЙ КРАЙ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уровень	Вещества, для которых СИ>10	НП, %, (>20) и веществ-во	Вещества, для которых $q_{\text{ср}} > 1$ ПДК	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от промышленных предприятий, тыс. т, 2021 г. [9]				Население, тыс.	Кол-во станций
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Хабаровск	В	-	-	Ф, ВВ, БП	11,1	9,4	12,2	3,8	610,3	4
Комсомольск-на-Амуре	ОВ	БП	-	Ф, ВВ, БП, HCl	2,9	2,8	5,7	4,7	241,1	4
Николаевск-на-Амуре	Н	-	-	ВВ	0,4	0,1	1,0	0,7	17,7	1
Чегдомын	ОВ	-	-	Ф, ВВ, БП	1,0*	0,3*	0,2*	1,6*	12,3	1

* — Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от промышленных предприятий, тыс. т, 2020 г. [12]

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 очень высокий в Комсомольске-на-Амуре и Чегдомыне, города включены в Приоритетный список городов России с наибольшим уровнем загрязнения воздуха. В Хабаровске уровень загрязнения воздуха характеризуется, как высокий, в Николаевске-на-Амуре — низкий.

- СИ (наибольшая среднемесячная концентрация, деленная на ПДК) больше 10 бенз(а)пирена отмечен Комсомольске-на-Амуре (12,8 ПДК).
- НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК) ниже 20 %.
- Среднегодовые концентрации взвешенных веществ превышают 1 ПДК во всех городах края, формальдегида и бенз(а)пирена — в Хабаровске, Комсомольске-на-Амуре и Чегдомыне, также выше 1 ПДК среднегодовая концентрация хлорида водорода в Комсомольске-на-Амуре.

Тенденция за 2017–2021 гг.: повысились концентрации оксида углерода в Хабаровске, взвешенных веществ — в Комсомольске-на-Амуре, снизились концентрации диоксида азота и углерода (сажи) в Хабаровске, Комсомольске-на-Амуре и Чегдомыне.

РЕСПУБЛИКА ХАКАСИЯ

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, 2021 г. [9]				Население, тыс.	Кол-во станций
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Абакан	ОВ	БП	-	Ф, БП	1,0	5,4	5,8	1,6	187,2	2
Саяногорск	Н	-	-	Ф	6,2	12,0	1,9	46,9	45,4	1
Черногорск	ОВ	БП	-	Ф, БП, ВВ	1,6	1,2	0,7	3,3	75,3	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 включены в Приоритетный список городов России с наибольшим уровнем загрязнения воздуха. В Саяногорске уровень загрязнения — низкий.

- СИ (наибольшая среднемесячная концентрация, деленная на ПДК) больше 10 бенз(а)пирена отмечены в Абакане (24,2 ПДК) и в Черногорске (26,8 ПДК).
- НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК) ниже 20 %.
- Среднегодовые концентрации формальдегида превышают 1 ПДК во всех городах Хакасии, бенз(а)пирена в Абакане и Черногорске, также взвешенных веществ в Черногорске.

Тенденция за 2017–2021 гг.: возрос уровень загрязнения бенз(а)пиреном в Абакане, 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 $q_{\text{ср}} > 1$ ПДК	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от промышленных предприятий, тыс. т, 2021 г. [9]				Население, тыс.	Кол-во станций
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Ханты-Мансийск	Н	-	-	Ф	0,014	0,003	0,2	0,4	103,1	1
Белоярский	В	-	-	Ф, ВВ	0,16**	0,09**	18,0**	53,5**	19,8	1
Березово	В	-	-	Ф, ВВ	0,3**	0,04**	1,9**	3,4**	6,7	1
Нефтеюганск	В	-	-	Ф, ВВ	0,06	0,1	0,6	0,4	128,2	1
Нижневартовск	В	-	-	Ф, ВВ	0,5	0,2	1,5	2,7	278,7	1
Радужный	В	-	-	Ф, ВВ	0,1	0,01	0,3	1,1	44,1	1
Сургут	В	-	-	Ф	0,3	0,1	27,3	6,1	387,2	2

** — по Белоярскому и Березовскому районам

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 высокий во всех городах автономного округа, кроме Ханты-Мансийска, в Ханты-Мансийске — 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 округа. Среднегодовые концентрации взвешенных веществ выше 1 ПДК в городах: Белоярский, Березово, Нефтеюганск, Нижневартовск и Радужный.

Тенденция за 2017–2021 гг.: в городах округа возросла запыленность атмосферного воздуха, повысились концентрации формальдегида в Березово, Нижневартовске и Радужном. В городах округа отмечено снижение концентраций фенола, также снизились концентрации диоксида азота в Нижневартовске, других значительных изменений концентраций загрязняющих веществ не наблюдалось.

ЧЕЛЯБИНСКАЯ 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	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от промышленных предприятий тыс. т, 2021 г. [9]				Насе- ление тыс.	Кол- во стан- ций
					твер- дые	SO ₂	NO ₂	CO		
Челябинск	ОВ	H ₂ S	-	Ф, БП, Мп	15,8	9,1	20,1	64,4	1200,7	8
Златоуст	ОВ	-	-	Ф, БП, ВВ, Мп	0,4	0,05	0,8	1,6	162,1	2
Магнитогорск	ОВ	Свинец	-	Ф, БП, ВВ, Мп	14,7	5,6	20,2	143,3	413,0	5+3*

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 трех станциях (*) локальной системы ПАО «Магнитогорский металлургический комбинат» в Магнитогорске.

Уровень загрязнения воздуха в городах области Магнитогорск, Златоуст и Челябинск очень высокий, они включены в Приоритетный список городов России с наибольшим уровнем загрязнения воздуха.

- СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК) больше 10 сероводорода отмечен в Челябинске (13,1 ПДК) и свинца в Магнитогорске (13,5 ПДК_{сс}).
- НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК) ниже 20 %.
- Среднегодовые концентрации формальдегида, бенз(а)пирена и марганца превышают 1 ПДК во всех городах области, также взвешенных веществ — в Златоусте и Магнитогорске.

Тенденция за 2017–2021 гг.: возросли концентрации формальдегида в Челябинске и Златоусте, этилбензола — в Магнитогорске и взвешенных веществ — в Златоусте, снизились концентрации диоксида серы — в Магнитогорске, также в городах области отмечено снижение концентраций бенз(а)пирена.

ЧУВАШСКАЯ РЕСПУБЛИКА — ЧУВАШИЯ

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уро- вень	Веще- ства, 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, 2021 г. [9]				На- селе- ние, тыс.	Кол- во стан- ций
					твер- дые	SO ₂	NO ₂	CO		
Чебоксары	В	-	-	ВВ, Ф	0,7	0,2	1,1	2,5	497,6	4
Новочебоксарск	В	-	-	ВВ, Ф	0,4	0,02	0,7	0,4	127,2	1

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

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

Уровень загрязнения воздуха в городах Чебоксары и Новочебоксарск высокий.

- СИ (наибольшая концентрация, деленная на ПДК) более 10 не отмечен.
- НП (наибольшая повторяемость превышения ПДК) ниже 20 %.
- Среднегодовые концентрации взвешенных веществ и формальдегида превышают 1 ПДК в городах республики: Чебоксары и Новочебоксарск.

Тенденция за 2017–2021 гг.: в городах республики возросли концентрации формальдегида, содержание в атмосферном воздухе других загрязняющих веществ значительно не изменились.

ЧУКОТСКИЙ АВТОНОМНЫЙ ОКРУГ

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, 2021 г. [9]				Население, тыс.	Кол-во станций
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Анадырь	-	-	-	ВВ	0,4	0,14	0,9	1,4	15,8	1
Певек	-	-	-	-	0,8	0,4	0,5	1,4	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 в Певеке среднегодовые концентрации загрязняющих веществ не превышают гигиенические нормативы, в Анадыре превышает 1 ПДК концентрация взвешенных веществ.

Тенденция за 2017–2021 гг.: концентрации загрязняющих веществ значительно не изменились.

ЯМАЛО-НЕНЕЦКИЙ АО

Характеристика загрязнения воздуха										
Город	Уро- вень	Вещества, 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, 2021 г. [9]				Населе- ние, тыс.	Кол-во стан- ций
					твер- дые	SO ₂	NO ₂	CO		
Салехард	Н	-	-	-	0,7	0,03	0,4	0,8	51,5	1

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

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы состоит из одной станции регулярных наблюдений в Салехарде.

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 2017–2021 гг.: уровень загрязнения воздуха не изменился.

ЯРОСЛАВСКАЯ 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, 2021 г. [9]				Население, тыс.	Кол-во станций
					твердые	SO ₂	NO ₂	CO		
Ярославль	П	-	-	NO ₂	1,3	14,0	9,2	5,1	601,6	5
Переславль-Залесский	Н	-	-	-	0,03	0,006	0,2	0,5	37,9	1
Рыбинск	Н	-	-	Ni	0,3	0,095	0,8	1,3	184,5	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.

Уровень загрязнения воздуха повышенный — в Ярославле, в других городах области 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 Ярославле, также выше 1 ПДК среднегодовая концентрация никеля в Рыбинске.

Тенденция за 2017–2021 гг.: концентрации загрязняющих веществ значительно не изменились.

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. и № 220 от 13.05.2019 г. «О внесении изменений в Указ Президента РФ от 2 мая 2014 г. № 296». К ним относятся территория Мурманской обл., Ненецкого АО, Чукотского АО, Ямало-Ненецкого АО, МО городского округа «Воркута» (Республика Коми), территории МО Беломорский, Лоухский и Кемский муниципальные районы республики Карелия, территории Абыйского улуса (района), Аллаиховского улуса (района), Анабарского национального (Долгано-эвенкийского) улуса (района), Булунского улуса (района), Верхнеколымского улуса (района), Верхоянского района, Жиганского национального эвенкийского района, Момского района, Нижнеколымского района, Оленекского эвенкийского национального района, Среднеколымского улуса (района), Усть-Янского улуса (района) и Эвено-Бытантайского национального 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 сухопутную площадь около 5 млн. км², здесь проживает около 2,5 млн. человек, что составляет менее 2% населения России и примерно 40% населения всей Арктики. Для Арктики в целом характерны предельно низкая плотность населения 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. АЗРФ формирует пятую часть доходов федерального бюджета.

Наиболее крупные города АЗРФ, где проводятся наблюдения за состоянием и загрязнением атмосферного воздуха приведены в таблице 3.4.

Т а б л и ц а 3.4 — Численность¹ населения городов с наблюдениями за состоянием и загрязнением окружающей среды на территориях субъектов, входящих в АЗРФ по состоянию на 01.01.2021 г.				
Субъект РФ	Население, тыс.		Населенный пункт	Население, тыс.
	всего	городское		
Архангельская обл.	1127,1	888,9	Архангельск	344,9
			Новодвинск	37,3
			Северодвинск	180,8
Красноярский край	2855,9	2217,1	Норильск	182,7
Мурманская обл.	732,9	675,2	Апатиты	53,8
			Заполярный	14,3
			Кандалакша	29,8
			Кировск	25,9
			Кола	9,6
			Мончегорск	40,7
			Мурманск	282,9
			Никель	10,8
			Оленегорск	19,9
Республика Коми	813,6	637,1	Воркута	52,3
Республика Саха (Якутия)	981,9	651,1	Тикси	4,7
Чукотский АО	49,5	35,2	Анадырь	15,7
			Певек	5,5
Ямало-Ненецкий АО	547,0	459,1	Салехард	51,2

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

¹ Сайт Федеральной службы государственной статистики (<https://rosstat.gov.ru>)

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, автомобильный, железнодорожный и морской транспорт. Арктическая зона обеспечивает добычу более 80 % горючего природного газа и 17 % нефти (включая газовый конденсат) в Российской Федерации².

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 3.5 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 (2017-2021 гг.) в Архангельске, Кировске и Салехарде возрос общий объем выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух. В городах Архангельской области возросли выбросы оксида углерода и углеводородов, в Архангельске также возросли выбросы твердых веществ, в Северодвинске — летучих органических соединений (ЛОС). В Кировске возросли выбросы диоксида серы, СО и твердых веществ, в Мончегорске — диоксида азота. Общий объем выбросов в Арктическом регионе РФ в 2021 году составил 3 337,7 тысяч тонн (49% из них в Норильске), что на 48,4 тыс. тонн меньше, чем в 2020 году.

² Указ Президента Российской Федерации от 26.10.2020 г. № 645 О Стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 года.

Т а б л и ц а 3.5 — Выбросы, тыс. тонн, загрязняющих веществ от промышленных предприятий за 2017–2021 гг. [9]												
Город/Загрязняющее вещество/год	Анадырь	Апатиты	Архан-гельск	Воркута	Кировск	Монче-горск	Мур-манск	Ново-двинск	Норильск	Сале-хард	Северо-двинск	
Твердые	2017	2,7	5,2	1,7	19,8	5,1	3,8	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	0,5	9,0
	2019	1,1	2,8	2,4	19,3	5,9	4,5	1,1	9,3	6,2	0,5	6,9
	2020	0,9	2,8	2,9	17,3	7,4	4,1	1,0	7,7	7,3	1,2	4,9
	2021	0,4	2,5	2,6	14,9	7,3	1,5	1,2	6,3	7,0	0,7	5,8
SO ₂	2017	0,4	5,7	2,0	25,1	3,1	37,5	20,2	14,3	1 675,9	—	16,6
	2018	0,1	7,8	2,9	19,0	3,3	37,1	14,8	13,5	1 764,7	0,1	11,5
	2019	1,2	8,4	1,8	21,3	4,3	40,4	19,9	13,5	1 798,7	0,03	5,1
	2020	0,8	7,7	1,5	16,7	4,0	39,2	18,7	12,7	1 836,9	0,1	3,4
	2021	0,14	4,1	1,4	11,2	4,2	16,2	16,6	10,9	1 585,3	0,03	4,8
CO	2017	2,6	0,1	3,5	2,3	0,9	1,2	1,3	1,2	11,7	—	0,6
	2018	1,9	0,2	5,1	2,4	0,8	1,3	0,6	1,5	8,5	0,6	0,4
	2019	2,0	0,2	5,0	2,5	0,94	1,3	1,0	0,96	9,0	0,5	0,4
	2020	1,5	0,3	5,9	2,4	1,2	1,3	0,8	1,3	6,7	25,8	0,3
	2021	1,4	0,3	6,1	2,1	1,2	0,7	0,9	1,4	7,4	0,9	0,5
NO _x	2017	1,0	4,3	4,5	4,3	2,7	0,5	3,5	4,5	9,5	—	5,3
	2018	1,0	3,4	2,9	4,5	1,6	0,9	2,5	5,1	8,7	0,6	5,8
	2019	0,8	3,3	3,1	4,0	2,3	1,0	3,2	5,0	7,9	0,4	6,0
	2020	0,7	3,1	2,8	4,4	1,9	0,98	2,9	5,3	7,7	7,3	5,2
	2021	0,9	3,1	3,2	5,3	1,9	0,9	2,4	4,8	9,2	0,4	4,7
Углеводороды	2017	0,12	0,75	0,05	133,6	—	0,71	5,11	0,30	2,85	—	0,02
	2018	0,06	0,68	4,03	130,5	—	0,30	5,12	0,32	2,76	0,01	0,15
	2019	0,01	0,68	14,7	131,0	—	0,08	5,13	0,39	2,2	0,05	2,20
	2020	0,01	0,68	4,3	110,7	0,02	0,15	0,06	0,38	2,3	8,3	2,25
	2021	0,01	—	4,3	119,6	0,02	0,09	0,04	0,48	3,05	6,8	2,27
ЛОС (тонн)	2017	216,2	124,5	410,9	197,3	380,9	12,8	5 071,9	601,2	859,7	—	421,1
	2018	148,5	38,7	310,9	122,7	27,6	186,9	274,7	619,2	718,3	270,8	391,1
	2019	126,0	51,0	324,0	116,0	130,0	207,0	2056,0	334,0	713,0	262,0	434,0
	2020	108,0	53,0	358,0	195,0	144,0	174,0	1 822,0	373,0	362,0	14 775	411,0
	2021	225,0	8,0	373,0	226,0	145,0	172,0	1 632,0	498,0	388,0	474,0	440,0
ВСЕГО	2017	7,1	16,1	12,3	185,2	12,4	45,7	36,2	32,2	1720,2	—	30,4
	2018	6,8	15,6	18,2	174,8	11,0	45,1	23,9	31,2	1805,3	2,1	27,2
	2019	5,2	15,5	27,4	178,4	13,6	47,6	32,6	29,5	1838,2	1,7	21,1
	2020	3,99	14,7	17,9	151,8	14,7	46,2	25,5	27,7	1 875,1	57,6	16,6
	2021	3,1	10,1	18,0	153,4	14,7	19,7	23,2	24,5	1 621,1	9,3	18,5

Архангельская область. 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. Основные источники загрязнения атмосферного воздуха: предприятия лесной, деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности.

Республика Коми. Крупнейшие предприятия: Воркутауголь — градообразующее предприятие по добыче угля, являющееся подразделением ПАО «Северсталь», Предприятие Воркутацемент, Воркутинский механический завод.

Красноярский край. 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. 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). Основные источники загрязнения предприятия по добыче алмазов и золота, портовая деятельность.

Чукотский АО. Основные источники загрязнения — горнодобывающая промышленность (угольные шахты) и Билибинская АЭС.

Ямало-Ненецкий АО. 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 2021 году составил 34,85 миллиона тонн, что почти на 2 млн тонн больше, чем в 2020 году. Планируется дальнейшее увеличение грузооборота.

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 приводит 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 вместе с тем в загрязнение окружающей среды.

СВЕДЕНИЯ О СЕТИ НАБЛЮДЕНИЙ

Мониторинг загрязнения атмосферного воздуха на АЗРФ осуществляется в 18 городах и поселках (таблица 3.6), в том числе в 16 городах на 28 станциях государственной наблюдательной сети (ГНС) на территории деятельности 6 ФГБУ УГМС Росгидромета и дополнительно на 6 станциях в 5 городах в составе Мурманской территориальной автоматизированной системы комплексного мониторинга атмосферного воздуха (МТАСКМАВ) Правительства Мурманской области. Кроме того, в Кандалакше проводятся наблюдения предприятием «РУСАЛ Кандалакша». В Певеке и Анадыре наблюдения проводятся по сокращенной программе. В Тикси проводятся наблюдения за содержанием в воздухе загрязняющих веществ на фоновом уровне. В 2022–2023 гг. планируется поэтапная модернизация и расширение государственной наблюдательной сети мониторинга загрязнения атмосферного воздуха с охватом городов АЗРФ Нарьян-Мар, Ноябрьск, Новый Уренгой. В целом в населенных пунктах на АЗРФ измеряются концентрации в атмосферном воздухе 22 загрязняющих веществ, включая газовые и аэрозольные примеси, в том числе тяжелые металлы.

За последние пять лет в ряде городов АЗРФ наблюдается рост уровня загрязнения атмосферного воздуха, отмечается увеличение концентрации формальдегида в Архангельске и Никеле, диоксида серы — в Норильске, бенз(а)пирена — в Архангельске, Мончегорске, Мурманске, Новодвинске и Норильске.

Изменение оценки качества воздуха также связано с введением в действие новых санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

По результатам анализа показателей качества воздуха в городах АЗРФ в 2021 году 6 городов характеризуется низким, Архангельск, Мончегорск, Мурманск, Новодвинск и Северодвинск — повышенным, Воркута и п. Никель — высоким, Норильск — очень высоким уровнем загрязнения (таблица 3.6). Норильск ежегодно включается в Приоритетный список городов России с наибольшим уровнем загрязнения с учетом больших объёмов валовых выбросов. Уровень загрязнения в 4 городах не определен из-за недостаточного объема данных наблюдений или количества измеряемых веществ.

Т а б л и ц а 3.6 — Категории качества воздуха в населенных пунктах АЗРФ в 2017–2021 гг.

Населенный пункт	Количество станций в 2021 г.		Категория качества воздуха				
	ГНС	Тер. система	2017	2018	2019	2020	2021
Анадырь, Чукотский АО	1	-	н/о	н/о	н/о	н/о	н/о
Апатиты, Мурманская обл.	2	-	Н	Н	Н	Н	Н
Архангельск, Архангельская обл.	3	-	Н	П	П	П	П
Воркута, Республика Коми	2	-	Н	Н	Н	Н	В
Заполярный, Мурманская обл.	1	1	Н	Н	Н	Н	Н
Кандалакша, Мурманская обл.	1	1	Н	Н	Н	Н	Н
Кировск, Мурманская обл.	1	-	н/о	н/о	н/о	н/о	Н
Кола, Мурманская обл.	-	1	н/о	н/о	н/о	н/о	н/о
Мончегорск, Мурманская обл.	2	1	Н	Н	Н	Н	П
Мурманск, Мурманская обл.	3	-	Н	Н	Н	Н	П
Никель, Мурманская обл.	2	2	П	Н	П	Н	В
Новодвинск, Архангельская обл.	2	-	Н	Н	П	П	П
Норильск МО, Красноярский край	3	-	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ
Оленегорск, Мурманская обл.	1	-	Н	Н	Н	Н	Н
Певек, Чукотский АО	1	-	н/о	н/о	н/о	н/о	н/о
Салехард, Ямало-Ненецкий АО	1	-	Н	Н	Н	Н	Н
Северодвинск, Архангельская обл.	2	-	Н	Н	Н	Н	П
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.							

За последние пять лет снижение концентраций взвешенных веществ наблюдается в большинстве городов АЗРФ, в Мурманске и Северодвинске отмечается небольшой их рост (рисунок 3.13).

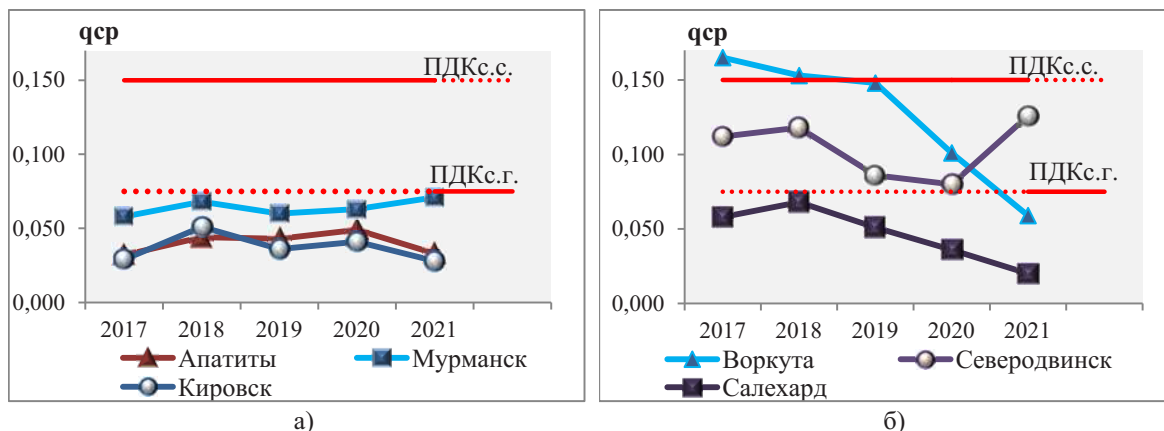


Рисунок 3.13 — Среднегодовые концентрации ($q_{ср}$, $мг/м^3$) взвешенных веществ за период 2017–2021 гг.

Снижение концентраций диоксида азота наблюдается почти во всех городах АЗРФ (рисунок 3.14).

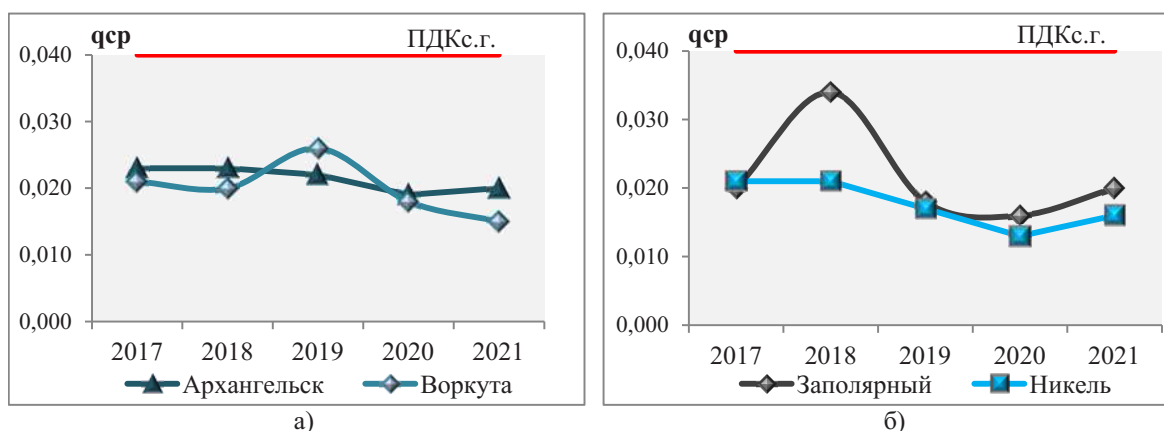


Рисунок 3.14 — Среднегодовые концентрации ($q_{ср}$, $мг/м^3$) диоксида азота за период 2017–2021 гг.

В ряде городов АЗРФ — Архангельске, Мурманске, Новодвинске — наблюдается снижение концентраций оксида углерода, в Мончегорске отмечается их рост (рис. 3.15).

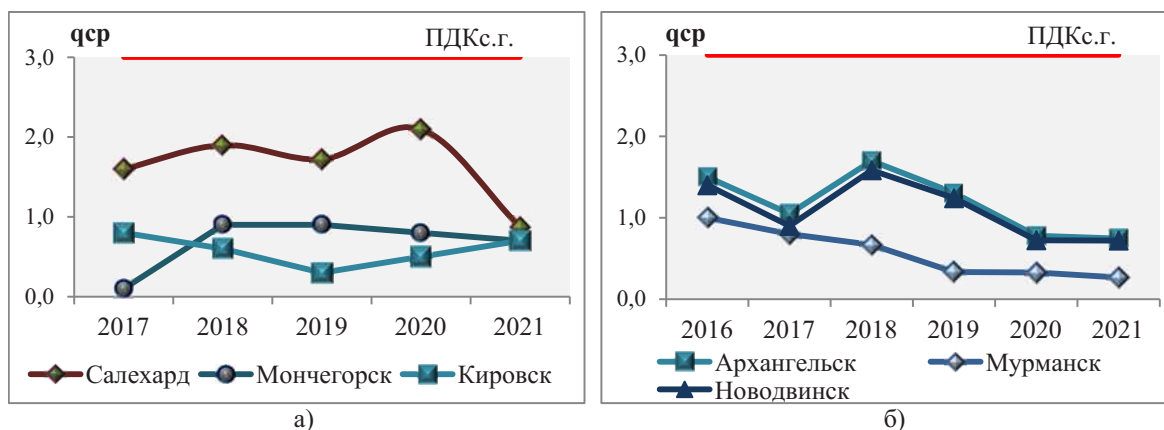


Рисунок 3.15 — Среднегодовые концентрации ($q_{ср}$, $мг/м^3$) оксида углерода в период 2017–2021 гг.

В Мончегорске средние за год концентрации диоксида серы за последние 5 лет возросли, в остальных городах концентрации снижаются. В Заполярном и Никеле средние за год концентрации диоксида серы снизились более чем на 80%, в Кандалакше — на 40% (рис. 3.16).

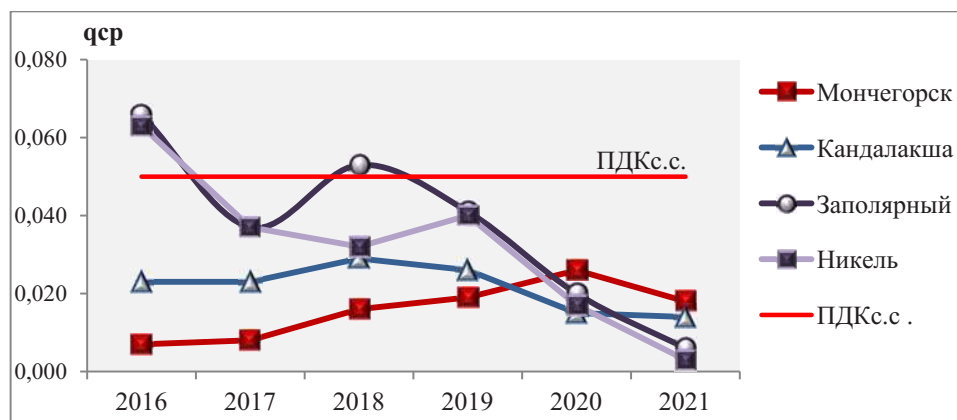


Рисунок 3.16 — Среднегодовые концентрации (qср, мг/м³) диоксида серы в период 2017–2021 гг.

В Мурманске и Никеле за последние 5 лет концентрации формальдегида возросли более чем в 2,5 раза, в остальных городах средние за год концентрации существенно не изменились (рисунок 3.17а).

За последние пять лет концентрации бенз(а)пирена растут в Архангельске, Мончегорске, Мурманске, Новодвинске и Норильске (рисунок 3.17 б).

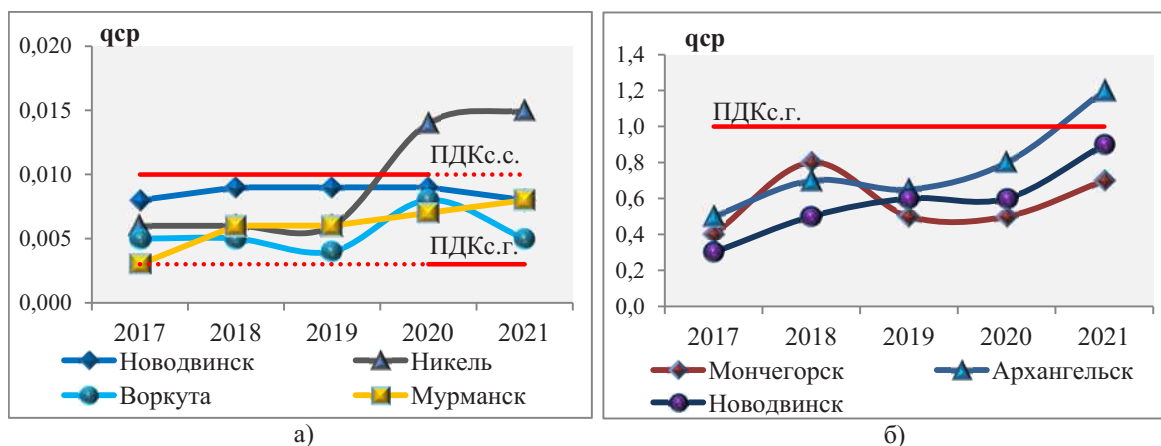


Рисунок 3.17 — Среднегодовые концентрации (qср, мг/м³) формальдегида (а) и бенз(а)пирена (qср, нг/м³) (б) в период 2017–2021 гг.

Сравнительный анализ среднегодовых концентраций загрязняющих веществ в городах России в целом и на территории АЗРФ за 2021 г. представлен на рисунке 3.18.

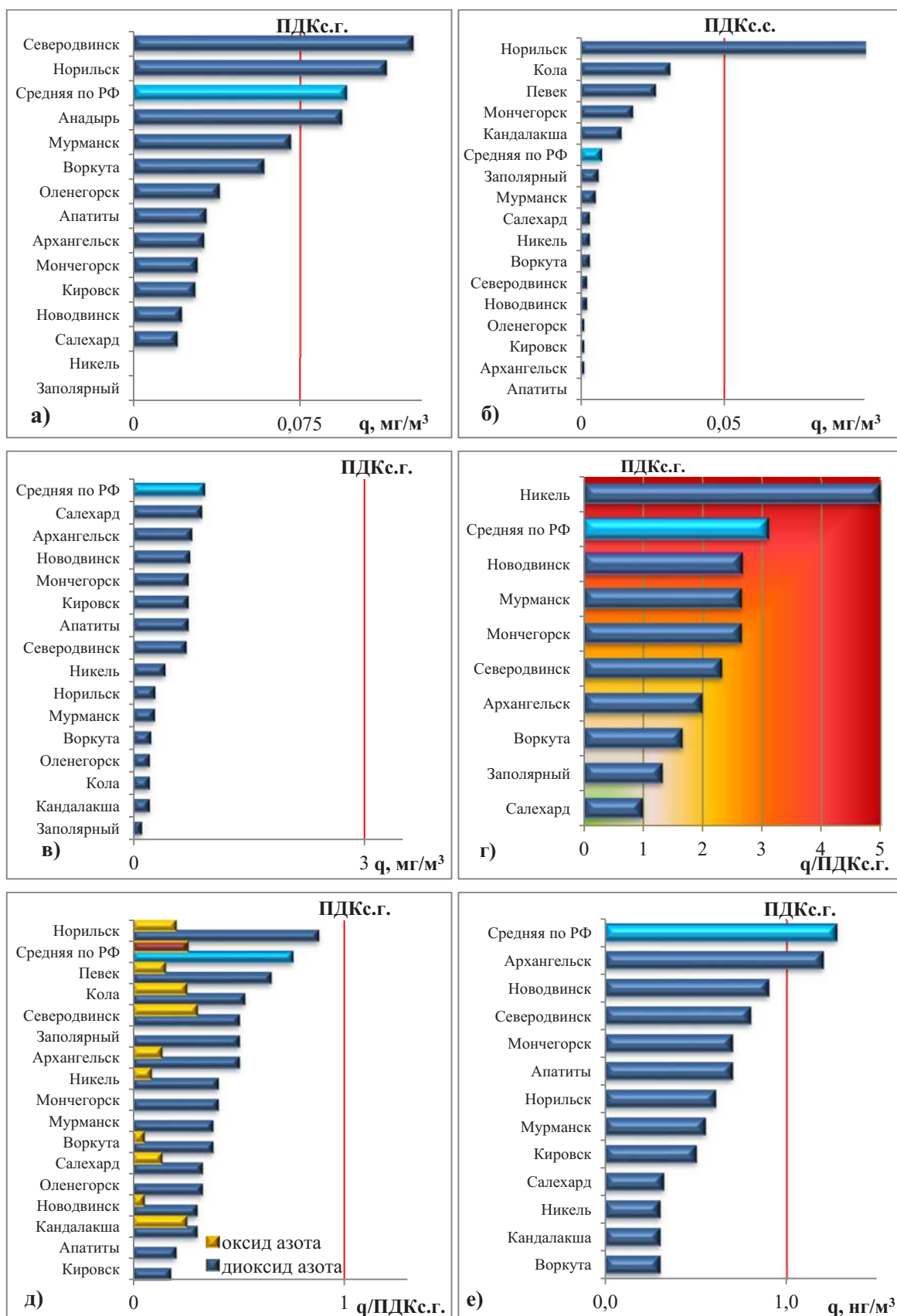


Рисунок 3.18 — Средние за год концентрации: взвешенных веществ (а), диоксида серы (б), оксида углерода (в), q, мг/м³, формальдегида (г), диоксида и оксида азота (д), q, ПДКс.г., бенз(а)пирена (е), q, нг/м³, в городах АЗРФ и в целом по России в 2021 году

Во большинстве городов Арктической зоны РФ среднегодовые концентрации *взвешенных веществ* ниже ПДК_{с.г.} Только в Анадыре, Норильске и Северодвинске средняя за год концентрация превышает ПДК_{с.г.} в 1,3, 1,5 и 1,7 раза, соответственно (рис. 3.18а). Максимальные разовые концентрации взвешенных веществ составляют: 9,2 ПДК_{м.р.} — в Норильске, 3,4 ПДК_{м.р.} — в Северодвинске, 1,7 ПДК_{м.р.} — в Воркуте и 1,2 ПДК_{м.р.} — в Новодвинске.

В 5 городах на АЗРФ среднегодовые концентрации *диоксида серы* превышают среднее значение по стране, наибольшая концентрация, 3,1 ПДК_{с.с.}, отмечена в Норильске, в остальных городах — ниже ПДК_{с.с.} (рис. 3.18 б). Максимальные разовые концентрации диоксида серы превышают ПДК_{м.р.} только в Норильске, где достигает значения 43,9 ПДК_{м.р.}, и в Мончегорске — 2,8 ПДК_{м.р.} В Мончегорске повышенные концентрации диоксида серы в атмосферном воздухе связаны с выбросами предприятий АО «Кольская ГМК», в Норильске — ЗФ ПАО «ГМК «Норильский Никель».

Во всех городах среднегодовые концентрации *оксида углерода* ниже ПДК_{с.г.} и среднего значения по стране (рис. 3.18 в). Максимальные разовые концентрации оксида углерода превышают ПДК_{м.р.} в 3 городах, наибольшее значение зафиксировано в Норильске — 1,8 ПДК_{м.р.}

В п. Никель среднегодовая концентрация *формальдегида* выше средней по России и составила 5,0 ПДК_{с.г.}, в остальных городах, кроме Салехарда, средние за год концентрации выше ПДК_{с.г.} в 1,3-2,7 раза (рис. 3.18 г). В 3 городах максимальные разовые концентрации формальдегида превышают норматив и составляют 1,4 ПДК_{м.р.} в п. Никель, 1,1 ПДК_{м.р.} — в Мончегорске и Мурманске.

Во всех рассматриваемых городах среднегодовые концентрации *диоксида и оксида азота* ниже ПДК_{с.г.}, в Норильске средняя концентрация диоксида азота превышает среднее значение по РФ, в Северодвинске — оксида азота (рис. 3.18 д). Максимальная разовая концентрация диоксида азота превышает ПДК_{м.р.} только в Норильске (4,5 ПДК_{м.р.}), оксида азота — в Кандалакше (1,3 ПДК_{м.р.}). В остальных городах Арктической зоны РФ сверхнормативного загрязнения воздуха диоксидом и оксидом азота не наблюдается.

Во всех городах, где проводятся наблюдения, средние за год концентрации *бенз(а)пирена* ниже среднего значения по городам России, в Архангельске она превышает санитарно-гигиенический норматив в 1,2 раза, в остальных городах — ниже ПДК_{с.г.} (рис. 3.18 е).

Во всех городах кроме Воркуты, Кандалакши и п. Никель среднемесячные концентрации выше нормы, наибольшие отмечены в городах Архангельской области. В Архангельске наибольшая среднесуточная концентрация бенз(а)пирена достигает 31,1 ПДК_{с.с.}, в Новодвинске — 16,8 ПДК_{с.с.}, в Северодвинске — 13,8 ПДК_{с.с.}

На рисунке 3.19 отображен годовой ход концентраций бенз(а)пирена в городах Мурманской и Архангельской областей. Среднемесячные концентрации бенз(а)пирена выше ПДК отмечены в зимний период, в Северодвинске — также в октябре.

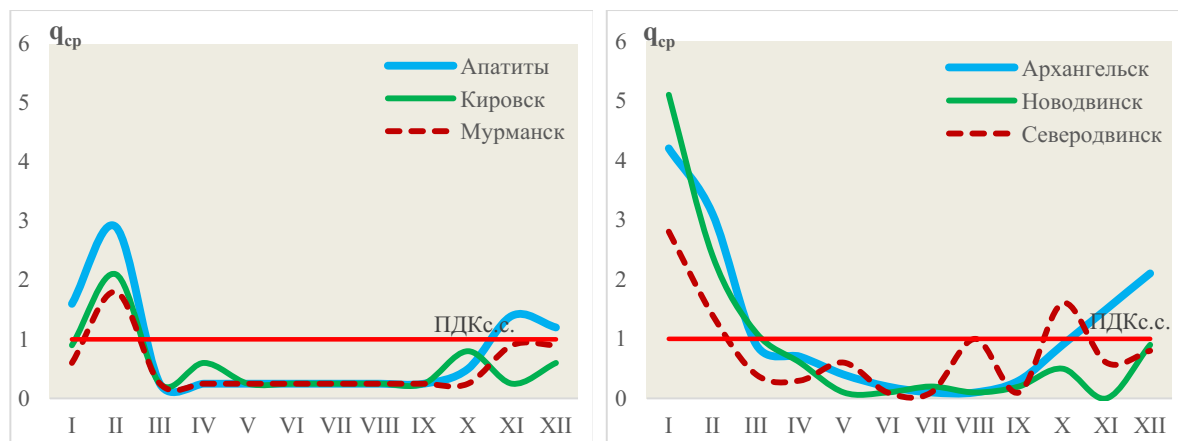


Рисунок 3.19 — Годовой ход концентраций бенз(а)пирена ($q_{ср}$, нг/м³) в городах АЗРФ в 2021 году

Измерения концентраций *сероводорода* проводятся только в Архангельске, Воркуте, Новодвинске и Норильске. В 3 городах отмечаются максимальные разовые концентрации сероводорода, превышающие ПДК: в Архангельске (2,8 ПДК_{м.р.}), Новодвинске (6,3 ПДК_{м.р.}) и Норильске (42,9 ПДК_{м.р.}), в Норильске средняя за год концентрация составила 2,5 ПДК_{с.г.}

В связи с выбросами Архангельского целлюлозно-бумажного комбината, расположенного в Новодвинске, в Архангельске и Новодвинске проводятся наблюдения за концентрациями метилмеркаптана. Превышений санитарно-гигиенических нормативов не обнаружено.

В Архангельске и Мурманске проводятся наблюдения за концентрациями бензола, ксилола, толуола и этилбензола. Превышений ПДК не зафиксировано.

В Кандалакше концентрации фтористого водорода, поступающего с выбросами Кандалакшского алюминиевого завода, не превышают ПДК.

В 10 городах АЗРФ проводятся наблюдения за концентрациями семи тяжелых металлов. В Воркуте средняя за год концентрация никеля составляет 2,8 ПДК_{с.г.}, в п. Никель — 1,4 ПДК_{с.г.}, в остальных городах превышений ПДК не 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 28 пунктах государственной наблюдательной сети на территории деятельности 6 ФГБУ УГМС Росгидромета и на 6 станциях территориальной системы мониторинга атмосферного воздуха Мурманской области.

За последние пять лет в ряде городов АЗРФ наблюдается рост уровня загрязнения атмосферного воздуха, отмечается увеличение концентраций формальдегида в Архангельске и Никеле, диоксида серы — в Норильске, бенз(а)пирена — в Архангельске, Мончегорске, Мурманске, Новодвинске и Норильске.

По результатам анализа показателей качества воздуха в городах АЗРФ в 2021 году 6 городов характеризуется низким; Архангельск, Мончегорск, Мурманск, Новодвинск и Северодвинск — повышенным; Воркута и п. Никель — высоким; Норильск — очень высоким уровнем загрязнения. Норильск ежегодно включается в Приоритетный список городов России с наибольшим уровнем загрязнения с учетом больших объемов валовых выбросов. Уровень загрязнения в 4 городах не определен из-за недостаточного объема данных наблюдений или количества измеряемых веществ.

Средние за год концентрации диоксида серы превышают среднее значение в целом по России в 5 городах на территории АЗРФ, взвешенных веществ — в Северодвинске и Норильске, формальдегида — в Никеле, диоксида азота — в Норильске, оксида азота — в Северодвинске.

Средние за год концентрации формальдегида в п. Никель, бенз(а)пирена в Архангельске, взвешенных веществ в Северодвинске, никеля в Воркуте и п. Никель достигают сверхнормативных значений. В Норильске концентрации 3-х веществ превышают нормативы (взвешенные вещества, диоксид серы и сероводород). В остальных городах АЗРФ средние за год концентрации измеряемых загрязняющих веществ ниже предельно допустимых концентраций.

Максимальные разовые концентрации сероводорода превышают ПДК в 3 городах. Максимум зафиксирован в Норильске.

Наибольшая из среднемесячных концентрация бенз(а)пирена достигает 6,5 ПДК_{с.с.} в Архангельске, в Новодвинске — 5,1 ПДК_{с.с.} Наибольшая среднесуточная концентрация бенз(а)пирена в Архангельске достигает 31,1 ПДК_{с.с.}, в Новодвинске — 16,8 ПДК_{с.с.} и Северодвинске — 13,8 ПДК_{с.с.}

Учитывая социально-экономическое развитие арктического региона в условиях меняющегося климата и усиления антропогенного воздействия, в рамках ведомственного проекта «Развитие системы государственного мониторинга состояния и загрязнения окружающей среды в Арктической зоне Российской Федерации» государственной программы Российской Федерации «Охрана окружающей среды» реализуются мероприятия по модернизации действующей государственной наблюдательной сети за загрязнением атмосферного воздуха и её развитию в городах Нарьян-Мар, Ноябрьск и Новый Уренгой.

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 загрязняющих веществ на станциях (постах), расположенных на территориях крупнейших городов РФ 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 загрязняющих веществ 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 2021 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 загрязняющих веществ. Средние за год значения сравниваются с ПДК_{с.с.} или ПДК_{с.г.}, максимальные — с ПДК_{м.р.}

Изменения загрязнения воздуха оценены по данным за пятилетний период 2017–2021 гг. В тексте раздела концентрации загрязняющих веществ даны либо в мкг/м^3 , нг/м^3 , либо в единицах ПДК.

На схемах городов показано расположение основных магистралей и местоположение станций мониторинга. Пункты наблюдений (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 х км)	Координаты
1 004,7 (2021 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	2021 г.
осадки, число дней	125	170
скорость ветра, м/с	3,8	2,3
повторяемость приземных инверсий температуры, %	39	36
повторяемость застоев воздуха, %	9	4
повторяемость ветров со скоростью 0–1 м/с, %	22	21
повторяемость приподнятых инверсий температуры, %	42	32
повторяемость туманов, %	10	1,4

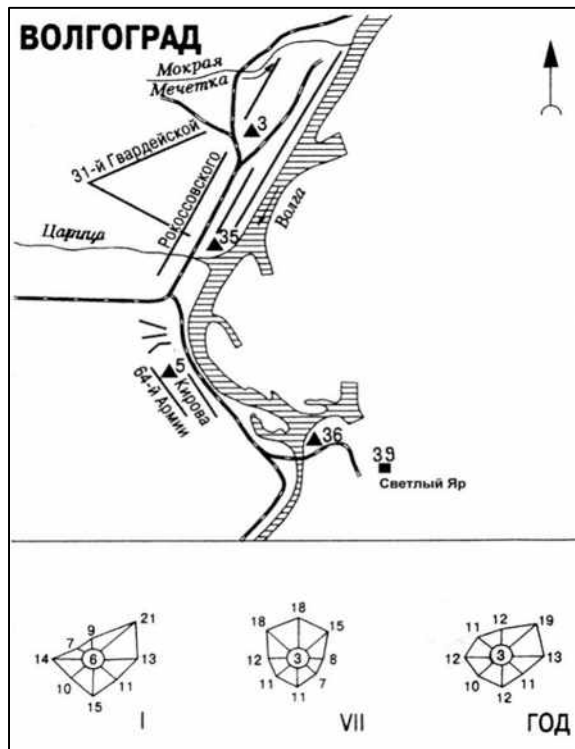
III. ВЫБРОСЫ

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.

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу в 2021 г. (тыс. т) [9, 27]					
	Твердые	SO ₂	NO ₂	CO	Всего
Автотранспорта	0,1*	0,2*	7,6*	4,5*	12,4*
Стационарных источников	2,2	4,3	10,4	69,6	96,9
Суммарные	2,3	4,5	18,0	94,1	109,3
Плотность выбросов на душу населения (кг)	2	4	18	94	
ед. площади (т/км ²)	3	5	21	109	
*— Выбросы автотранспорта за 2020 г [27]					

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).

Концентрации диоксида серы значительно ниже 1 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 ниже санитарно-гигиенических норм.

Концентрации оксида углерода. Средняя за год и максимальная разовая концентрации

не превышают 1 ПДК.

Концентрации БП. Средняя за год не превышает 1 ПДК, наибольшая из среднемесячных зафиксирована на уровне 1 ПДК (станция 35).

Концентрации специфических загрязняющих веществ. Средняя за год концентрация формальдегида составила 2,1 ПДК, хлорида водорода — 3,7 ПДК, среднегодовые концентрации фторида водорода и аммиака отмечены на уровне 1 ПДК. Максимальная разовая концентрация формальдегида отмечена на уровне 1 ПДК, хлорида водорода составила — 2,2 ПДК. Средняя за год концентрация фенола ниже 1 ПДК, максимальная разовая составляет 1,4 ПДК (на станции 5). Средние за год и максимальные разовые концентрации сероводорода и углерода (сажи) не превышают санитарно-гигиенические нормы.

Уровень загрязнения воздуха высокий, средние за год концентрации формальдегида, хлористого водорода и марганца выше санитарно-гигиенических норм.

Тенденция за период 2017–2021 гг.: концентрации загрязняющих веществ существенно не изменились.

ВОРОНЕЖ, ОБЛАСТНОЙ ЦЕНТР

I. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Население (тыс. жителей)	Площадь (км х км)	Координаты метеостанции
1 051,0 (2021 г.)	600 (2021 г.)	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	2020 г.
осадки, число дней	158	213
скорость ветра, м/с	2,7	2,6
повторяемость приземных инверсий температуры, %	24	-
повторяемость застоев воздуха, %	9,4	-
повторяемость ветров со скоростью 0–1 м/с, %	12,2	-
повторяемость приподнятых инверсий температуры, %	37,4	-
повторяемость туманов, %	-	1,3

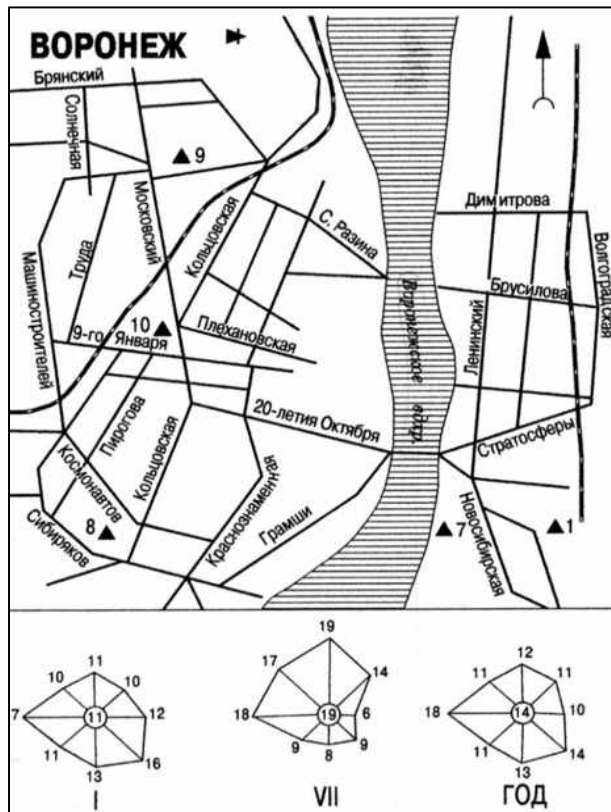
III. ВЫБРОСЫ

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 загрязняющих веществ в атмосферу в 2021 г. (тыс. т) [9]					
	Твердые	SO ₂	NO ₂	CO	Всего
Автотранспорта	-	-	-	-	-
Стационарных источников	0,9	0,06	4,3	5,5	19,0
Суммарные	-	-	-	-	-
Плотность выбросов на душу населения (кг)	1	< 1	4	5	
ед. площади (т/км ²)	1	< 1	7	9	

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).

Концентрации диоксида серы низкие, не превышают 1 ПДК.

Концентрации диоксида азота/оксида азота. Средняя за год концентрация диоксида азота в целом по городу составляет 1,6 ПДК. Наибольшее загрязнение воздуха диоксидом азота наблюдается в Левобережном районе (станции 7), где среднегодовая концентрация достигает 2 ПДК, максимальная разовая — 1,2 ПДК. Средняя и максимальная концентрации оксида азота не превышают 1 ПДК.

Концентрации взвешенных веществ. Средняя за год концентрация в целом по городу составляет 1,1 ПДК. Наибольшая запыленность воздуха отмечена в Левобережном районе вблизи автотранспортной магистрали, где среднегодовая концентрация достигает 1,4 ПДК (станция 7), максимальная разовая составляет — 1,4 ПДК.

Концентрации оксида углерода. Средняя за год концентрация не превышает 1 ПДК, максимальная разовая равна 1,2 ПДК (станция 7).

Концентрации БП. Средняя за год концентрация не превышает 1 ПДК, максимальная среднемесячная равна 2,2 ПДК (декабрь, станция 7).

Концентрации специфических загрязняющих веществ. Средняя за год концентрация формальдегида составляет 4,3 ПДК, максимальная разовая — 1,5 ПДК. Среднегодовая концентрация фенола равна 1 ПДК, максимальная разовая составляет 1,4 ПДК. Среднегодовая концентрация марганца составила 1,2 ПДК. Концентрации углерода (сажи) ниже 1 ПДК.

Уровень загрязнения воздуха высокий, средние за год концентрации взвешенных веществ, диоксида азота, формальдегида и марганца выше санитарно-гигиенических норм.

Тенденция за период 2017–2021 гг.: возросли концентрации формальдегида. Отмечено снижение концентраций взвешенных веществ, диоксида азота и фенола.

ЕКАТЕРИНБУРГ, ЦЕНТР СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

I. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Население (тыс. жителей)	Площадь (км × км)	Координаты
1 524,1 (2021 г.)	1147 (2019 г.)	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	2021 г.
осадки, число дней	243	217
скорость ветра, м/с	2,7	2,5
повторяемость приземных инверсий температуры, %	34	36
повторяемость застоев воздуха, %	22	25
повторяемость ветров со скоростью 0–1 м/с, %	26	28
повторяемость приподнятых инверсий температуры, %	35	34
повторяемость туманов, %	0,23	0,00

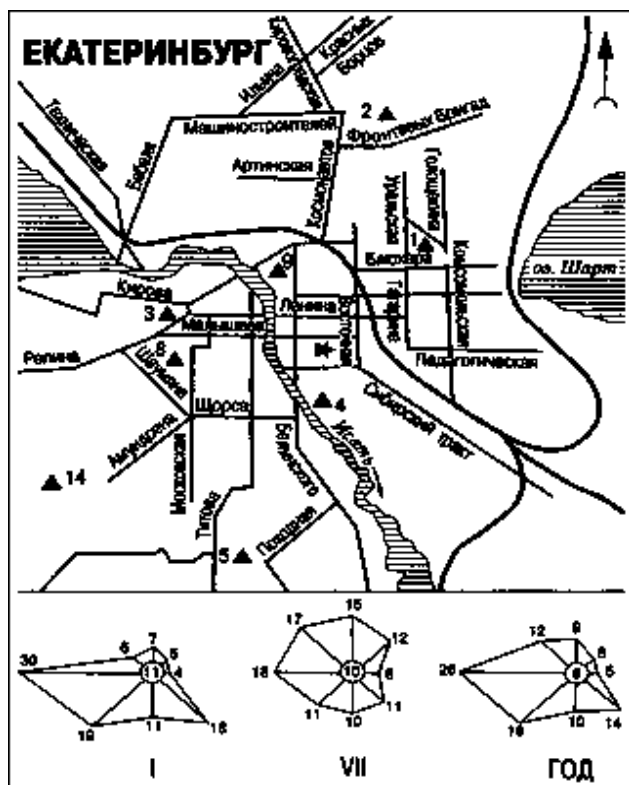
III. ВЫБРОСЫ

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

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу в 2021 г. (тыс. т) [9]					
	Твердые	SO ₂	NO ₂	CO	Всего
Автотранспорта	0,3*	0,4*	8,9*	37,7*	52,7*
Стационарных источников	2,2	0,3	8,9	4,5	23,6
Суммарные	2,5	0,7	17,8	42,2	76,3
Плотность выбросов на душу населения (кг)	2	0,5	12	28	
ед. площади (т/км ²)	2	0,6	15	37	

* — выбросы автотранспорта за 2020 год [29]

IV. КАЧЕСТВО ВОЗДУХА



Сведения о сети мониторинга. Наблюдения проводятся на 8 стационарных постах государственной наблюдательной сети мониторинга загрязнения атмосферного воздуха. Ответственным за сеть является ФГБУ «Уральское УГМС». Сеть работает в соответствии с требованиями РД 52.04.186-89 [1]. Станции подразделяются на «городские фоновые», в жилых районах (14), «промышленные», вблизи предприятий (1, 2, 3, 4, 5, 9) и «авто», вблизи автомагистралей с интенсивным движением транспорта (8 и 14).

Концентрации диоксида серы. Средняя за год и максимальная разовая концентрации не превышают 1 ПДК.

Концентрации диоксида/оксида азота. Средняя за год концентрация диоксида азота в целом по городу равна 1 ПДК, наибольшая среднегодовая — 1,4 ПДК

зарегистрирована на станции 4, превышений максимальной разовой в течение года не отмечено. Средняя за год и максимальная разовая концентрации оксида азота не превышают 1 ПДК.

Концентрации взвешенных веществ. Средняя за год концентрация составляет 1,1 ПДК, максимальная разовая составляет 2,2 ПДК (станция 4).

Концентрации оксида углерода. Средняя за год концентрация не превышает 1 ПДК, максимальная разовая равна 1,7 ПДК (станция 2).

Концентрации БП. Средняя за год концентрация в целом по городу ниже 1 ПДК. Максимальная концентрация из средних за месяц достигает 2 ПДК (сентябрь, станция 9).

Концентрации специфических загрязняющих веществ. Средняя за год концентрация формальдегида в целом по городу составляет 3,3 ПДК, наибольшая среднегодовая концентрация на станции 4 достигает 4,6 ПДК, максимальная разовая — 2,4 ПДК (станция 4). Среднегодовая концентрация фенола ниже 1 ПДК, максимальная разовая составляет 2 ПДК (станции 3, 14). Среднегодовая концентрации аммиака в целом по городу не превышает 1 ПДК, наибольшая — на станции 9 составляет 1,3 ПДК, максимальная разовая на этой станции достигает 1,5 ПДК. Средняя за год концентрация бензола не превышает 1 ПДК, максимальная из среднесуточных концентраций бензола составляет 4,5 ПДК_{с.с} (станция 4). Средняя за год этилбензола ниже 1 ПДК, максимальные из среднесуточных достигают 9,5 ПДК. Среднегодовые концентрации тяжелых металлов в целом не превышают 1 ПДК, на станции № 8 среднегодовые концентрации марганца и никеля составляют 1,2 ПДК.

Уровень загрязнения воздуха высокий, средние за год концентрации взвешенных веществ и формальдегида выше санитарно-гигиенических норм.

Тенденция за период 2017–2021 гг.: повысились концентрации этилбензола, снизились концентрации оксида азота и бенз(а)пирена.

КАЗАНЬ, СТОЛИЦА РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

I. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Население (тыс. жителей)	Площадь (км х км)	Координаты метеостанции
1 257,3 (2021 г.)	515,8 (2021 г.)	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	2021 г.
осадки, число дней	214	203
скорость ветра, м/с	2,0	1,9
повторяемость приземных инверсий температуры, %	37	23
повторяемость приподнятых инверсий температуры, %	37	65
повторяемость застоев воздуха, %	13	2
повторяемость ветров со скоростью 0–1 м/с, %	38	37
повторяемость туманов, %	0,6	0,2

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.

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу в 2021 г. (тыс. т) [9]					
	Твердые	SO ₂	NO ₂	CO	Всего
Автотранспорта	-	-	-	-	-
Стационарных источников	0,8	0,2	5,8	5,1	28,7
Суммарные	-	-	-	-	-
Плотность выбросов на душу населения (кг)	1	1	5	4	
ед. площади (т/км ²)	2	0	11	10	



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, максимальная разовая концентрация достигает 2 ПДК (станция 7). Среднегодовая и максимальная разовая концентрация оксида азота ниже 1 ПДК.

Концентрации взвешенных веществ. Средняя за год концентрация пыли в целом по городу составляет 1,3 ПДК, максимальная разовая концентрация зафиксирована на станции № 15 и составляет 1,5 ПДК. Среднегодовые концентрации взвешенных частиц PM10 и PM2.5 не превышают 1 ПДК_{с.г.}, максимальная из среднесуточных концентрация PM10 составляет 3 ПДК_{с.с.}, PM2.5— 3,4 ПДК_{с.с.}.

Концентрации оксида углерода. Средняя за год концентрация ниже 1 ПДК, максимальная разовая составляет 1,2 ПДК (станция 7).

Концентрации БП. Средняя за год концентрация не превышает 1 ПДК, наибольшая из средних за месяц концентраций превышает 1 ПДК в 1,3 раза (декабрь, станция 7).

Концентрации специфических загрязняющих веществ. Средняя за год концентрация формальдегида в целом по городу составляет 5,3 ПДК, наибольшая среднегодовая концентрация отмечена на станции 7 — 6,7 ПДК, максимальная разовая достигает 8,4 ПДК (станция 6). Средняя за год концентрация аммиака на уровне 1 ПДК, максимальная разовая составляет 2 ПДК (станция 3). Средние за год концентрации фенола и сероводорода не превышают 1 ПДК, максимальные разовые составили 1,3 ПДК (станция 15). Максимальная разовая концентрация ксилола составляет 2 ПДК, этилбензола — 1,5 ПДК.

Уровень загрязнения воздуха высокий, среднегодовые концентрации взвешенных веществ и формальдегида выше санитарно-гигиенических норм.

Тенденция за период 2017–2021 гг.: возросли концентрации формальдегида, в том числе за 10-летний период (рисунок 4.1).

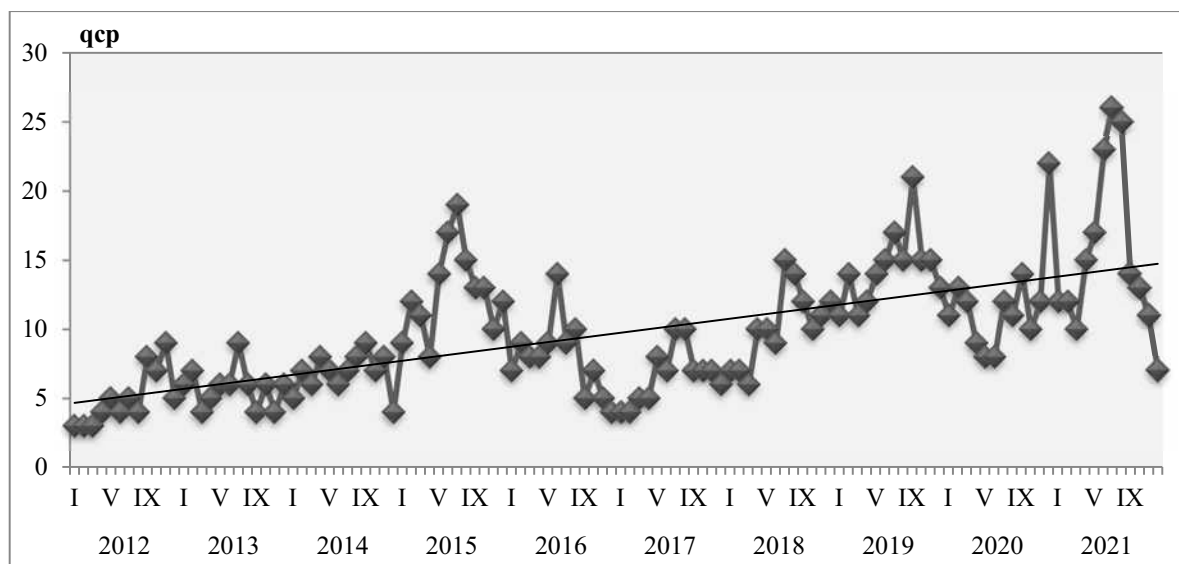


Рисунок 4.1 — Средние за месяц концентрации формальдегида (qср, мкг/м³) в Казани

КРАСНОЯРСК, КРАЕВОЙ ЦЕНТР

I. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Население (тыс. жителей)	Площадь (км х км)	Координаты метеостанции
1092,8 (2021 г.)	353,9 (2021 г.)	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	2021г.
осадки, число дней	236	257
скорость ветра, м/с	1,9	1,7
повторяемость приземных инверсий температуры, %	49	56
повторяемость застоев воздуха, %	35	38
повторяемость ветров со скоростью 0–1 м/с, %	48	53
повторяемость приподнятых инверсий температуры, %	20	15
повторяемость туманов, %	0,3	0,4

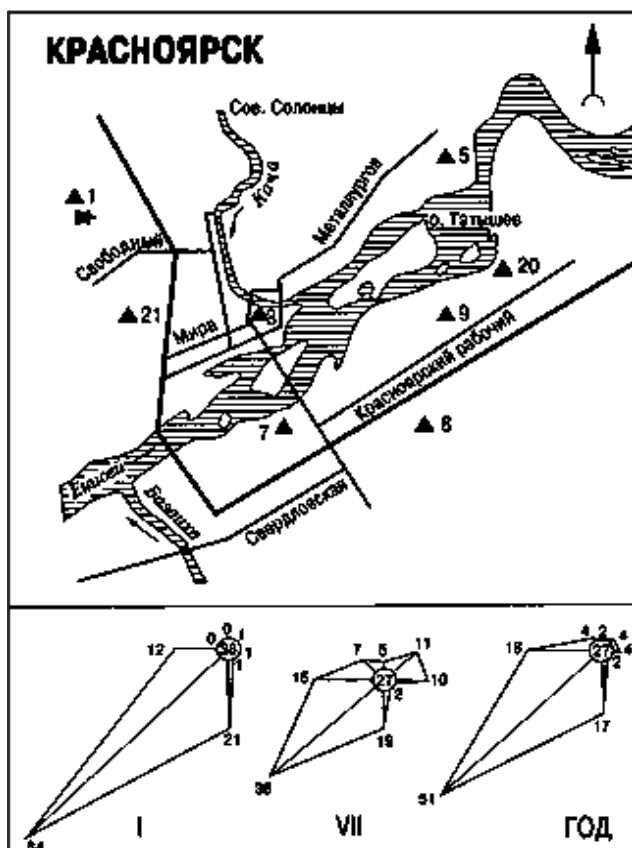
III. ВЫБРОСЫ

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 27 % от суммарных выбросов.

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу в 2021 г. (тыс. т) [9,18]					
	Твердые	SO ₂	NO ₂	CO	Всего
Автотранспорта	-	-	-	-	78,3
Стационарных источников	15,0	21,3	17,0	53,3	108,6
Суммарные					186,9
Плотность выбросов на душу населения (кг)	14	19	16	49	
ед. площади (т/км ²)	42	60	48	151	

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. Средняя за год и максимальная разовая концентрации не превышают 1 ПДК.

Концентрации диоксида азота/оксида азота. Средняя за год концентрация диоксида азота в целом по городу составляет 1,3 ПДК. Наиболее загрязнен диоксидом азота воздух Центрального района (станция 3), где среднегодовая концентрация достигает 2,8 ПДК. Максимальная разовая концентрация диоксида азота составляет 5,3 ПДК (станция 8). Среднегодовая концентрация оксида азота ниже 1 ПДК, максимальная разовая составляет 1,5 ПДК (станция 8).

Концентрации взвешенных веществ. Средняя за год концентрация в целом по городу составляет 1,1 ПДК, наибольшая среднегодовая отмечена в Центральном районе (станция 3) — 1,8 ПДК. Максимальная разовая достигает 6,0 ПДК (станция 8). Среднегодовые концентрации взвешенных частиц PM10 и PM2.5 составляют 1,2 ПДК и 1,1 ПДК соответственно. Максимальная разовая концентрация PM10 превышает гигиенический норматив в 3,6 раза, PM2.5 — в 2,6 раза.

Концентрации оксида углерода. Средняя за год концентрация не превышает 1 ПДК, максимальная разовая — составляет 3,1 ПДК (станция 9).

Концентрации БП. Средняя за год концентрация в целом по городу превышает 1 ПДК в 4,6 раза, в Центральном районе (станция 3) — почти в 7 раз. Наибольшая из средних за месяц концентрация бенз(а)пирена достигает 24,4 ПДК (в январе, станция 3). Всего в течение года на станциях города среднемесячные концентрации бенз(а)пирена превысили 10 ПДК 16 раз, наиболее высокие значения наблюдались в холодный период года.

Концентрации озона. Средняя за год концентрация озона не превышает 1 ПДК, максимальная разовая в июле в Центральном районе достигает 9,5 ПДК.

Концентрации специфических загрязняющих веществ. Средняя за год концентрация формальдегида в целом по городу составляет 6,4 ПДК, наибольшая среднегодовая — 12,5 ПДК отмечена в Ленинском районе (станция 20), где наблюдается наибольшая повторяемость концентраций, превышающих 1 ПДК — 24%. Максимальная разовая концентрация формальдегида достигает 6,5 ПДК (станция 21). Средняя за год концентрации озона не превышает 1 ПДК, максимальная из разовых достигает 9,5 ПДК (июль, станция 3). Средние за год концентрации фенола, аммиака, фторида и хлорида водорода, сероводорода, ароматических углеводородов не превышают 1 ПДК. Средние за год концентрации марганца и никеля составляют 1,3 ПДК, среднегодовые концентрации других тяжелых металлов не превышают санитарно-гигиенических норм. Максимальные разовые концентрации составляют: аммиака — 2,0 ПДК, хлорида водорода — 5,4 ПДК, этилбензола — 5,5 ПДК, ксилола — 2,4 ПДК, фенола — 8,3 ПДК, сероводорода — 8,1 ПДК.

Уровень загрязнения воздуха очень высокий. Город включен в Приоритетный список городов с наибольшим уровнем загрязнения воздуха в России. Средние за год концентрации 8-ми загрязняющих веществ превышают санитарные нормы.

Тенденция за период 2017–2021 гг.: возросли концентрации хлорида водорода, отмечено снижение концентраций бенз(а)пирена.

МОСКВА, СТОЛИЦА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

I. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Население (тыс. жителей)	Площадь (км х км)	Координаты
12 655,1 (2020 г.)	2 561,5 (2020 г.)	55° 49' с. ш. 37° 37' 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	2021 г.
осадки, число дней	245	253
скорость ветра, м/с	1,9	1,8
повторяемость приземных инверсий температуры, %	26	22
повторяемость застоев воздуха, %	15	15
повторяемость ветров со скоростью 0–1 м/с, %	36	40
повторяемость приподнятых инверсий температуры, %	30	32
повторяемость туманов, %	1,4	0,8

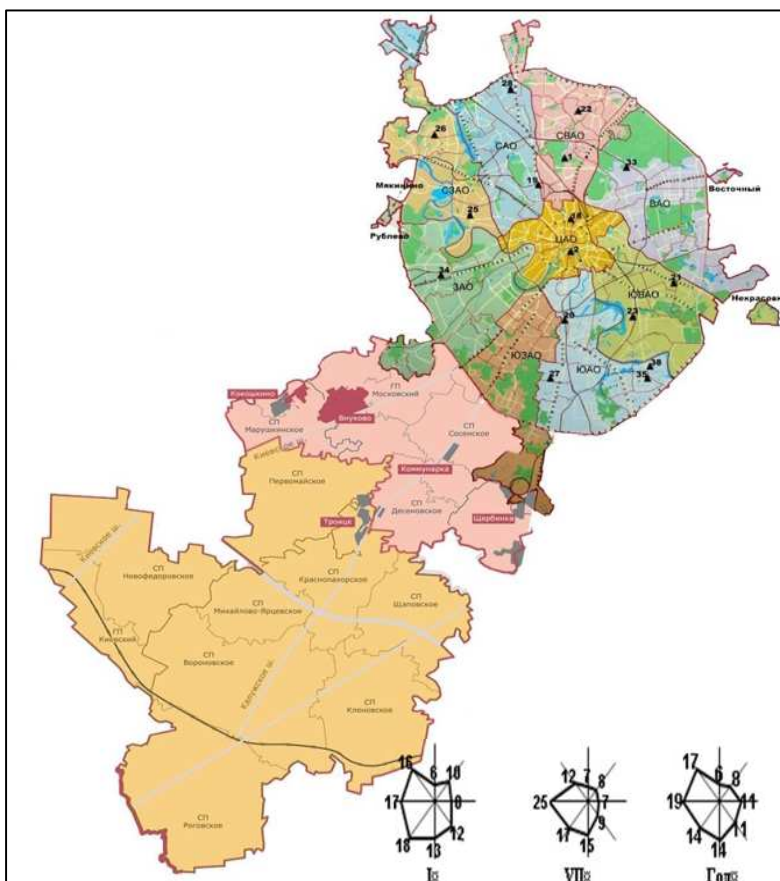
III. ВЫБРОСЫ

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» и другие, имеющие валовые выбросы более 100 т/год. Предприятия расположены по всей территории города, образуя промышленные зоны вблизи жилых кварталов. Вклад автотранспорта составляет 85%.

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу в 2021 г. (тыс. т) [9]					
	Твердые	SO ₂	NO ₂	CO	Всего*
Автотранспорта	—	2,5	43,7	243,5	323,6
Стационарных источников	1,9	3,0	35,2	8,5	63,3
Суммарные	1,9	5,5	78,9	252,0	388,9
Плотность выбросов на душу населения (кг)	<1	<1	6	20	
ед. площади (т/км ²)	1	2	31	98	
*— Всего указано с учетом выбросов аммиака, ЛОС и прочих газообразных примесей					

IV. 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 1,4 ПДК, на севере города (станция 28) достигает 1,9 ПДК. Максимальная разовая концентрация диоксида азота 3,0 ПДК наблюдалась по данным эпизодических наблюдений ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в городе Москве» в СВАО в районе Бутырский. 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 достигает 3 ПДК (станция 21).

Концентрации взвешенных веществ. Средняя за год концентрация в целом по городу составляет 1,1 ПДК, наибольшая среднегодовая — 2 ПДК отмечена по данным эпизодических наблюдений ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в городе Москве» в районе Дмитровский, где также зарегистрирована максимальная из разовых концентрация, составляющая 1,2 ПДК.

Концентрации БП. Средняя за год и максимальная из средних за месяц концентрации ниже 1 ПДК.

Концентрации специфических загрязняющих веществ. Средняя за год концентрация формальдегида в целом по городу составляет 3 ПДК. Наиболее загрязнен воздух данным загрязняющим веществом в районе Нагорный (станция 20), где среднегодовая концентрация достигает 7,7 ПДК, а максимальная разовая концентрация составляет 3,9 ПДК. Среднегодовая концентрация аммиака составляет 1,1 ПДК, максимальная разовая — равна 2 ПДК. Средняя за год концентрация сероводорода ниже 1 ПДК, максимальная из разовых — достигает 4,6 ПДК в районе Печатники (станция 23). Среднегодовые и максимальные из разовых концентрации хлорида водорода, фенола, ацетона, бензола, ксилола, толуола и этилбензола не превышали санитарно-гигиенических норм. Среднегодовые и максимальные из средних за месяц концентрации тяжелых металлов, также, ниже 1 ПДК, кроме максимальной среднемесячной концентрации никеля, достигающей 1,8 ПДК в районе Чертаново (станция 27).

По условно выделенным «жилым», «промышленным» и «автомагистральным» станциям рассчитаны средние концентрации основных загрязняющих веществ (таблица 4.1). Загрязнение воздуха на территории Москвы неоднородно. Данные показывают, что наибольшее содержание диоксида азота, формальдегида и взвешенных веществ наблюдалось вблизи автомагистралей и промышленных зон, бенз(а)пирена — в промышленных зонах города. В жилых районах концентрации загрязняющих веществ существенно ниже.

Т а б л и ц а 4.1 — Средние концентрации загрязняющих веществ в различных зонах Москвы, мг/м³							
Зона	Посты (станции)	ВВ	БП, нг/м ³	СО	NO ₂	Ф	фенол
Автомагистральная	18, 19, 20, 34	0,032	0,1	2,0	0,056	0,013	0,001
Промышленная	22, 23, 25, 28, 33, 38	0,037	0,4	1,9	0,057	0,009	<0,001
Жилая	1, 2, 21, 26, 27, 35	0,025	0,3	2,0	0,035	0,007	<0,001

Уровень загрязнения воздуха высокий. Среднегодовые концентрации взвешенных веществ, диоксида азота, формальдегида и аммиака превышают 1 ПДК.

Тенденция за период 2017–2021 гг.: возросли концентрации оксида углерода и хлорида водорода, содержание других загрязняющих веществ в воздухе города значительно не изменилось, концентрации диоксида азота и аммиака остаются на высоком уровне.

НИЖНИЙ НОВГОРОД, ОБЛАСТНОЙ ЦЕНТР

I. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Население (тыс. жителей)	Площадь (км х км)	Координаты
1 271,8 (2020 г.)	466 (2020 г.)	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	2021 г.
осадки число дней	183	170
скорость ветра м/с	2,5	1,6
повторяемость приземных инверсий температуры %	24,4	33
повторяемость застоев воздуха %	13,8	21
повторяемость ветров со скоростью 0–1 м/с %	26	49
повторяемость приподнятых инверсий температуры %	38,7	23
повторяемость туманов %	1,6	0,2

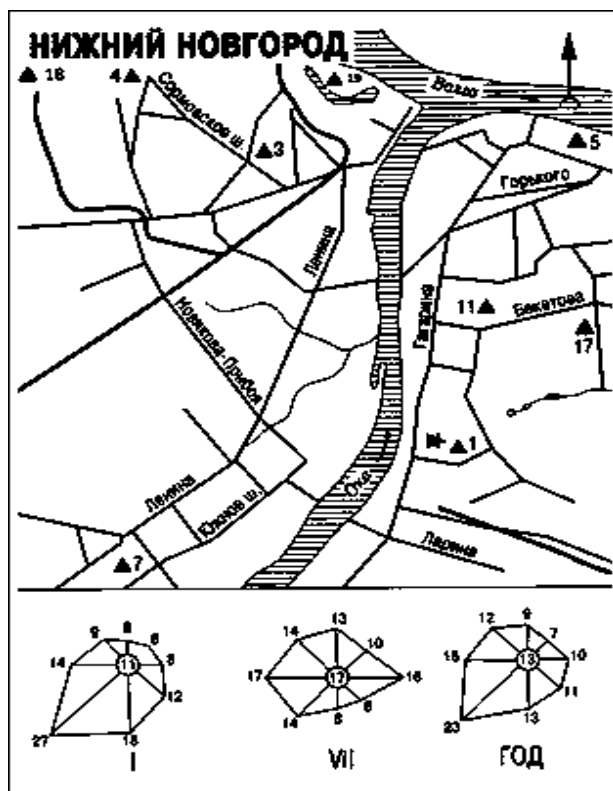
III. ВЫБРОСЫ

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.

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу в 2021 г. (тыс. т) [9]					
	Твердые	SO ₂	NO ₂	CO	Всего
Автотранспорта	-	-	-	-	-
Стационарных источников	1,0	0,3	7,6	5,8	19,7
Суммарные	-	-	-	-	-
Плотность выбросов на душу населения (кг)	1	0,2	6	4	
ед. площади (т/км ²)	2	1	16	12	

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 Автозаводском районе (станция 7) и составляет 1,3 ПДК. Концентрации оксида азота повсеместно значительно ниже 1 ПДК.

Концентрации взвешенных веществ. Средняя за год концентрация в целом по городу не превышает 1 ПДК, наибольшая — на станции 5 достигает 1,2 ПДК, максимальная разовая концентрация 1,5 ПДК наблюдалась в Сормовском районе (станция 4).

Концентрации оксида углерода. Средняя за год концентрация ниже 1 ПДК, максимальная разовая составляет 1,4 ПДК, наблюдалась в Советском районе (станция 11).

Концентрации БП. Средняя за год концентрация не превышает 1 ПДК. Наибольшая из среднемесячных концентраций достигает 1,8 ПДК в Московском районе (в феврале, станция 3).

Концентрации специфических загрязняющих веществ. Средняя за год концентрация формальдегида в целом по городу составляет 2,3 ПДК, наибольшая — отмечена в Приокском районе (станция 1) и достигает уровня 5,2 ПДК, здесь же в августе зарегистрирована максимальная разовая концентрация, составляющая 2,3 ПДК. Средние за

год концентрации других специфических загрязняющих веществ не превышают 1 ПДК. Максимальная разовая концентрация этилбензола составляет 2 ПДК, ксилолов — 2,6 ПДК, фенола — 1,2 ПДК, фторида водорода — 1 ПДК. Максимальные разовые других загрязняющих веществ ниже 1 ПДК. Средние за год и среднемесячные концентрации тяжелых металлов не превышают санитарных норм.

Уровень загрязнения воздуха повышенный, среднегодовая концентрация формальдегида превышает 1 ПДК.

Тенденция за период 2017–2021 гг.: повысились концентрации формальдегида, аммиака и фтористого водорода. Содержание в воздухе города других загрязняющих веществ значительно не изменилось.

НОВОСИБИРСК, ОБЛАСТНОЙ ЦЕНТР

I. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Население (тыс. жителей)	Площадь (км х км)	Координаты города
1 620,6 (на 1.01.2021 г.)	505,6 (2020 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.

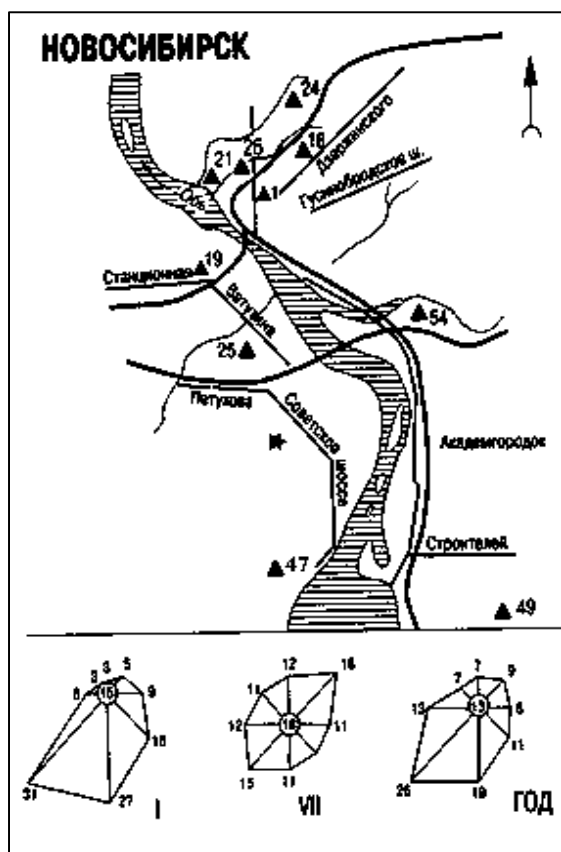
Среднегодовые данные	Многолетние	2021 г.
осадки, число дней	230	232
скорость ветра, м/с	2,6	2,7
повторяемость приземных инверсий температуры, %	27	28
повторяемость застоев воздуха, %	18	15
повторяемость ветров со скоростью 0–1 м/с, %	28	27
повторяемость приподнятых инверсий температуры, %	39	31
повторяемость туманов, %	1,3	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.

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу в 2021 г. (тыс. т) [9]					
	Твердые	SO ₂	NO ₂	CO	Всего
Автотранспорта	-	-	-	-	-
Стационарных источников	8,6	29,9	30,7	5,1	78,8
Суммарные	-	-	-	-	-
Плотность выбросов					
на душу населения (кг),	5	18	19	3	
на ед. площади (т/км ²)	17	59	61	10	

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, максимальная разовая концентрация диоксида азота составляет 2 ПДК (Центральный район, станция 1). Средняя за год и максимальная разовая концентрации оксида азота ниже 1 ПДК.

Концентрации оксида углерода. Средняя за год концентрация не превышает 1 ПДК, максимальная разовая концентрация достигает 2 ПДК, зафиксирована в Советском районе города (станция 47).

Концентрации взвешенных веществ. Средняя за год концентрация в целом по городу составляет 1,9 ПДК. Наиболее запылен воздух в Засельцовском районе города (станция 21), где среднегодовая концентрация пыли достигает 2,4 ПДК. Максимальные значения разовых концентраций взвешенных веществ составляют 3,4 ПДК, зафиксированы в Центральном и Первомайском районах города (станции 1, 54).

Концентрации БП. Средняя за год концентрация в целом по городу не превышает 1 ПДК, наибольшая среднегодовая — в Засельцовском районе (станция 21) достигает 1,4 ПДК, здесь же отмечена наибольшая из среднемесячных концентрация, составляющая 4,7 ПДК (январь).

Концентрации специфических загрязняющих веществ. Средняя за год концентрация формальдегида в целом по городу составляет 2 ПДК, наибольшая среднегодовая концентрация, достигающая 3 ПДК, отмечена в Дзержинском районе города (станция 18). Максимальная разовая концентрация формальдегида, составляющая 1,8 ПДК, отмечена в Центральном районе города. Среднегодовые концентрации аммиака, фенола, углерода (сажи) и фтористого водорода не превышают 1 ПДК. Максимальная разовая концентрация углерода (сажи) составляет 3,2 ПДК, фенола — 2,9 ПДК и фтористого водорода — 1,8 ПДК. Средние за год и максимальные из средних за месяц концентрации тяжелых металлов не превышают санитарно-гигиенических норм.

Уровень загрязнения воздуха: повышенный, средние за год концентрации взвешенных веществ и формальдегида превышают 1 ПДК.

Тенденция за период 2017–2021 гг.: снизились концентрации бенз(а)пирена концентрации других загрязняющих веществ значительно не изменились.

ОМСК, ОБЛАСТНОЙ ЦЕНТР

I. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Население (тыс. жителей)	Площадь (км х км)	Координаты метеостанции
1 139,9 (2021 г.)	566,9 (2021 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	203
скорость ветра, м/с	2,4	2,6
повторяемость приземных инверсий температуры, %	35	32
повторяемость застоев воздуха, %	20	17
повторяемость ветров со скоростью 0–1 м/с, %	35	23
повторяемость приподнятых инверсий температуры, %	20	26
повторяемость туманов, %	1,0	0,3

III. ВЫБРОСЫ

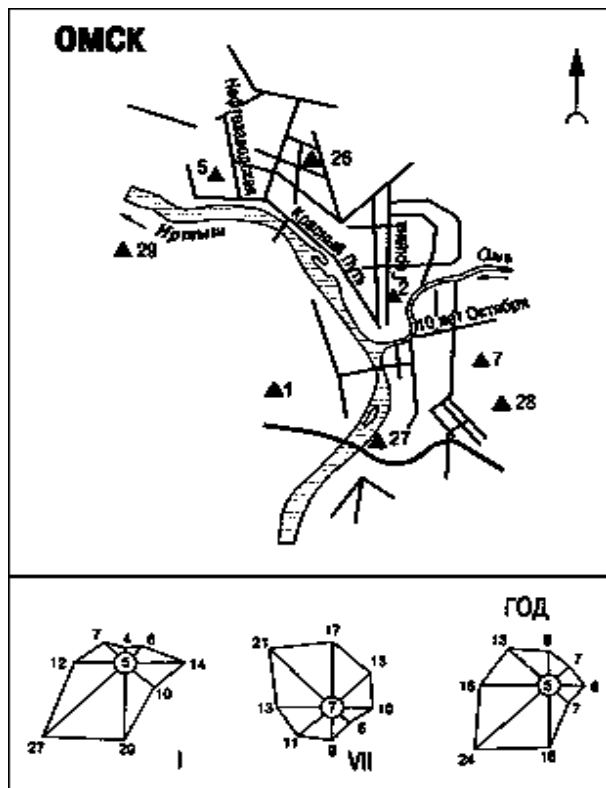
Основные источники загрязнения атмосферы: предприятия машиностроения (ОАО «Конструкторское бюро транспортного машиностроения»), ПО «Полет — филиал ФГУП «ГКНПЦ им.М.В. Хруничева», ОМО им. П.И. Баранова — филиал ФГУП «НПЦ газотурбостроения «Салют»), крупный комплекс химических (ОАО «Омский каучук», ООО «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 26%.

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу в 2021 г. (тыс. т) [9]					
	Твердые	SO ₂	NO ₂	CO	Всего
Автотранспорта	-	0,3*	7,6*	29,6*	42,0*
Стационарных источников	23,7	41,2	31,1	8,7	130,2
Суммарные	23,7	41,5	38,7	38,3	172,2
Плотность выбросов на душу населения (кг)	21	36	34	34	
ед. площади (т/км ²)	42	73	68	68	
* — выбросы автотранспорта за 2020 год [21]					

IV. КАЧЕСТВО ВОЗДУХА

Сведения о сети мониторинга. Наблюдения проводятся на 9 станциях государственной наблюдательной сети мониторинга загрязнения атмосферного воздуха. Ответственным за сеть является Центр по мониторингу 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, 9, 28), «авто» вблизи автомагистралей или в районах с интенсивным движением транспорта (станции 5, 7).

Концентрации диоксида серы. Средняя за год и максимальная разовая концентрации значительно ниже 1 ПДК.

Концентрации диоксида азота/оксида азота. Средние за год концентрации диоксида и оксида азота не превышают 1 ПДК, максимальная разовая диоксида азота составляет 4,6 ПДК (станция 2), оксида азота — 1,6 ПДК (станция 27).

Концентрации оксида углерода. Средняя за год концентрация не превышает 1 ПДК, максимальная разовая составляет 1,8 ПДК (станция 29).

Концентрации взвешенных веществ. Средняя за год концентрация взвешенных веществ ниже 1 ПДК, максимальная разовая составляет 1,6 ПДК (станция 2).

Концентрации БП. Средняя за год концентрация в целом по городу не превышает 1 ПДК. Наибольшая из средних за месяц концентрация бенз(а)пирена превышала 1 ПДК в 5,6 раза (в январе, станция 2).

Концентрации специфических загрязняющих веществ. Средняя за год в целом по городу концентрация формальдегида составляет 2 ПДК, наибольшая среднегодовая — достигает 3,5 ПДК (станция 2). Максимальная разовая концентрация формальдегида достигает 4,2 ПДК (в июле, станция 28). Среднегодовые концентрации специфических веществ не превышают 1 ПДК, максимальные разовые составляют: этилбензола — 4,5 ПДК, хлорида водорода — 3,8 ПДК, хлорбензола — 3,6 ПДК, ортоксилола — 1,7 ПДК, сероводорода — 1,5 ПДК, фенола — 1,1 ПДК. Среднегодовая концентрация никеля составляет 2 ПДК, марганца — 1,6 ПДК.

Уровень загрязнения воздуха высокий, средние за год концентрации формальдегида никеля и марганца выше 1 ПДК.

Тенденция за период 2017–2021 гг.: концентрации загрязняющих веществ существенно не изменились.

ПЕРМЬ, ОБЛАСТНОЙ ЦЕНТР

I. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Население (тыс. жителей)	Площадь (км х км)	Координаты метеостанции
1 049,2 (2021 г.)	800 (2021 г.)	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	2021 г.
осадки, число дней	253	267
скорость ветра, м/с	2,4	2,4
повторяемость приземных инверсий температуры, %	37	23*
повторяемость застоев воздуха, %	26	8*
повторяемость ветров со скоростью 0–1 м/с, %	45	28
повторяемость приподнятых инверсий температуры, %	34	45*
повторяемость туманов, %	0,3	0,2

* Значения повторяемости аэроклиматических характеристик приведены к четырехразовому зондированию

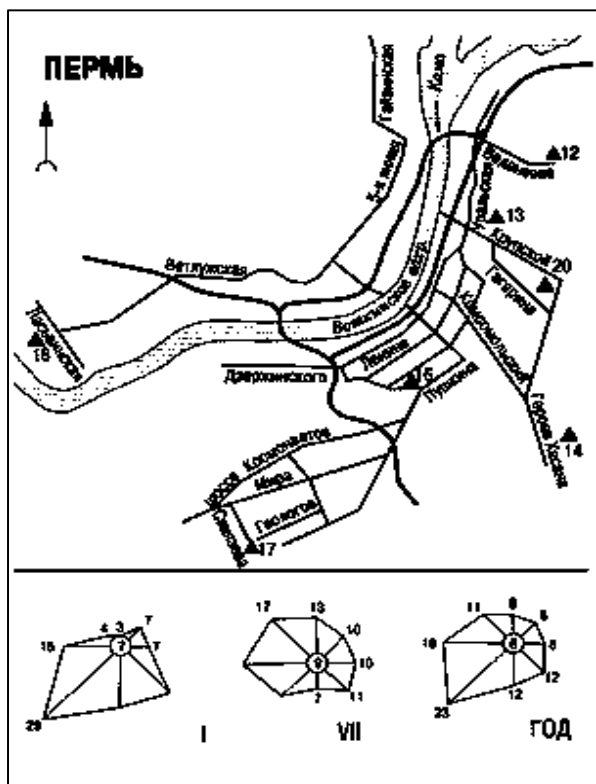
III. ВЫБРОСЫ

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.

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу в 2021 г. (тыс. т) [9]					
	Твердые	SO ₂	NO ₂	CO	Всего
Автотранспорта	-	-	-	-	-
Стационарных источников	1,2	5,1	14,3	9,9	37,3
Суммарные	-	-	-	-	-
Плотность выбросов на душу населения (кг)	1	5	14	9	
ед. площади (т/км ²)	2	6	18	12	

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 2,3 ПДК (станция 16). Средняя за год и максимальная разовая концентрации оксида азота не превышают 1 ПДК.

Концентрации взвешенных веществ. Средняя за год концентрация отмечена на уровне 1 ПДК, максимальная разовая равна 3 ПДК (станция 16).

Концентрации оксида углерода. Средняя за год концентрация ниже 1 ПДК, максимальная разовая составляет 1,8 ПДК (станция 20).

Концентрации БП. Средняя за год и средние за месяц концентрации на всех станциях ниже ПДК.

Концентрации специфических загрязняющих веществ. Средняя за год концентрация формальдегида равна 2 ПДК, максимальная разовая концентрация составляет 1,7 ПДК (станция 14). Средняя за год концентрация хлорида водорода составляет 1,4 ПДК, максимальная разовая — 2,6 ПДК (станция 13). Среднегодовые концентрации фенола, фторида водорода, аммиака и сероводорода не превышают 1 ПДК. Максимальная разовая концентрация фенола составляет 2,5 ПДК, фторида водорода — 1,9 ПДК и сероводорода — 1,3 ПДК.

Максимальные разовые концентрации ароматических углеводородов составляют: ксилолов — 1,4 ПДК, этилбензола — 3,4 ПДК. Средняя за год концентрация марганца составляет 1,7 ПДК, никеля — 1,5 ПДК. Среднегодовые других тяжелых металлов не превышают 1 ПДК. Максимальная из среднесуточных концентрация марганца составляет 6,1 ПДК_{с.с.}.

Уровень загрязнения воздуха: высокий, средние за год концентрации формальдегида, хлорида водорода и тяжелых металлов марганца и никеля превышают санитарно-гигиенические нормы.

Тенденция за период 2017–2021 гг.: возросли концентрации хлорида водорода, отмечается снижение концентраций фторида водорода и ароматических углеводородов, содержание в воздухе города других загрязняющих веществ не изменилось.

РОСТОВ-НА-ДОНУ, ОБЛАСТНОЙ ЦЕНТР

I. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Население (тыс. жителей)	Площадь (км х км)	Координаты метеостанции
1 137,7 (2021 г.)	349 (2021 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.

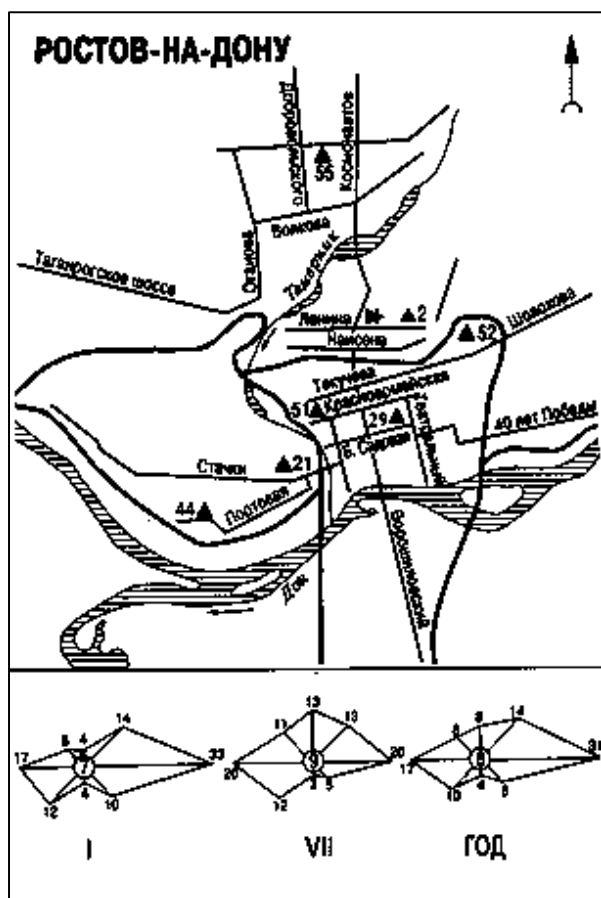
Среднегодовые данные	Многолетние	2021 г.
осадки, число дней	118	109
скорость ветра, м/с	4,0	1,2
повторяемость приземных инверсий температуры, %	-	33
повторяемость застоев воздуха, %	-	2
повторяемость ветров со скоростью 0–1 м/с, %	20	68
повторяемость приподнятых инверсий температуры, %	-	47
повторяемость туманов, %	4,1	2

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 загрязняющих веществ в атмосферу в 2021 г. (тыс. т) [9]					
	Твердые	SO ₂	NO ₂	CO	Всего
Автотранспорта	-	-	-	-	-
Стационарных источников	0,8	0,2	2,4	2,3	7,7
Суммарные	-	-	-	-	-
Плотность выбросов на душу населения (кг)	<1	<1	2	2	
ед. площади (т/км ²)	2	<1	7	6	

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 среднегодовая концентрация диоксида серы значительно ниже 1 ПДК, максимальная разовая — достигает 2 ПДК (станция 44).

Концентрации диоксида азота/оксида азота. Средняя за год концентрация диоксида азота в целом по городу составляет 1,3 ПДК, наибольшая в районе автомагистрали (станция 51) достигает 1,7 ПДК, максимальная разовая равна 2 ПДК (станция 44). Средняя за год концентрация оксида азота не превышает 1 ПДК, максимальная разовая концентрации оксида азота составляет 1,4 ПДК.

Концентрации взвешенных веществ. Средняя за год концентрация в целом по городу равна 2 ПДК, наибольшая запыленность воздуха отмечена в Кировском районе города (станция 51), где среднегодовая концентрация составляет 4 ПДК, здесь же отмечается наибольшая повторяемость случаев превышения 1 ПДК 15 % и максимальная разовая концентрация достигает 6,2 ПДК.

Концентрации оксида углерода. Средняя концентрация не превышает 1 ПДК, максимальная разовая равна 2 ПДК (станция 29).

Концентрации БП. Средняя за год концентрация не превышает 1 ПДК, наибольшая из среднемесячных концентрация составляет 1,1 ПДК.

Концентрации специфических загрязняющих веществ. Средняя за год концентрация формальдегида составляет 4,7 ПДК, максимальная разовая — 7,1 ПДК (станция 51). Среднегодовая концентрация фторида водорода составляет 1,5 ПДК, максимальная разовая — 4,7 ПДК (станция 55). Среднегодовая концентрация фенола равна 1 ПДК, максимальная разовая — 5,2 ПДК. Среднегодовые концентрации аммиака, сероводорода и твердых фторидов ниже 1 ПДК. Максимальные разовые концентрации составляют: аммиака — 1,5 ПДК, твердых фторидов — 3,3 ПДК, сероводорода — 1,9 ПДК. Среднегодовая и максимальная разовая концентрации углерода (сажи) не превышают 1 ПДК. Средние за год и среднемесячные концентрации тяжелых металлов ниже 1 ПДК.

Уровень загрязнения воздуха высокий, среднегодовые концентрации взвешенных веществ, диоксида азота, формальдегида и фторид водорода выше 1 ПДК.

Тенденция за период 2017–2021 гг.: возросли концентрации формальдегида, отмечено снижение концентраций оксида углерода и бенз(а)пирена, содержание в воздухе города других загрязняющих веществ значительно не изменилось.

Динамика и тенденция роста концентраций аммиака за 10 лет показана на рисунке 4.2.

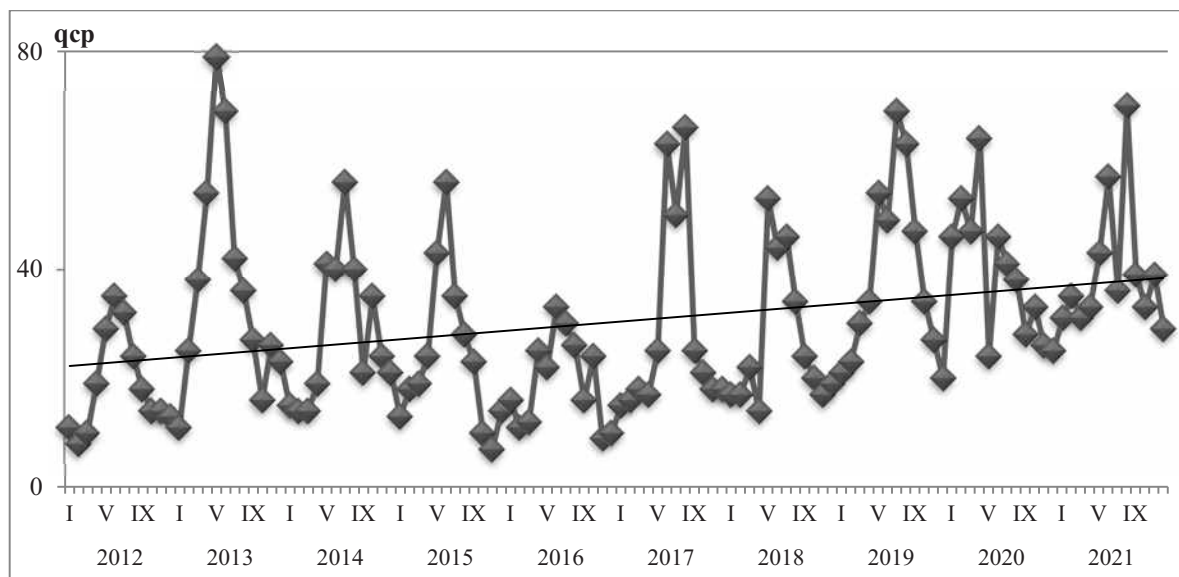


Рисунок 4.2 — Средние за месяц концентрации аммиака ($q_{ср}$, мкг/м^3) в Ростове-на-Дону

САМАРА, ОБЛАСТНОЙ ЦЕНТР

I. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Население (тыс. жителей)	Площадь (км х км)	Координаты
1 144,8 (2021 г.)	542 (2021 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 2011-2020гг	2021 г.
осадки, число дней	192	188
повторяемость приземных инверсий температуры, %	38	37,9
повторяемость застоев воздуха, %	5,7	2,2
повторяемость ветров со скоростью 0–1 м/с, %	24	22
повторяемость туманов, %	0,3	0,1

III. ВЫБРОСЫ

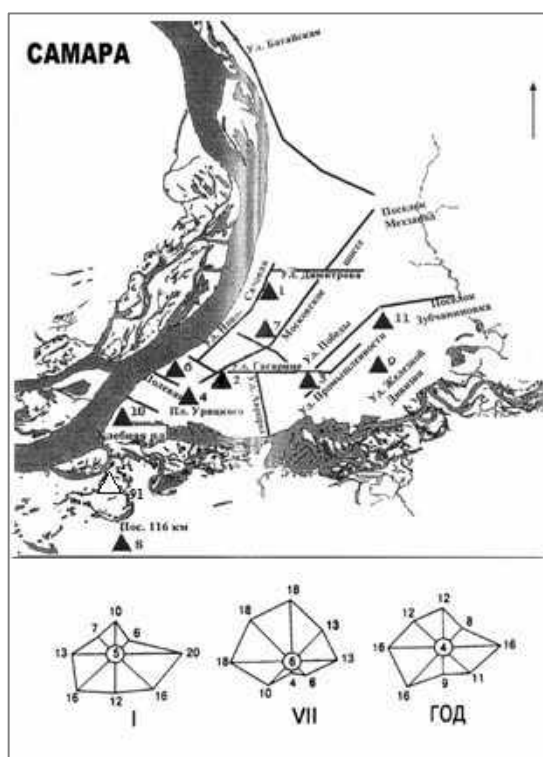
Основные источники загрязнения атмосферы: предприятия топливно-энергетической, строительной, нефтеперерабатывающей, машиностроительной, металлургической, авиаприборостроительной отраслей промышленности, а также автомобильный и железнодорожный транспорт. Предприятия расположены по всей территории города, наибольшая их часть находится в Безымянской промзоне (восточная часть города).

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу в 2021 г. (тыс. т) [9]					
	Твердые	SO ₂	NO ₂	CO	Всего
Автотранспорта	-	-	-	-	-
Стационарных источников	0,9	2,4	6,4	5,0	21,6
Суммарные	-	-	-	-	-
Плотность выбросов на душу населения (кг)	1	2	6	4	
ед. площади (т/км ²)	2	4	12	9	
*/ 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 (станция 91).



Концентрации диоксида серы. Средняя за год концентрация в целом по городу значительно ниже 1 ПДК, максимальная разовая отмечена в районе Волгарь и составляет 1,3 ПДК.

Концентрации диоксида азота/оксида азота. Среднегодовые концентрации не превышают 1 ПДК. Максимальная разовая диоксида азота составляет 2,2 ПДК (станция 7), оксида азота — ниже 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 составляет 1,3 ПДК.

Концентрации БП. Средняя за год концентрация не превышает 1 ПДК, наибольшая из средних за месяц составляет 4,4 ПДК (октябрь, станция 7).

Концентрации специфических загрязняющих веществ. Средняя за год концентрация формальдегида составляет 3,3 ПДК, максимальная разовая — 2,3 ПДК (станция 6). Средняя за год концентрация хлорида водорода составляет 2,6 ПДК, максимальная разовая концентрация на уровне 1 ПДК. Среднегодовые и максимальные разовые концентрации фенола, аммиака, фторида водорода ниже 1 ПДК.

Средняя за год концентрация сероводорода в целом по городу ниже 1 ПДК. В жилом районе «Волгарь» (ведомственная станция 91) в зоне влияния выбросов НПЗ и городских очистных сооружений среднегодовая концентрация составляет 1,2 ПДК, максимальные концентрации на этом посту в августе достигают уровня ЭВЗ 85 ПДК, отмечено 129 случаев превышения 10 ПДК. Концентрации тяжелых металлов значительно ниже 1 ПДК.

Уровень загрязнения воздуха: высокий, средние за год концентрации формальдегида и хлорида водорода превышают 1 ПДК.

Тенденция за период 2017-2021 гг.: возросли концентрации хлорида водорода, отмечено снижение концентраций ароматических углеводородов. Концентрации остальных загрязняющих веществ значительно не изменились.

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

I. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Население (тыс. жителей)	Площадь (км х км)	Координаты
5 384,3 (2021 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.

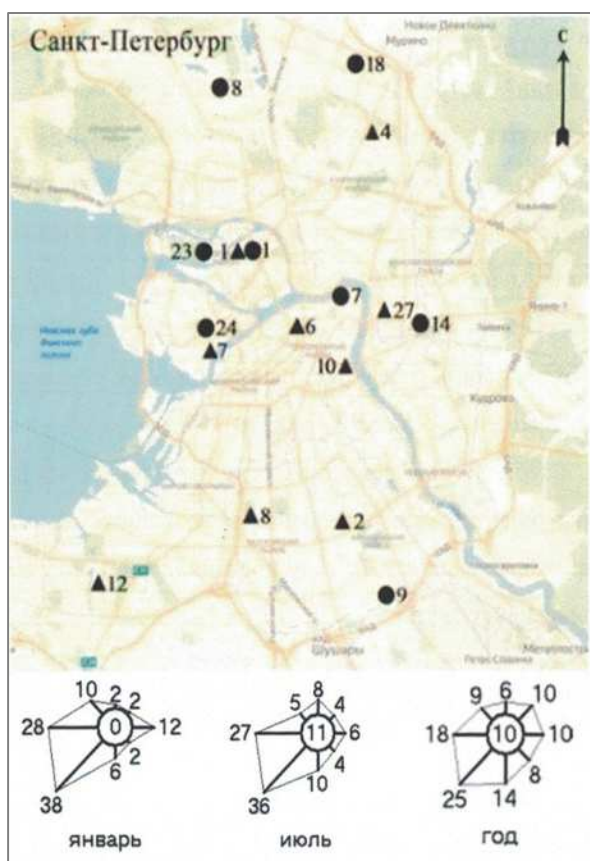
Среднегодовые данные	Многолетние	2021 г.
осадки, число дней	179	237
скорость ветра, м/с	2,2	1,9
повторяемость приземных инверсий температуры, %	22,6	27,8
повторяемость застоев воздуха, %	7,6	6,0
повторяемость ветров со скоростью 0–1 м/с, %	33,5	42,5
повторяемость приподнятых инверсий температуры, %	39,0	61,2
повторяемость туманов, %	0,6	0,4

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.

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу в 2021 г. (тыс. т) [9]					
	Твердые	SO ₂	NO ₂	CO	Всего
Автотранспорта	-	1,2	16,7	102,4	128,9
Стационарных источников	3,3	2,2	28,4	30,0	63,9
Суммарные	3,3	3,4	45,1	132,4	192,8
Плотность выбросов на душу населения (кг)	0,6	0,6	8	25	
ед. площади (т/км ²)	2	2	31	92	

IV. КАЧЕСТВО ВОЗДУХА



Сведения о сети мониторинга.

Наблюдения проводятся на 10 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, 5, 7, 10) и «промышленные» (станция 27).

Дополнительные непрерывные наблюдения за концентрациями пяти загрязняющих веществ проводятся на 15 автоматических станциях (на схеме обозначены ●) в Санкт-Петербурге (станции 1, 2, 3, 5, 7, 9, 11, 14, 15, 18, 19, 23, 24), в Колпино (станция 2), Сестрорецке (станция 11), 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 ниже ПДК, максимальная разовая — 2,2 ПДК отмечена в Центральном районе (станция 6). Средняя за год концентрация оксида азота не превышает санитарную норму, максимальная разовая составляет 1,9 ПДК, зафиксирована в Выборгском районе.

Концентрации взвешенных веществ. Средняя за год в целом по городу концентрация составляет 1,5 ПДК. Наибольшая запыленность воздуха наблюдается в Московском и Василеостровском районах (станции 7, 8), где среднегодовая концентрация взвешенных веществ достигает 2 ПДК, максимальная из разовых — 2,6 ПДК.

Концентрации оксида углерода. Средняя за год концентрация не превышает 1 ПДК, максимальная разовая составляет 3,4 ПДК, измерена автоматической станцией во Фрунзенском районе.

Концентрации БП. Средняя за год концентрация не превышает 1 ПДК. Наибольшая из средних за месяц концентрация бенз(а)пирена достигает значения 1,2 ПДК.

Концентрации озона. Средняя за год концентрация озона в целом по городу составляет 1,2 ПДК, максимальная разовая концентрация, составляющая 1,3 ПДК зафиксирована Кронштадтском районе в июле.

Концентрации специфических загрязняющих веществ. Средние за год концентрации специфических загрязняющих веществ не превышают 1 ПДК. Максимальная разовая концентрация аммиака достигает 3,7 ПДК отмечена в Калининском районе (станция 4), максимальные разовые концентрации фенола, формальдегида, хлорида водорода и сероводорода не превышают 1 ПДК. Концентрации ароматических углеводородов и тяжелых металлов санитарно-гигиенических ниже нормативов.

Уровень загрязнения воздуха повышенный, средние за год концентрации взвешенных веществ и озона превышают санитарно-гигиенические нормы.

Тенденция за период 2017–2021 гг.: возросла запыленность воздуха, снизились концентрации диоксида азота, аммиака, формальдегида и хлорида водорода. Концентрации других загрязняющих веществ значительно не изменились.

УФА, СТОЛИЦА РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

I. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Население (тыс. жителей)	Площадь (км х км)	Координаты метеостанции
1 137,5 (2021 г.)	715,1 (2019 г.)	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	2021 г.
осадки, число дней	209	197
повторяемость приземных инверсий температуры, %	34	29
повторяемость застоев воздуха, %	21	23
повторяемость ветров со скоростью 0–1 м/с, %	30	38
повторяемость приподнятых инверсий температуры, %	39	52
повторяемость туманов, %	0,5	0,1

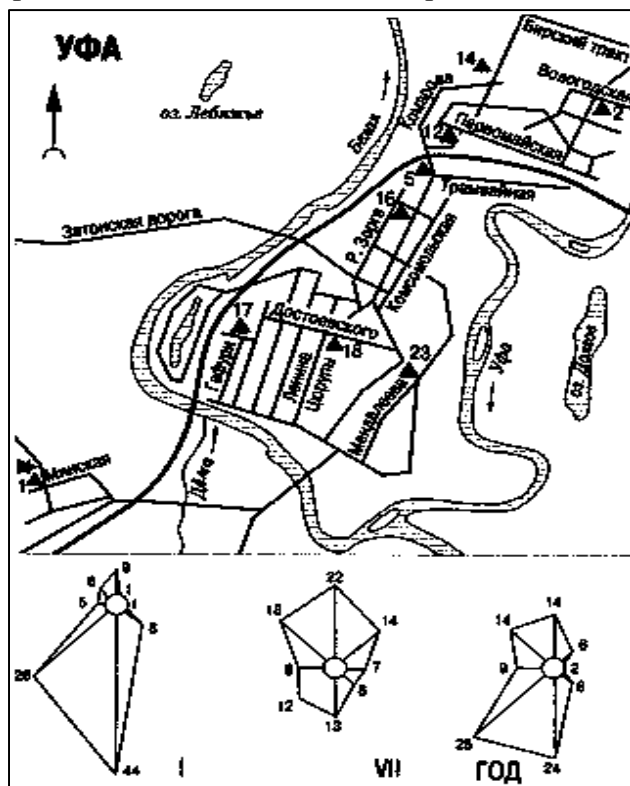
III. ВЫБРОСЫ

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 загрязняющих веществ в атмосферу в 2021 г. (тыс. т) [9]					
	Твердые	SO ₂	NO ₂	CO	Всего
Автотранспорта	-	-	-	-	-
Стационарных источников	1,6	33,5	13,7	9,2	136,6
Суммарные	-	-	-	-	-
Плотность выбросов на душу населения (кг)	1	29	12	8	
ед. площади (т/км ²)	2	47	19	13	

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». Станции подразделяются на «городские фоновые» в жилых районах (12, 16, 17), «промышленные» вблизи предприятий (14, 18) и «авто» вблизи автомагистралей (2, 5, 23). Станция 1 расположена в 8 км от города и является «региональной фоновой». Уфимским филиалом ФБУЗ «ЦГиЭ в РБ» проводятся эпизодические наблюдения.



Концентрации диоксида серы.

Средняя за год концентрация не превышает 1 ПДК, максимальная разовая составляет 1,3 ПДК (станция 2).

Концентрации диоксида азота/оксида азота.

Средняя за год концентрация диоксида азота равна 1 ПДК, оксида азота — ниже 1 ПДК. Максимальные разовые концентрации оксидов азота достигают 1,8 ПДК.

Концентрации взвешенных веществ.

Средняя за год концентрация в целом по городу ниже 1 ПДК, максимальная разовая составляет 4,4 ПДК (станция 5).

Концентрации оксида углерода.

Средняя за год концентрация ниже 1 ПДК, максимальная из разовых составляет 1,5 ПДК (станция 23).

Концентрации БП.

Среднегодовая концентрация в целом по городу не превышает 1 ПДК, максимальная из средних за месяц концентрация — 1,5 ПДК зафиксирована в январе на станции 1.

Концентрации специфических загрязняющих веществ. Средние за год концентрации формальдегида и хлорида водорода равны 1,7 ПДК, максимальная разовая формальдегида — ниже 1 ПДК, хлорида водорода достигает 3,3 ПДК. Среднегодовые остальных измеряемых специфических загрязняющих веществ не превышают 1 ПДК. Максимальная из разовых концентрация сероводорода достигает значения 15 ПДК (по данным ЦГиЭ). Максимальные из разовых концентрации составляют: фенола — 8,1 ПДК, аммиака — 1,6 ПДК изопропилбензола — 5,2 ПДК, этилбензола — 4,5 ПДК (по данным ЦГиЭ), хлорбензола — 1,4 ПДК (по данным ЦГиЭ), ксилолов превышает ПДК в 1,5 раза.

Уровень загрязнения воздуха высокий, средние за год концентрации формальдегида и хлорида водорода превышают 1 ПДК.

Тенденция за период 2017–2021 гг.: повысились концентрации ароматических углеводородов ксилолов и толуола. Содержание в воздухе города других загрязняющих веществ не изменилось.

ЧЕЛЯБИНСК, ОБЛАСТНОЙ ЦЕНТР

I. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Население (тыс. жителей)	Площадь (км х км)	Координаты метеостанции
1 200,7 (2021 г.)	530,0 (2021 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	2021 г.
осадки, число дней	130	129
скорость ветра, м/с	1,7	1,7
повторяемость приземных инверсий температуры, %	-	-
повторяемость застоев воздуха, %	29	21
повторяемость ветров со скоростью 0–1 м/с, %	56	48
повторяемость туманов, %	0,7	0,1

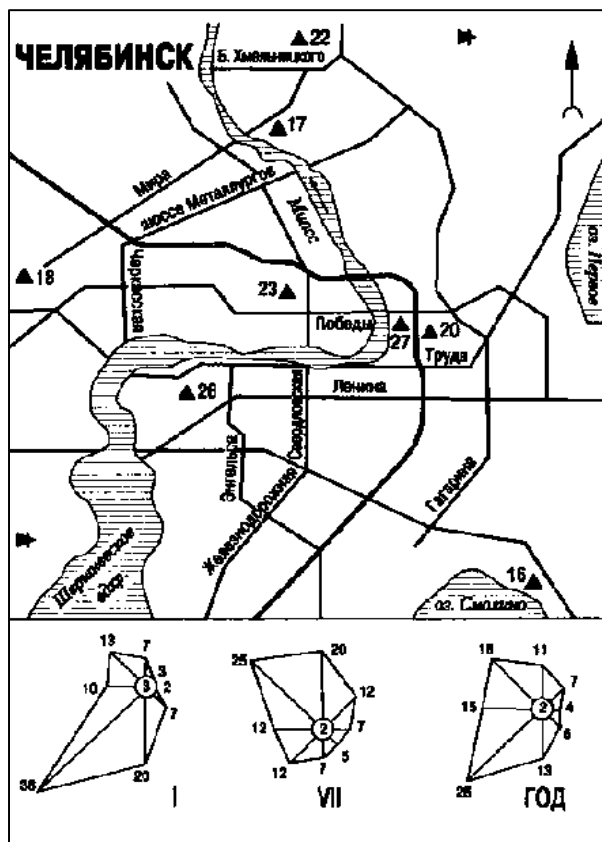
III. ВЫБРОСЫ

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 загрязняющих веществ в атмосферу в 2021 г. (тыс. т) [9]					
	Твердые	SO ₂	NO ₂	CO	Всего
Автотранспорта	-	-	-	-	-
Стационарных источников	15,8	9,1	20,1	64,4	112,8
Суммарные	-	-	-	-	-
Плотность выбросов на:					
душу населения (кг)	13	8	17	54	
ед. площади (т/км ²)	30	17	38	122	

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 1,4 ПДК (станция 28). Среднегодовая и максимальная разовая концентрации оксида азота ниже 1 ПДК.

Концентрации взвешенных веществ. Средняя за год концентрация не превышает 1 ПДК, максимальная разовая равна 2,6 ПДК (станция 17).

Концентрации оксида углерода. Средняя за год концентрация ниже 1 ПДК, максимальная разовая достигает 3,3 ПДК (станция 22).

Концентрации БП. Средняя за год концентрация в целом по городу составляет 1,4 ПДК. Наибольшее загрязнение наблюдается в районе станции 20, где среднегодовая концентрация достигает 2,2 ПДК и в июле отмечена максимальная из среднемесячных концентрация, превышающая санитарно-гигиенический норматив в 5 раз.

Концентрации специфических загрязняющих веществ. Средняя за год концентрация формальдегида в целом по городу равна 8 ПДК, среднегодовая концентрация на станции 28 достигает 10,7 ПДК, здесь же отмечена максимальная разовая — 1,8 ПДК. Средняя за год

концентрация фторида водорода отмечена на уровне 1 ПДК, максимальная разовая достигает 3,8 ПДК (станция 16). Средние за год концентрации других измеряемых специфических загрязняющих веществ не превышают 1 ПДК. Максимальная разовая сероводорода по данным непрерывных наблюдений на станции 22 в августе достигает 13,1 ПДК. Максимальная разовая концентрация фенола равна 2 ПДК (станция 18), аммиака — 1,2 ПДК. Среднегодовые концентрации ароматических углеводородов не превышают санитарно-гигиенические нормативы. Максимальные из среднесуточных концентрации этилбензола и бензола составляют 1,2 ПДК. Средняя за год концентрация марганца составила 3,5 ПДК, наибольшая из среднемесячных концентрация достигает 4,5 ПДК (станция 17). Средние за год концентрации других тяжелых металлов ниже 1 ПДК, наибольшие из средних за месяц концентрации составили: никеля — 2,8 ПДК, меди — 1,8 ПДК. Максимальные из среднесуточных концентрации тяжелых металлов, превысившие санитарно-гигиенический норматив, составили: свинца — 2 ПДК, марганца — 2,9 ПДК.

Уровень загрязнения воздуха очень высокий, средние за год концентрации формальдегида, бен(а)пирена и марганца превышают санитарно-гигиенические нормы.

Тенденция за период 2017-2021 гг.: возросли концентрации формальдегида, отмечено снижение концентраций бенз(а)пирена.

Рост концентраций формальдегида за 10-летний период показан на рисунке 4.3.

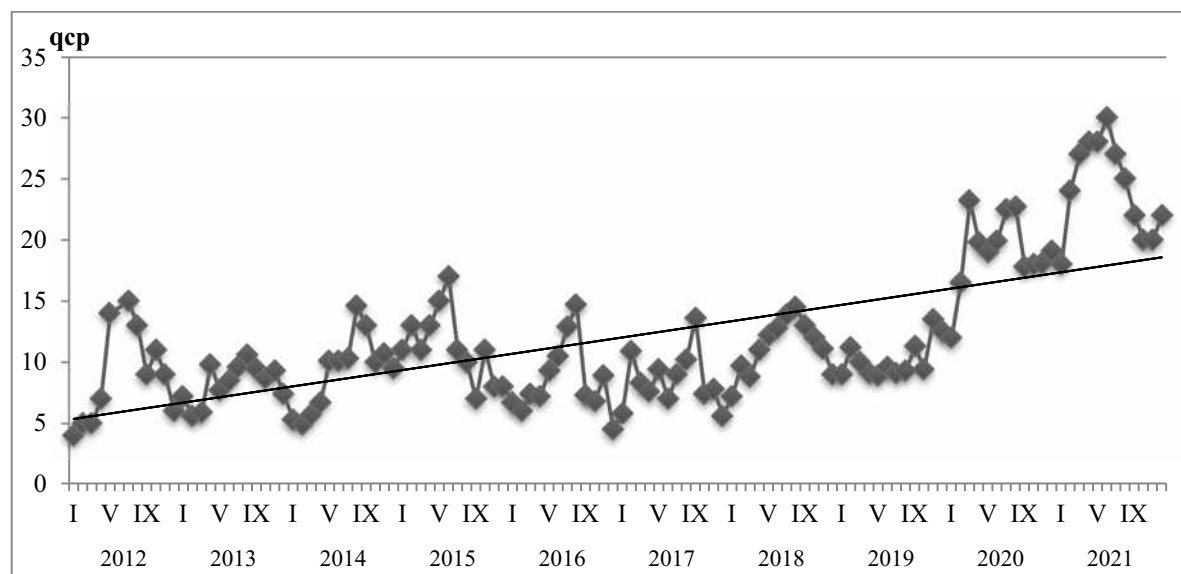


Рисунок 4.3 — Средние за месяц концентрации формальдегида (qср, мкг/м³) в Челябинске

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.

Выполнение мероприятий проекта позволит к 2024 году снизить совокупный объем выбросов в атмосферный воздух в указанных городах более чем на 20 % в сравнении с 2017 годом, а также достигнуть кардинального снижения уровня загрязнения атмосферного воздуха в 8 городах (рисунок 4.4).

Согласно Приказу Росгидромета № 86 от 02.03.2022 «Об утверждении Методики расчета показателя «Количество городов с высоким и очень высоким уровнем загрязнения атмосферного воздуха в городах - участниках проекта» для мониторинга целевого показателя Федерального проекта «Чистый воздух» Национального проекта «Экология» оценка уровня загрязнения проводится с учетом санитарно-гигиенических нормативов, действующих на базовый год (2017 г.) Проекта.

Показатель устанавливается на основе определения категории качества воздуха города с учетом величин «Комплексного индекса загрязнения атмосферы» (ИЗА), «Стандартного индекса» (СИ), «Наибольшей повторяемости» (НП), которые рассчитываются по данным государственной наблюдательной сети за загрязнением атмосферного воздуха в соответствии с РД 52.04.667-2005, РД 52.04.186-89 и с учетом величин ПДК, установленных ГН 2.1.6.3492-17. С 2021 г. ГН 2.1.6.3492-17 перестали быть нормативным документом, но содержащиеся в нем критерии качества воздуха стали фактически индикативными показателями, которые полезны для определения и оценки долговременных трендов качества воздуха по результатам мониторинга в сопоставимых условиях.

В 12 городах-участниках проекта «Чистый воздух» программы наблюдений включают перечень из 40 загрязняющих веществ (в разбивке по классам опасности, по ГН 2.1.6.3492-17), приведенный в таблице 4.2.

Таблица 4.2 — Перечень загрязняющих веществ в разбивке по классам опасности, включенных в программы наблюдений в городах-участниках проекта «Чистый воздух»			
Класс опасности веществ			
1	2	3	4
Бенз(а)пирен* Кадмий Озон Свинец Хром (VI)**	Бензол Водород цианистый Сероводород Сероуглерод Серная кислота Стирол Фенол Фториды твердые Фторид водорода Формальдегид Хлорид водорода Никель Медь Марганец	Взвешенные вещества (пыль) Взвешенные частицы PM10*** Взвешенные частицы PM2.5*** Диоксид серы Диоксид азота Оксид азота Ксилол Толуол Углерод (сажа) Хлорбензол Этилбензол Ортоксилол Метаксилол Параксилол Железо Цинк Магний	Аммиак Оксид углерода Кумол Метилмеркаптан
* индикатор содержания в атмосферном воздухе группы канцерогенных полициклических углеводородов; ** измеряется хром (металлический); *** условно принят 3 класс опасности по взвешенным веществам (пыли), т.к. в ГН 2.1.6.3492-17 класс опасности не установлен			

Объемы выбросов загрязняющих веществ в указанных городах приведены в таблице 4.3.

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 2018–2021 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 2019–2021 гг. не представлены, так как отсутствуют в файлах открытых данных, размещенных на сайте Федеральной службы по надзору в сфере природопользования.

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.

Оценка категории качества атмосферного воздуха в этих городах в 2017–2021 гг. приведена в таблице 4.4.

В 2021 году количество городов с «высоким» и «очень высоким» уровнем составило 7 городов.

По сравнению с базовым 2017 годом уровень загрязнения в 3 городах снизился, в 9 — не изменился (таблица 4.4, рисунок 4.4).



Рисунок 4.4 — Динамика показателя федерального проекта «Чистый воздух» «количество городов с высоким и очень высоким уровнем загрязнения атмосферного воздуха (ед.)» по плану и фактически

В 2021 году в 11 городах-участниках проекта наибольший вклад в уровень загрязнения атмосферного воздуха вносят среднегодовые концентрации бенз(а)пирена, в 9 — формальдегида и диоксида азота, в 8 — взвешенных веществ (пыли), в 3 — аммиака, этилбензола и взвешенных частиц РМ₁₀, в 2 — диоксида серы, сероуглерода, фенола, оксида азота, фторида водорода и взвешенных частиц фракции РМ₁₀, в 1 городе — приземного озона и свинца.

Среднегодовые концентрации пяти загрязняющих веществ превышали ПДК_{с.с.} в Красноярске, трех — в Чите и Магнитогорске, двух — в Новокузнецке, Челябинске, Нижнем Тагиле и Череповце, одного — в Братске и Норильске. В городах Липецк, Медногорск и Омск средние за год концентрации загрязняющих веществ не превышали гигиенических нормативов.

В 5 городах-участниках проекта превышены значения критериев высокого загрязнения (СИ>10) по бенз(а)пирену, в трех — по сероводороду, в одном — по диоксиду серы и свинцу.

Наименования загрязняющих веществ, концентрации которых превышали гигиенические нормативы ПДК, выделены в таблице 4.4 полужирным шрифтом.

В Красноярске наибольшая повторяемость превышения ПДК (более 20%) формальдегида составляет 24,0 %.

Т а б л и ц а 4.4 — Динамика уровня загрязнения атмосферного воздуха в 2017–2021 гг. и вещества, его определяющие в 2021 г., в городах, включенных в Федеральный проект «Чистый воздух» Национального проекта «Экология»

Город	Субъект РФ	Уровень загрязнения атмосферного воздуха (УЗВ)*					Загрязняющие вещества в 2021 г.			
		год					определяющие УЗВ**			измеряемые на стационарных пунктах наблюдений ***
		2017	2018	2019	2020	2021	Комплексный ИЗА ₅	СИ _{≥10}	НП _{≥20}	
Братск	Иркутская обл.	ОВ	ОВ	ОВ	В	ОВ	БП, Ф, CS ₂ , PM2.5, PM10	БП	-	ВВ, PM10, PM2.5, CO, NO ₂ , NO, O ₃ , H ₂ S, CS ₂ , тв. фториды, HF, Ф, БП, SO ₂ , NH ₃ , метилмеркаптан, ТМ (железо, марганец, медь, никель, хром, цинк, свинец)
Красноярск	Красноярский край	ОВ	ОВ	В	В	ОВ	БП, Ф, NO ₂ , PM10, PM2.5	БП	Ф	ВВ, PM10, PM2.5, CO, NO ₂ , NO, O ₃ , фенол, H ₂ S, HCl, NH ₃ , Ф, БП, ксилол, этилбензол, SO ₂ , HF, кумол, бензол, толуол, хлорбензол, ТМ (железо, кадмий, магний, марганец, медь, никель, свинец, хром, цинк)
Новокузнецк	Кемеровская обл.	ОВ	ОВ	ОВ	В	ОВ	БП, HF, NO ₂ , NH ₃ , ВВ	БП	-	ВВ, БП, NO ₂ , NO, CO, H ₂ S, фенол, HF, Ф, 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	ОВ	ОВ	SO ₂ , NO ₂ , ВВ, БП, NO	SO ₂ , H ₂ S	-	SO ₂ , CO, ВВ, БП, H ₂ S, NO ₂ , NO
Чита	Забайкальский край	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	ОВ	БП, O ₃ , PM10, фенол, ВВ	БП	-	ВВ, PM10, БП, O ₃ , фенол, CO, H ₂ S, NO ₂ , Ф, NO, углерод (сажа), SO ₂ , ТМ (железо, кадмий, магний, марганец, медь, никель, свинец, хром, цинк)
Магнитогорск	Челябинская обл.	ОВ	В	В	П	П	Ф, БП, ВВ, NO ₂ , ЭБ	свинец	-	ВВ, БП, Ф, фенол, CO, H ₂ S, этилбензол, SO ₂ , NO ₂ , NO, NH ₃ , бензол, ксилол, толуол, ТМ (свинец, железо, кадмий, магний, марганец, медь, никель, хром, цинк)
Челябинск	Челябинская обл.	В	П	П	П	В	Ф, БП, HF, ЭБ, NO ₂	H ₂ S	-	ВВ, БП, Ф, NO ₂ , фенол, CO, H ₂ S, HF, аммиак, этилбензол, SO ₂ , NO, NH ₃ , бензол, ксилол, толуол, ТМ (марганец, свинец, медь, железо, кадмий, магний, никель, хром, цинк)
Липецк	Липецкая обл.	П	Н	Н	Н	Н	Ф, NO ₂ , ВВ, БП, фенол	-	-	ВВ, БП, фенол, H ₂ S, Ф, NO ₂ , NO, SO ₂ , CO, ТМ (железо, марганец, медь, никель, хром, цинк, свинец)
Медногорск	Оренбургская обл.	П	Н	Н	Н	Н	SO ₂ , Ф, свинец, ВВ, NO ₂	-	-	ВВ, SO ₂ , БП, NO ₂ , H ₂ S, CO, Ф, NO, фенол, кислота серная, HF, NH ₃ , бензол, толуол, этилбензол, ортоксидол, сумма м- и п-ксилолы, ТМ (свинец, железо, кадмий, магний, марганец, медь, никель, хром, цинк)
Нижний Тагил	Свердловская обл.	В	Н	П	В	В	БП, Ф, NO ₂ , ВВ, ЭБ	H ₂ S, БП	-	ВВ, БП, Ф, SO ₂ , фенол, H ₂ S, этилбензол, CO, NO ₂ , NO, цианид водорода, NH ₃ , бензол, ксилол, толуол, ТМ (железо, кадмий, магний, марганец, медь, никель, свинец, хром, цинк)
Омск	Омская обл.	Н	Н	Н	Н	Н	БП, Ф, NO ₂ , ВВ, NH ₃	-	-	ВВ, БП, NO ₂ , NO, CO, Ф, фенол, HCl, хлорбензол, этилбензол, H ₂ S, ортоксидол, метаксидол, параксидол, NH ₃ , бензол, ксилол, стирол, толуол, изопропилбензол, углерод (сажа), SO ₂ , ТМ (железо, кадмий, магний, марганец, медь, никель, хром, цинк, свинец)
Череповец	Вологодская обл.	П	Н	Н	П	П	CS ₂ , NO, Ф, БП, NH ₃	-	-	ВВ, SO ₂ , БП, Ф, CO, NO ₂ , NO, CS ₂ , NH ₃ , фенол, H ₂ S, углерод (сажа), ТМ (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, PM10 — взвешенные частицы фракции PM10, Ф — формальдегид, CO — оксид углерода, CS₂ — сероуглерод, HF — фторид водорода, H₂S — сероводород, NH₃ — аммиак, NO₂ — диоксид азота, NO — оксид азота, O₃ — приземный озон, SO₂ — диоксид серы, HCl — хлорид водорода, ТМ — тяжелые металлы.

По сравнению с 2020 г. в 2021 г. уровень загрязнения атмосферного воздуха изменился в 4 городах:

в Братске — с «высокого» до «очень высокого» уровня загрязнения, из-за увеличения содержания в воздухе бенз(а)пирена, особенно в Центральном районе города, в зоне влияния основных источников выбросов, а также аэрозольных загрязняющих веществ (взвешенные вещества, взвешенные частицы PM₁₀ и PM_{2.5}) в теплый период года с максимумом в августе в связи с переносом продуктов горения с дымом из очагов лесных пожаров, охвативших Якутию;

в Красноярске — с «высокого» до «очень высокого» уровня загрязнения, из-за увеличения концентраций бенз(а)пирена, формальдегида, диоксида азота и хлорида водорода в связи с жаркой и сухой погодой летом, другими метеорологическими условиями, способствовавшими накоплению загрязняющих веществ в приземном слое воздуха;

в Новокузнецке — с «высокого» до «очень высокого» уровня загрязнения, из-за увеличения концентраций бенз(а)пирена и взвешенных веществ, всего зафиксирован рост концентраций 7 загрязняющих веществ.

в Челябинске — с «повышенного» до «высокого» уровня загрязнения. Увеличились концентрации оксидов азота и этилбензола и, как следствие, концентрации формальдегида в условиях аномально жаркого лета при аномально низком количестве осадков. Также увеличились концентрации бенз(а)пирена из-за влияния летних лесных пожаров на территории Челябинской области, и горения торфяников на территории Свердловской области в районе г. Екатеринбург.

В Норильске и Чите, Нижнем Тагиле, Магнитогорске и Череповце, Липецке, Медногорске и Омске качество воздуха по сравнению с предыдущим годом не изменилось. На формирование уровня загрязнения воздуха в Нижнем Тагиле в 2021 году также сказалось влияние переноса продуктов горения с дымом от горения торфяников на территории Свердловской области, летних лесных пожаров на территории Челябинской области.

5 ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ АТМОСФЕРНЫХ ОСАДКОВ

Обзор результатов анализа химического состава атмосферных осадков (ХСО) за 2021 г. включает данные по 149 станциям, которые распределяются по 10 физико-географическим регионам РФ. Для сопоставления данных с предыдущими годами отдельно были рассмотрены данные по Крыму.

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 (к) и величины pH. Сумма основных ионов характеризует минерализацию осадков (М).

Общая характеристика химического состава и кислотности атмосферных осадков. В 2021 г. средневзвешенная минерализация осадков (М) по регионам в среднем за год изменялась от 7,2 до 36,3 мг/л на Европейской территории России (ЕТР) и от 10,8 до 25,6 мг/л — на Азиатской территории России (АТР). В 2021 г. средневзвешенная величина минерализации осадков оставалась на уровне или была ниже условно принятого регионального фона (15 мг/л) на территории Севера и Северо-Запада, Юга ЕТР, в Предгорьях Кавказа и Приморье (таблица 5.1).

Т а б л и ц а 5.1 – Значения средневзвешенных концентраций основных ионов, удельной электропроводности (к) и pH в осадках по физико-географическим регионам в 2021 г.														
Регион	SO_4^{2-}	Cl^-	NO_3^-	HCO_3^-	NH_4^+	Na^+	K^+	Ca^{2+}	Mg^{2+}	М	pH			к мкСм/ см
	мг/л										мин	ср	макс	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
ЕТР														
Север и Северо-Запад ЕТР	1,67	1,62	1,20	2,75	0,31	1,16	0,54	0,92	0,21	10,4	4,9	5,9	6,5	20,7
Центр ЕТР	3,61	1,77	2,66	15,5	0,58	1,21	0,99	4,36	1,48	32,6	5,3	6,3	6,8	50,7
Поволжье	6,65	2,66	4,49	12,7	0,63	2,50	0,91	4,85	0,85	36,3	5,8	6,3	7,2	60,0
Юг ЕТР	2,57	0,89	1,92	2,01	0,54	0,66	0,36	1,08	0,19	10,3	5,5	5,9	6,2	23,4
Предгорья Кавказа	1,65	0,50	1,01	2,07	0,38	0,29	0,18	0,99	0,14	7,2	5,6	5,9	6,2	14,8
Крым	4,20	3,72	2,13	3,48	0,38	2,45	0,27	2,21	0,51	19,4	5,8	6,0	6,3	48,4
АТР														
Урал	4,39	1,69	2,63	5,90	0,63	1,79	0,91	2,04	0,48	20,5	5,6	6,1	6,7	39,2
Западная Сибирь	4,02	1,97	1,88	6,58	0,57	1,75	0,61	1,73	0,84	20,0	5,8	6,4	7,2	40,0
Восточная Сибирь	4,38	0,92	1,37	7,50	0,51	0,69	0,56	2,38	0,87	19,2	5,9	6,5	7,1	42,8
Дальний Восток	3,72	2,41	1,27	11,0	0,92	2,16	1,46	1,59	1,00	25,6	5,5	6,4	7,2	45,4
Приморье и Южный Сахалин	2,56	2,10	1,11	1,88	0,49	0,96	0,22	1,08	0,36	10,8	5,1	5,8	7,0	25,4

Как правило, более минерализованные осадки характерны для Поволжья и Центра ЕТР. В химическом составе осадков этих регионов в процентном соотношении преобладали гидрокарбонаты, сульфаты и кальций, суммарная концентрация которых составляла более 50 %. Низкоминерализованные осадки характерны для Предгорья Кавказа вследствие значительных сумм выпадающих здесь осадков.

На величину минерализации осадков существенное влияние оказывает годовая сумма осадков. Снижение суммы осадков способствует росту минерализации и наоборот, минерализация снижается с увеличением количества осадков. Изменение минерализации осадков в 2021 г. в некоторых случаях следовало за колебаниями их суммы, уменьшаясь или возрастая, в соответствии с увеличением или сокращением количества осадков (рисунок 5.1).

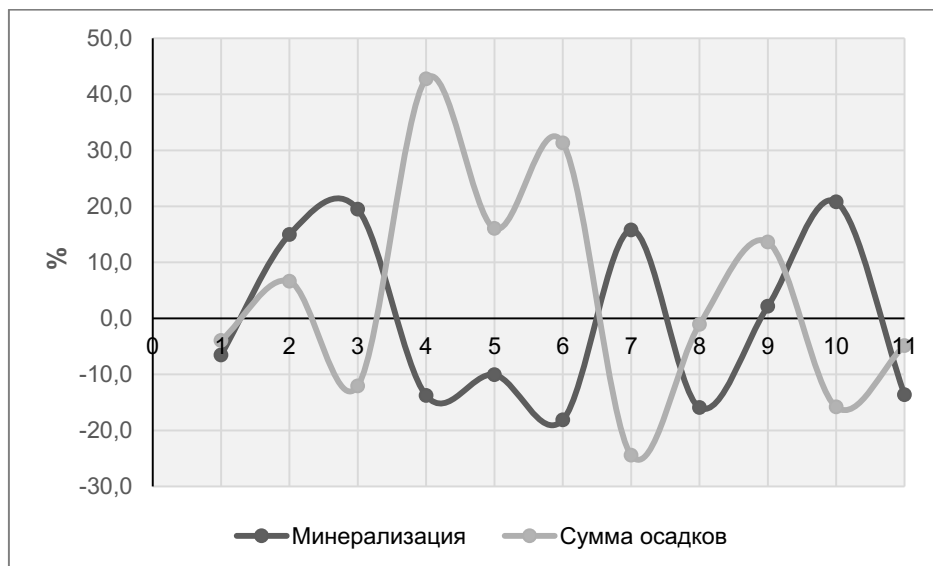


Рисунок 5.1 — Изменение средневзвешенной минерализации и суммы атмосферных осадков в 2021 г. по сравнению со средним значением за 2016–2020 гг.

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: сумма осадков по региону рассчитана по данным станций, проводящих наблюдения за химическим составом атмосферных осадков

Практически на всей территории РФ, за исключением Северо-Запада и Восточной Сибири, минерализация осадков в 2021 г. изменилась в пределах 10–20 % по сравнению с периодом 2016–2020 гг. (рисунок 5.2).

Наибольшее увеличение минерализации было характерно для осадков Поволжья и Дальнего Востока.

В Центре ЕТР и на Урале минерализация осадков возросла на 15 %, а на Юге ЕТР, в Предгорьях Кавказа, в Крыму, в Западной Сибири и Приморье — снизилась в среднем на 14 %

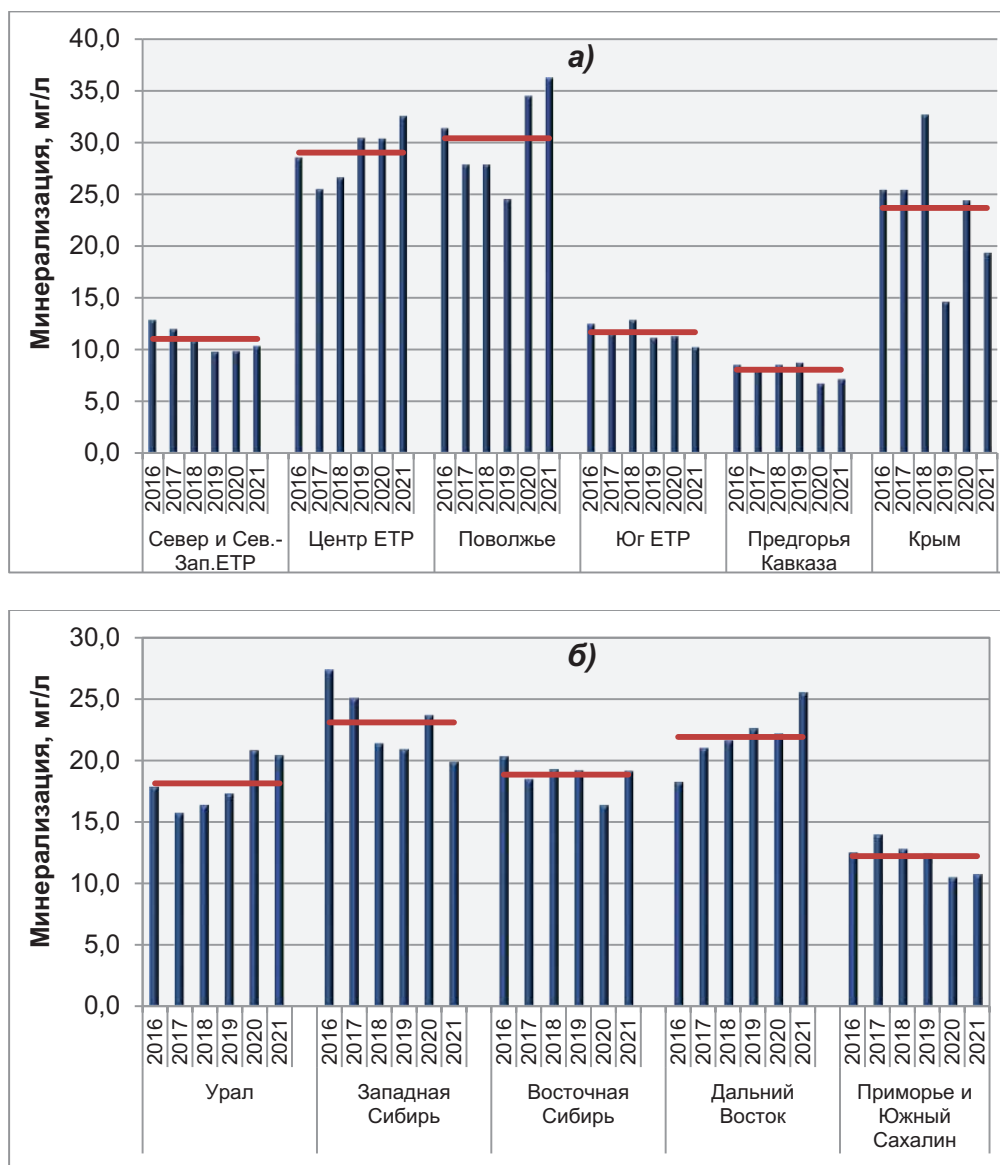


Рисунок 5.2 — Межгодовое изменение средневзвешенной минерализации осадков на ЕТР (а) и АТР (б)
Примечание: красной линией показано среднее значение минерализации за 2016–2020 гг.

Изменение минерализации осадков сопряжено также с изменением основных ионов в химическом составе осадков. Гидрокарбонаты преобладают практически повсеместно, за исключением южных регионов ЕТР, а также Приморья и Южного Сахалина, где преобладают сульфаты. В целом по РФ содержание гидрокарбонатов в 2021 г. изменялось в широком интервале: от 2,75 мг/л на Севере и до 15,5 мг/л в Центре ЕТР. На АТР высокие значения гидрокарбонатов наблюдались в осадках Дальнего

Востока и составили в 2021 г. 11,0 мг/л. По-прежнему, на большей части территории страны концентрация гидрокарбонатов приблизительно в 1,5–2 раза выше сульфатов.

Наибольшее снижение гидрокарбонатов в 2021 г. по сравнению со средним значением за 2016–2020 гг. произошло в Крыму и в Предгорьях Кавказа — на 44 % и 30 % соответственно, а в Центре ЕТР и Поволжье увеличилось в среднем на 12 % (рисунок 5.3а). На Юге ЕТР концентрация HCO_3^- в 2021 г. осталась на уровне среднего за 2016–2020 гг. значения. Незначительное уменьшение гидрокарбонатов (в пределах 10 %) было отмечено лишь в осадках Севера и Северо-Запада ЕТР.

Практически на всей АТР, кроме Восточной Сибири, изменение концентрации гидрокарбонатов колебалось в пределах 10–15 % (рисунок 5.3б).

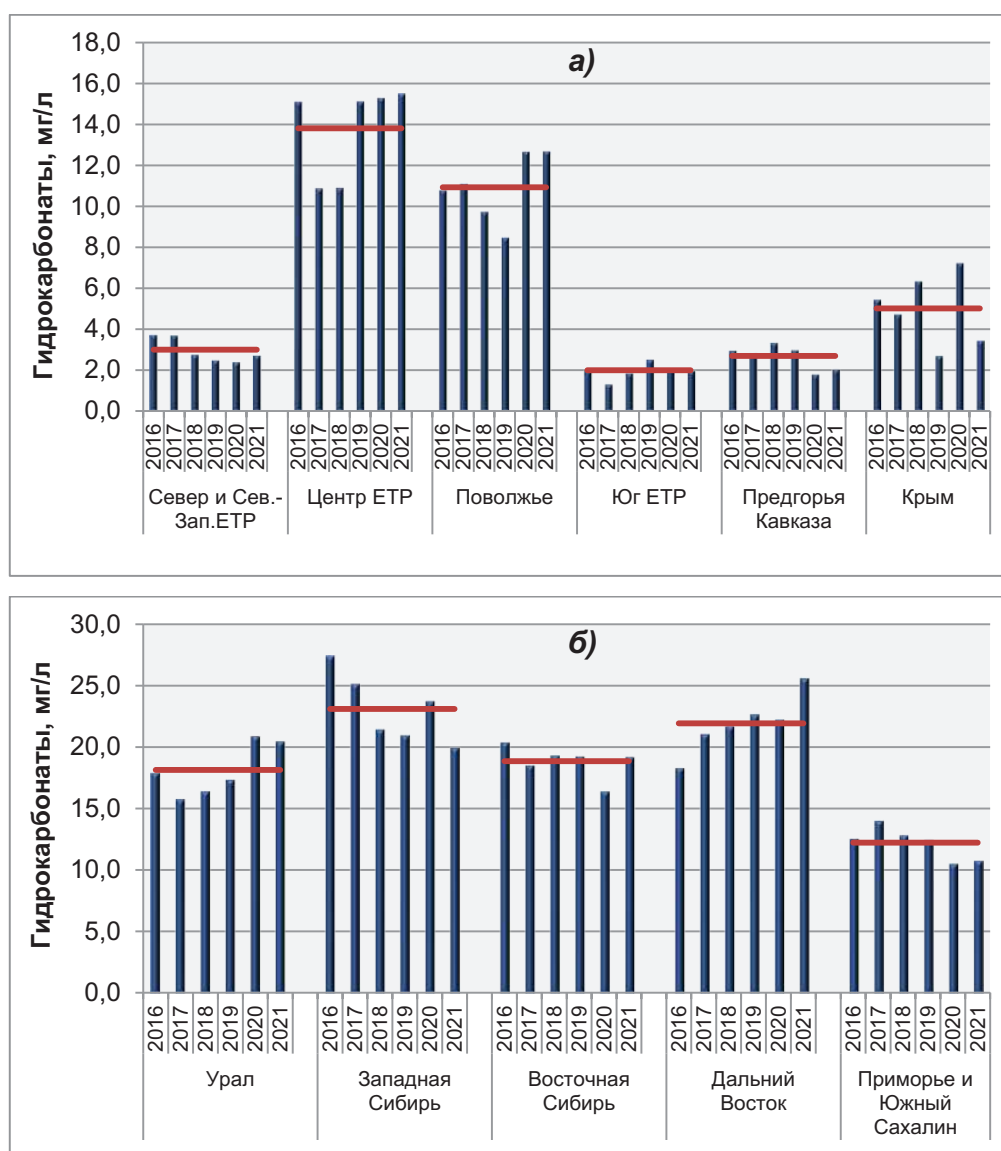


Рисунок 5.3 — Межгодовое изменение содержания гидрокарбонатов в осадках ЕТР (а) и АТР (б)

Примечание: красной линией показано среднее содержание за 2016–2020 гг.

Более высокие значения концентрации сульфатов свойственны для Азиатской территории страны. Среднее содержание сульфатов в осадках АТР составило 3,81 мг/л с диапазоном изменения от 2,56 мг/л в Приморье до 4,39 мг/л на Урале. На ЕТР среднее содержание сульфатов составило в 2021 г. 3,39 мг/л, а диапазон — от 1,67 мг/л на Севере до 6,65 мг/л в Поволжье.

Снижение концентрации сульфатов по сравнению со средним значением за 2016–2020 гг. было отмечено в Восточной Сибири и в Приморье, где в период с 2016 по 2021 гг. отмечается постепенное снижение концентрации сульфатов (рисунок 5.4). В Поволжье и на Урале концентрации сульфатов возросли на 15 %, а в Предгорьях Кавказа на 10 %. На остальной территории РФ изменение содержания сульфатов, как правило, не превышало 5 %.

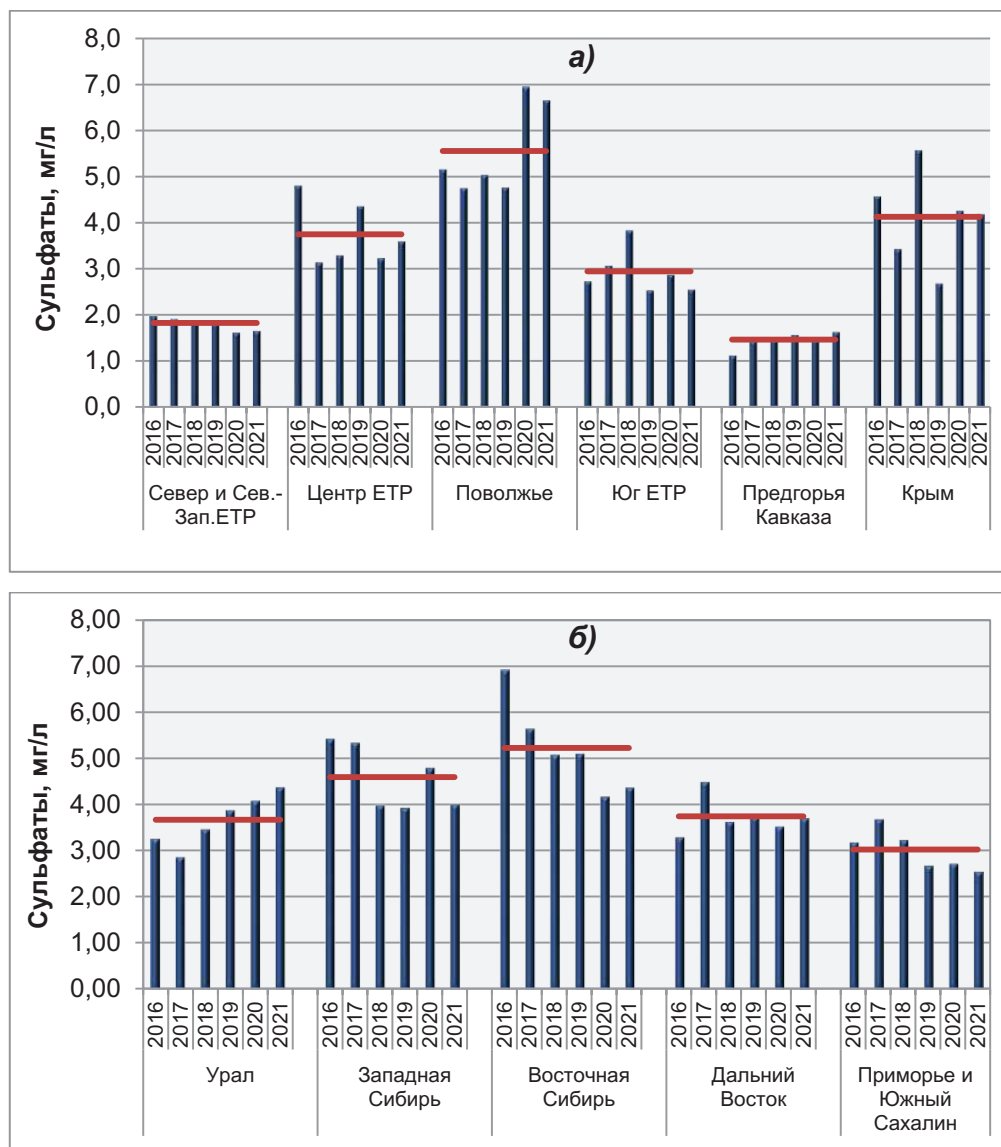


Рисунок 5.4 — Межгодовое изменение содержания сульфатов в осадках ЕТР (а) и АТР (б)
Примечание: красной линией показано среднее содержание за 2016-2020 гг.

Нитраты от 2,0 мг/л и выше наблюдались в Центре ЕТР, Поволжье, Крыму и на Урале (рисунок 5.5). Максимальное содержание нитратов характерно для осадков Поволжья — 4,49 мг/л. На ЕТР среднее содержание нитратов в 1,3 раза выше, чем на АТР.

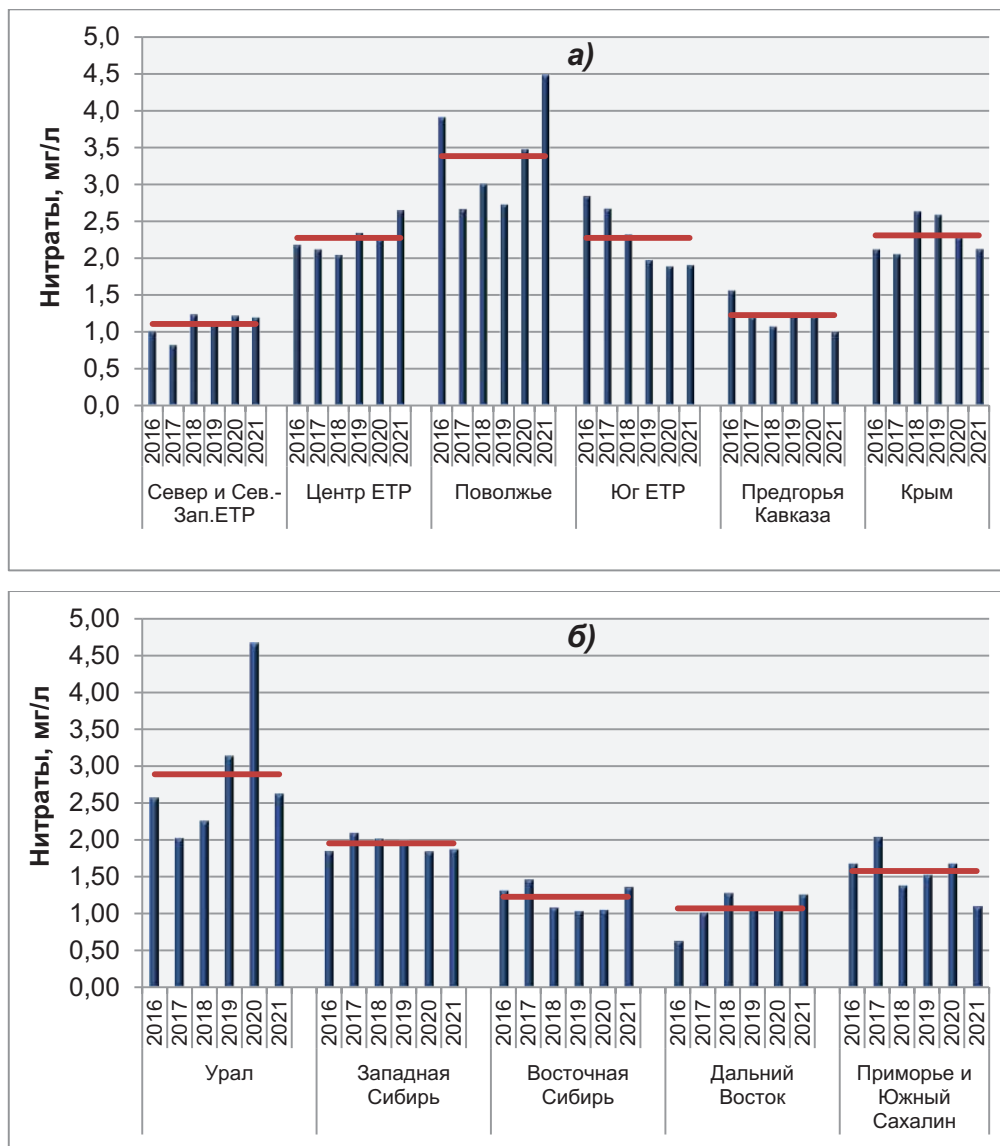


Рисунок 5.5 — Межгодовое изменение содержания нитратов в осадках ЕТР (а) и АТР (б)

Примечание: красной линией показано среднее содержание за 2016–2020 гг.

По сравнению со средним значением за предыдущее пятилетие в 2021 г. концентрации нитратов возросли в осадках Поволжья — на 25 % и на Дальнем Востоке, и в Центре ЕТР — на 20 %. На Кавказе и на Юге ЕТР содержание нитратов снизилось на 15 %, а в Приморье — на 42 %. На остальной территории РФ изменения не превышали 5–10 %.

Концентрация хлоридов в 2021 г. на ЕТР изменялась от 0,5 мг/л в Предгорьях Кавказа до 3,72 мг/л в Крыму. На АТР диапазон колебания хлоридов в осадках составил от 0,92 (Восточная Сибирь) до 2,41 мг/л (Дальний Восток). Максимальные концентрации хлоридов в осадках наблюдались 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 с выветриванием засоленных почв в северной части Крымского полуострова. Следует отметить также высокое содержание хлоридов в осадках Поволжья, которое в 2021 г. составило 2,66 мг/л и по сравнению с предыдущим годом возросло в 1,3 раза.

В целом, катионная часть в химическом составе не превышает 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 может указывать на высокую запыленность воздуха, а натрия и хлоридов — на «морское влияние» в химическом составе осадков. Содержание натрия, калия, кальция и магния в атмосферных осадках, как в годовом выражении, так и в целом за период 2016–2021 гг., в основном не превышало 2,0 мг/л. Концентрация кальция, выше 2,0 мг/л характерна преимущественно для осадков ЕТР — для Центра, Поволжья и Крыма.

Средневзвешенные концентрации аммония в 2021 г. колебались от 0,31 (Север и Северо-Запад ЕТР) до 0,92 мг/л (Дальний Восток). Продолжается рост содержания ионов аммония в осадках Дальнего Востока, где их содержание увеличилось на 25 % по сравнению с предыдущим пятилетием. Для остальной части АТР изменение концентрации аммония не превышало 5 %. На большей части ЕТР, кроме Юга, наблюдается снижение содержания NH_4^+ . В осадках Поволжья концентрация аммония по сравнению с предыдущим годом снизилась практически в 2 раза — с 1,13 до 0,63 мг/л. Заметное снижение содержания аммония характерно также для Крыма и Кавказа — на 40 и 25 % соответственно.

На химический состав помимо локальных факторов и суммы выпадающих осадков влияние оказывают и крупномасштабные процессы, происходящие в атмосфере. К самым заметным относятся лесные пожары, возникающие на территории России в теплый период года. Наиболее очевидной причиной повышения минерализации осадков на территории Поволжья является увеличение числа лесных пожаров. Так, по

данным [45], число лесных пожаров в областях Поволжья, где проводят наблюдения за химическим составом атмосферных осадков, в 2020–2021 гг. увеличилось вдвое по сравнению с 2018–2019 гг., что также повлекло за собой увеличение сульфатов, гидрокарбонатов и нитратов (рисунок 5.6).



Рисунок 5.6 — Число лесных пожаров и значение минерализации осадков на территории Поволжья в 2018–2021 гг.

В целом для большинства компонентов отмечаются значительные межгодовые колебания средних концентраций. Многолетняя динамика концентраций загрязняющих компонентов в атмосфере, как правило, характеризуется или постепенным изменением среднегодовых уровней загрязнения или резкими отклонениями. Иногда наблюдается смена тенденций — переход от повышения к снижению и, наоборот, — от снижения к повышению. В целом, межгодовые колебания за рассматриваемый период не позволяют однозначно охарактеризовать тренды изменений.

Общая картина распределения среднегодовых значений рН — показателя кислотности атмосферных осадков в регионах РФ в 2016–2021 гг. остается практически без изменений и, по-прежнему, подтверждает отсутствие масштабных процессов закисления атмосферных осадков. Все значения рН осадков, осреднённые по регионам, находятся, в основном, в интервале от 5,0 до 6,5 ед. рН, составляя от 60 до 80 % в большинстве округов и до 100 % на Севере и Северо-Западе ЕТР. Осадки с величиной рН менее 5,6 выпадали в 10 % от общего числа случаев, а осадки с рН < 5,0 в отдельных пунктах наблюдения на Севере ЕТР и на Дальнем Востоке.

Наиболее загрязненные станции по ХСО. По месячным данным сумма ионов атмосферных осадков на территории РФ колеблется в широких пределах, и на отдельных станциях может в несколько раз превышать средневзвешенную по региону величину. В таблице 5.2 приведены станции, минерализация осадков которых около или превышает 50 мг/л, а проводимость близка или выше 100 мкСм/см. Третий критерий —

выпадение серы равно или больше 2,0 т/км²/год. Общее число таких станций в 2021 г. снизилось до 10. По-прежнему, на всех станциях гидрокарбонаты являются основным загрязнителем, уступая сульфатам только в Норильске.

В осадках Центра ЕТР и Поволжья преобладают в основном гидрокарбонаты – более 30,0 мг/л и сульфаты, интенсивность выпадения которых в пересчете на серу составляет около 2,0 т/км²/год.

Т а б л и ц а 5.3. Средневзвешенные значения компонентов в наиболее загрязнённых по ионному составу осадках населённых пунктах РФ, 2021 г.

Пункт	SO ²⁻ ₄	Cl ⁻	NO ⁻ ₃	HCO ⁻ ₃	NH ₄	Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	M	pH ср	χ, мкСм/с м	Выпа- дения серы, т/км ² -год
	мг/л												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Центр ЕТР													
Грязи	8,99	3,91	2,81	36,4	0,66	1,56	1,20	8,86	4,10	68,5	6,5	113,4	1,7
Калач	9,49	3,45	2,46	29,0	0,61	2,38	1,48	7,25	3,38	59,5	6,2	97,2	1,6
Поволжье													
Пенза	20,3	4,89	3,95	47,7	0,71	9,39	1,62	14,4	1,27	104,2	7,2	150,0	3,5
Акташ	8,79	5,51	7,15	18,7	0,42	2,88	0,90	8,23	1,76	54,4	6,6	90,6	1,5
Крым													
Нижне-горский	7,66	6,65	2,69	7,98	0,39	4,62	0,29	4,29	1,06	35,8	6,3	91,5	1,3
Западная Сибирь													
Барабинск	12,5	1,92	2,53	14,0	0,58	3,21	1,25	4,18	1,88	42,0	6,8	84,9	1,8
Диксон	3,72	13,2	0,75	5,38	0,45	7,66	1,81	1,53	1,07	35,6	6,4	98,4	0,4
Восточная Сибирь													
Норильск	29,1	1,65	0,87	13,0	1,43	1,18	2,72	8,60	2,85	61,5	6,4	130,3	5,6
Большое Голоустное	7,44	2,07	3,09	10,4	1,01	0,92	1,22	3,18	1,65	31,0	6,8	89,2	1,4
Дальний Восток													
Кюсюр	10,4	3,80	0,99	46,8	2,18	8,42	8,43	2,58	3,51	87,1	7,1	126,8	1,2

В 2021 г. в список добавлена станция Крыма – Нижнегорский, минерализация осадков которой остается высокой и выпадения серы превышают 1,3 т/км²/год.

Список наиболее загрязненных станций Сибири в 2021 г. обновился. Не включен Мариинск и Исток Ангары, но появилось Большое Голоустное и вновь добавлен Барабинск. Причина — в высокой концентрации гидрокарбонатов и сульфатов. В осадках Диксона традиционно отмечается высокое содержание хлоридов и натрия, способствующее увеличению электропроводности до 100 мкСм/см.

По-прежнему в списке наиболее загрязненных по ионному составу осадков станций по выпадениям серы лидирует Норильск. Однако необходимо отметить, что в 2021 г. выпадения серы в Норильске снизились на 30 % по сравнению со средним значением за 2016-2020 гг. — до 5,6 т/км²/год. В целом за период 2016-2021 гг. продолжается тенденция снижения концентрации сульфатов в осадках. По сравнению с 2016 г. концентрация SO₄²⁻ снизилась в 2,5 раза.

В список в 2021 г. добавлена станция Дальнего Востока — Кюсюр, в осадках которой преобладают в основном гидрокарбонаты, а величина удельной электропроводности в 2021 г. составила 127 мкСм/см.

Выпадение веществ с атмосферными осадками. Оценка выпадений с осадками осуществлялась на основе средневзвешенных месячных концентраций и количества выпавших осадков (таблица 5.3). Влажные выпадения веществ всегда более высокие на станциях, где выпадает большое количество осадков.

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 (Σ N) и суммы ионов (P) в 2021 г.								
Регион	q, мм	S	N(O)	N(H)	Σ N	P	N(H)/N(O)	S/Σ N
		т/км²/год						
ЕТР								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Север и Северо-Запад ЕТР	667,8	0,36	0,17	0,16	0,34	6,70	0,48	1,08
Центр ЕТР	631,3	0,69	0,38	0,27	0,64	19,1	0,42	1,07
Поволжье	439,3	0,99	0,44	0,20	0,64	16,1	0,32	1,54
Юг ЕТР	659,4	0,55	0,29	0,27	0,55	6,59	0,48	1,00
Предгорья Кавказа	1520,6	0,74	0,30	0,34	0,64	8,95	0,53	1,16
Крым	591,0	0,75	0,27	0,17	0,44	10,4	0,38	1,70
АТР								
Урал	341,7	0,48	0,19	0,17	0,36	6,95	0,46	1,34
Западная Сибирь	520,6	0,65	0,22	0,24	0,46	10,1	0,52	1,42
Восточная Сибирь	541,8	0,79	0,15	0,23	0,39	10,6	0,60	2,03
Дальний Восток	366,0	0,45	0,11	0,23	0,34	8,37	0,67	1,30
Приморье и Южный Сахалин	752,6	0,63	0,17	0,27	0,45	8,29	0,61	1,41

Анализ пространственных закономерностей распределения суммарных влажных выпадений, показал, что в 2021 г. наибольшее количество веществ на ЕТР выпало в Центре ($P=19,1$ т/км²) и Поволжье ($P=16,1$ т/км²), где третью часть от всех поступлений составляют гидрокарбонаты. Затем следует Крым и Предгорье Кавказа вследствие региональных особенностей поступления осадков — 10,4 и 8,95 т/км². Следует отметить, что в Крыму количество выпадений с осадками увеличилось вдвое по сравнению с предыдущим годом и связано с увеличением суммы осадков.

На АТР максимум выпадений с осадками в 2021 г. для Западной и Восточной Сибири составил 10,1 и 10,6 т/км² соответственно.

Влажные выпадения серы преобладали над выпадением суммарного азота практически на всей территории РФ. Превышение выпадения серы над азотом особенно характерно для Восточной Сибири.

В целом за период 2016–2021 гг. изменения суммарных за год влажных выпадений проявились в виде колебаний относительно некоторого постоянного уровня и, в основном, не превышали 10 т/км²/год (рисунок 5.7) При этом отклонения

относительно среднего значения для каждого из регионов связаны в основном со спецификой поступления осадков, реже — с изменчивостью их минерализации. В большинстве регионов наблюдаются резкие изменения как суммарных влажных выпадений, так и выпадений отдельных компонентов, что может быть связано также с локальным воздействием.

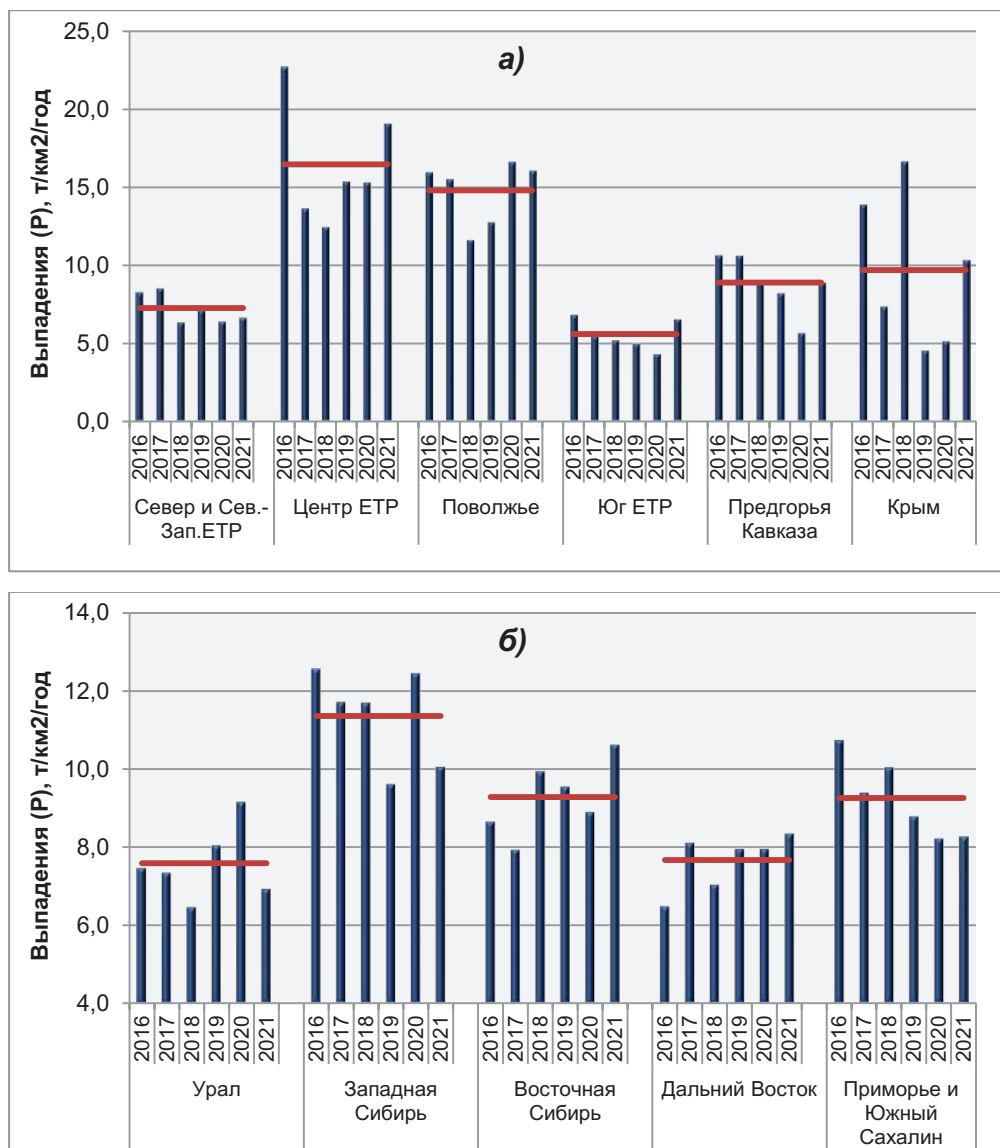


Рисунок 5.7 — Межгодовая изменчивость средних за год влажных выпадений суммы ионов (Р), т/км²/год
Примечание: красной линией показано среднее содержание за 2016–2020 гг.

В 2021 г. значение влажных выпадений серы (S) в основном не превышало 1,0 т/км²/год. Максимальные значения выпадений свойственны Поволжью, Южным регионам ЕТР, Сибири и Приморью, где уровень поступления серы в 2021 г. варьировал от 0,6 до 1,0 т/км²/год (рисунок 5.8). Самое низкое значение интенсивности выпадения серы, менее 0,5 т/км²/год, характерно для Северо-Запада, Урала и Дальнего Востока. Интенсивность выпадения в период с 2016 по 2021 гг. на ЕТР находилась в интервале от

0,3 т/км²/год в Крыму до 1,1 т/км²/год в Поволжье, а на АТР — от 0,43 т/км²/год (Дальний Восток) до 0,93 т/км²/год (Приморье и Южный Сахалин).

Максимальный уровень поступления суммарного азота (N) с атмосферными осадками отмечен для Центра ЕТР, Поволжья и Предгорья Кавказа и в 2021 г. составил около 0,65 т/км²/год (рисунок 5.8).

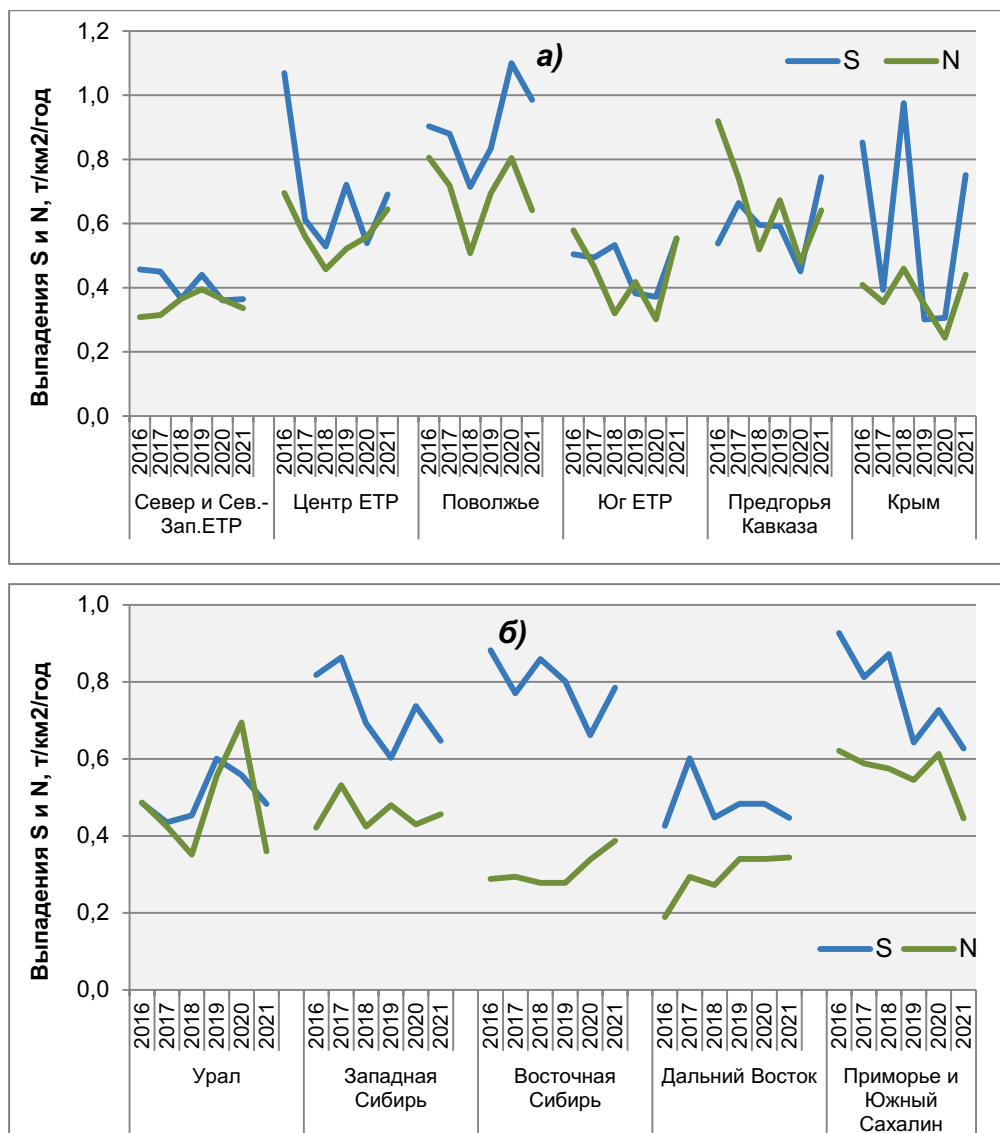


Рисунок 5.8 — Межгодовая изменчивость средних за год влажных выпадений серы (S) и суммарного азота (N), т/км²/год

Минимальные нагрузки соединений азота, как и в предыдущий период, отмечены на Севере и Северо-Западе ЕТР, на Урале, в Восточной Сибири и на Дальнем Востоке, где поступление не превышало 0,40 т/км²/год. В 2021 г. продолжается тенденция роста выпадений суммарного азота с осадками на территории Восточной Сибири и Дальнего Востока. По сравнению со средним выпадением за 2016–2020 гг. уровень поступления суммарного азота здесь вырос на 30–35 %.

Заключение:

1. Диапазон изменения средневзвешенной минерализации осадков в 2021 г. составил от 7,2 до 36,3 мг/л. Практически на всей территории РФ, за исключением Северо-Запада и Восточной Сибири, минерализация осадков изменилась в пределах 10-20 % по сравнению с периодом 2016-2020 гг. Наибольшее увеличение минерализации произошло на Дальнем Востоке и в Поволжье. В Центре ЕТР и на Урале минерализация осадков возросла на 15 %, а на Юге ЕТР, в Предгорьях Кавказа, в Крыму, в Западной Сибири и Приморье – снизилась в среднем на 14 %

2. В химическом составе осадков в 2021 г. практически повсеместно, за исключением южных регионов ЕТР, а также Приморья и Южного Сахалина, преобладали гидрокарбонаты. В целом по РФ содержание гидрокарбонатов в 2021 г. изменялось от 2,75 мг/л на Севере и до 15,5 мг/л в Центре ЕТР. На АТР высокие значения гидрокарбонатов наблюдались в осадках Дальнего Востока и составили в 2021 г. 11,0 мг/л. В 2021 г., как и в предыдущие годы, на большей части территории страны концентрация гидрокарбонатов были приблизительно в 1,5–2 раза выше сульфатов.

3. Среднее содержание сульфатов в осадках АТР в 2021 г. составило 3,81 мг/л с диапазоном изменения от 2,56 мг/л в Приморье до 4,39 мг/л на Урале. На ЕТР среднее содержание сульфатов составило в 2021 г. 3,39 мг/л, а диапазон – от 1,67 мг/л на Севере до 6,65 мг/л в Поволжье.

4. В 2021 г. значения pH осадков, осреднённые по регионам, находились, в основном, в интервале от 5,0 до 6,5 ед. pH, составляя от 60 до 80 % в большинстве округов и до 100 % на Севере и Северо-Западе ЕТР. Осадки с величиной pH менее 5,6 выпадали в 10 % от общего числа случаев.

5. В 2021 г. суммарные влажные выпадения в основном не превышали 10 т/км²/год, выпадений серы – 1,0 т/км²/год, выпадений суммарного азота – 0,7 т/км²/год.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха в 2021 году осуществлялись в 251 городе на 692 станциях государственной системы наблюдений с учетом пунктов локальных систем наблюдений, в том числе в 221 городе на 620 станциях государственной наблюдательной сети Росгидромета.

Выполнено 3,7 млн наблюдений в дискретном режиме отбора проб воздуха с определением концентраций загрязняющих веществ в лабораториях и 7,2 млн — в непрерывном режиме измерений с помощью автоматических анализаторов, в том числе на сети Росгидромета — 3,5 млн и 5,2 млн соответственно. Выполняются наблюдения за концентрациями 60 загрязняющих веществ, в том числе 11 тяжелых металлов.

2. С введением в действие СанПиН 1.2.3685-21, в котором для ряда загрязняющих веществ установлены предельно допустимые концентрации, обеспечивающие допустимые (приемлемые) уровни риска при хроническом (не менее 1 года) воздействии — среднегодовая (ПДК_{с.г.}), оценка качества воздуха в 2021 году существенно отличается от оценок за предыдущие годы, так как связана с резким изменением значений санитарно-гигиенических нормативов качества воздуха в СанПиН 1.2.3685-21 по отношению к ранее действовавшим нормативам в ГН 2.1.6.3492-17 для целого ряда загрязняющих веществ.

Результаты наблюдений свидетельствуют о том, что качество атмосферного воздуха городов остается неудовлетворительным:

В 122 городах России (52 % городов) уровень загрязнения воздуха характеризуется как высокий и очень высокий (ИЗА>7), в них проживает 46 % городского населения.

Приоритетный список городов с наибольшим уровнем загрязнения существенно расширился и включает 42 города с населением 10,4 млн. жителей. В половине городов Приоритетного списка основными источниками выбросов являются предприятия топливно-энергетического комплекса, в 13-ти городах — предприятия черной металлургии, цветной и алюминиевой промышленности, в 8-ми — химической, лесной и деревообрабатывающей промышленности. 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 загрязняющих веществ в атмосферном воздухе превышает установленные нормативы:

- средняя концентрация какого-либо загрязняющего вещества превысила 1 ПДК в 221 городе (88 % городов, где проводятся регулярные наблюдения) с населением 71,9 млн жителей;

- В 41 городе (22 % городов, где проводятся наблюдения) воздух загрязнен бенз(а)пиреном, поступающим в атмосферу при сгорании топлива, средние за год концентрации загрязняющих веществ превышают 1 ПДК. В 43 городах (23 %) максимальные из среднемесячных (среднесуточных) концентрации бенз(а)пирена превышают 5 ПДК;

- сверхнормативному загрязнению воздуха формальдегидом подвержено 59,1 млн чел. в 151 городе;

- средние из максимальных концентрации фторида водорода, аммиака, оксида углерода, фенола, формальдегида, взвешенных веществ и хлорида водорода составили 1,1–1,8 ПДК, приземного озона, сероуглерода сероводорода и этилбензола были выше ПДК в 2,0–2,7 раза, бенз(а)пирена — в 4,7 раз;

- максимальные концентрации загрязняющих веществ выше 10 ПДК были зафиксированы в 35 городах с населением 10,4 млн человек. Максимальные концентрации превышают 10 ПДК свинца в Магнитогорске (13,5 ПДК), 18,3 ПДК — взвешенных веществ в Корсакове, 23,3 ПДК — взвешенных частиц PM10 в Байкальске, 43,9 ПДК — диоксида серы в Норильске, 60,9 ПДК — бенз(а)пирена в Вихоревке и 85,0 ПДК — сероводорода в Самаре. Всего за год было отмечено 370 случаев превышения 10 ПДК различных загрязняющих веществ.

3. Тенденция изменения загрязнения воздуха за период 2017–2021 гг. показывает в основном уменьшение средних значений концентраций основных загрязняющих веществ. Отмечается повышение уровня загрязнения формальдегидом.

4. Сравнение качества воздуха в городах Урала, Сибири и Дальнего Востока (Азиатская часть РФ), где условия рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере менее благоприятны, чем на Европейской части РФ показывает, что в Азиатской части России:

- средние концентрации взвешенных веществ, формальдегида и диоксида серы в выше на 11–50 %;

- существенно различаются и средние из максимальных концентраций загрязняющих веществ, наибольшие различия отмечаются в концентрациях диоксида серы, которые выше в 4 раза;

- средние концентрации бенз(а)пирена выше в 9 раз, средние из максимальных — в 8 раз.

5. Загрязнение воздуха выбросами предприятий различных отраслей промышленности за 5 лет показывает, в городах с предприятиями нефтехимической промышленностью уровень загрязнения воздуха повысился на 5,5 % в городах с предприятиями нефтеперерабатывающей промышленности. — на 36,3 %, в городах с предприятиями алюминиевой и химической промышленностью и цветной металлургией уровень загрязнения воздуха снизился на 7,5–11,2 %, в городах с предприятиями энергетики и черной металлургии — изменился незначительно.

6. По результатам анализа показателей качества воздуха в городах АЗРФ 6 городов характеризуется низким; Архангельск, Мончегорск, Мурманск, Новодвинск и Северодвинск — повышенным; Воркута и п. Никель — высоким; Норильск — очень высоким уровнем загрязнения. Норильск ежегодно включается в Приоритетный список городов России с наибольшим уровнем загрязнения с учетом больших объемов валовых выбросов.

7. В 12 городах-участниках федерального проекта «Чистый воздух» национального проекта «Экология» по сравнению с базовым 2017 годом уровень загрязнения в 3 городах снизился, в 9 — не изменился.

8. Анализ химического состава атмосферных осадков показал, что диапазон изменения средневзвешенной минерализации осадков в 2021 г. составил от 7,2 до 36,3 мг/л. Практически на всей территории РФ, за исключением Северо-Запада и Восточной Сибири, минерализация осадков изменилась в пределах 10–20 % по сравнению с периодом 2016–2020 гг.

В химическом составе осадков в 2021 г. практически повсеместно, за исключением южных регионов ЕТР, а также Приморья и Южного Сахалина, преобладали гидрокарбонаты.

2021 г. суммарные влажные выпадения в основном не превышали 10 т/км²/год, выпадений серы – 1,0 т/км²/год, выпадений суммарного азота – 0,7 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: Гидрометеиздат, 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 от стационарных источников загрязняющих веществ за 2017 г. Данные Федеральной службы государственной статистики (официальный сайт <https://rosstat.gov.ru>, обновление по состоянию на 08.09.2020);
Выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух городов и регионов Российской Федерации за 2018–2021 гг. Данные Федеральной службы по надзору в сфере природопользования, обновление от 29.03.2022 <https://rpn.gov.ru/>);
Информация об оценке выбросов вредных веществ по отдельным видам передвижных источников загрязнения в разрезе субъектов Российской Федерации. Данные Федеральной службы по надзору в сфере природопользования, обновление от 27.04.2021 (<https://rpn.gov.ru/>).
10. Е ж е г о д н и к состояния загрязнения атмосферного воздуха на территории деятельности ФГБУ «Башкирское УГМС» за 2021 год. – Уфа, 2022. – 75 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 2021 год. – Нижний Новгород, 2022. Часть. 1 – 118 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 2021 год. – Хабаровск, 2022. – 100 с.
13. Ежегодник «Состояние загрязнения атмосферы в городах на территории деятельности ФГБУ «Забайкальское УГМС» в 2021 году». – Чита, 2022. – 97 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 2021 год. – Новосибирск, 2022. – 182 с.
15. Е ж е г о д н и к «Состояние загрязнения атмосферного воздуха городов на территории деятельности ФГБУ «Иркутское УГМС» в 2021 году. – Иркутск, 2022. – 182 с.

16. Е ж е г о д н и к состояния загрязнения атмосферного воздуха на территории деятельности ФГБУ «Камчатское УГМС» за 2021 год. – Петропавловск-Камчатский, 2022. – 40 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 2021 год. – Магадан, 2022. – 30 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 2021 г.» – Красноярск, 2022. – 150 с.
19. Е ж е г о д н и к состояния загрязнения атмосферного воздуха городов на территории деятельности ФГБУ «Крымское УГМС» за 2021 год. – Симферополь, 2022. – 58 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 2021 году. – Мурманск, 2022. – 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 2021 г. – Омск, 2022. – 97 с.
22. Е ж е г о д н и к состояния загрязнения атмосферного воздуха в городах на территории деятельности ФГБУ «Приволжское УГМС» в 2021 году. – Самара, 2022. – Т.1 – 210 с. Т.2 Табличный материал – 171 с.
23. Е ж е г о д н и к «Состояние загрязнения атмосферного воздуха городов на территории Приморского края за 2021 год». – Владивосток, 2022. – 64 с.
24. Е ж е г о д н и к состояния загрязнения атмосферного воздуха городов на территории деятельности ФГБУ «Сахалинское УГМС» за 2021 год. – Южно-Сахалинск, 2022. – 71 с.
25. Е ж е г о д н и к «Состояние загрязнения атмосферы в городах на территории деятельности ФГБУ «Северное УГМС» за 2021 год. – Архангельск, 2022. – 114 с.
26. Е ж е г о д н и к состояния загрязнения атмосферного воздуха городов на территории деятельности ФГБУ «Северо-Западное УГМС» за 2021 год. – Санкт-Петербург, 2022. – 166 с.
27. Е ж е г о д н и к состояния загрязнения атмосферного воздуха на территории деятельности ФГБУ «Северо-Кавказское УГМС» за 2021 год. – Ростов-на-Дону, 2022. – 195 с.
28. Е ж е г о д н и к состояния загрязнения атмосферного воздуха на территории Республики Татарстан в 2021 году. – Казань, 2022. – 74 с.
29. Е ж е г о д н и к состояния загрязнения атмосферного воздуха на территории деятельности ФГБУ «Уральское УГМС» за 2021 год. – Екатеринбург, 2022. – 159 с.
30. Е ж е г о д н и к состояния загрязнения атмосферного воздуха на территории деятельности Центрального УГМС за 2021 год. – Москва, 2022. – 209 с.
31. Е ж е г о д н и к состояния загрязнения атмосферы на территории деятельности ФГБУ «Центрально-Черноземное УГМС» за 2021 г. – Курск, 2022. – 112 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 2021 год. – Певек, 2022. – 17 с.
33. Е ж е г о д н и к состояния загрязнения атмосферы в городах на территории деятельности ФГБУ «Якутское УГМС» за 2021 год. – Якутск, 2022. – 70 с.
34. Доклад об особенностях климата на территории Российской Федерации за 2021 год. Росгидромет(http://climatechange.igce.ru/index.php?option=com_docman&Itemid=73&gid=27&lang=ru).

35. К л и м а т и ч е с к и е х а р а к т е р и с т и к и 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. Санитарные правила и нормы СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания». Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе городских и сельских поселений.
Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе городских и сельских поселений». Гигиенические нормативы. ГН 2.1.6.3492-17. М., 2018.
38. Состояние загрязнения атмосферы в городах на территории России за 2020 г. Ежегодник. – Санкт-Петербург, ООО «Амирит», 2021. – 254 с.
39. С п р а в к а о сводных результатах анализов проб атмосферного воздуха городов РФ на содержание бенз(а)пирена за 2021 г. –ФГБУ «НПО «Тайфун», Обнинск, 2022. – 11 с.
40. С п р а в к а о сводных результатах анализов проб атмосферного воздуха городов РФ на содержание тяжелых металлов за 2021 г. – ФГБУ «НПО «Тайфун», Обнинск, 2022. – 20 с.
41. Справка по результатам анализа загрязнения атмосферного воздуха тяжелыми металлами за 2021 г. ФГБУ «Уральское УГМС». Екатеринбург, 2022. – 20 с.
42. 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.
43. W H O Air Quality Guidelines for Europe. WHO Regional Publication, European Series N 23 WHO, Regional Office for Europe, Copenhagen. 1987.
44. W H O global air quality guidelines. Particulate matter (PM_{2.5} and PM₁₀), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide.: WHO European Centre for Environment and Health, Platz der Vereinten Nationen 1, D-53113 Bonn, Germany, 2021.
45. Пожары и пожарная безопасность в 2021 г. Статистика пожаров и их последствий. Статистический сборник. Балашиха. ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2022. –114 с.

ЕЖЕГОДНИК
СОСТОЯНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ
В ГОРОДАХ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИИ ЗА 2021 г.

Оригинал-макет подготовлен к печати в ФГБУ «ГТО»
Индекс МОЛ-53

ISBN 978-5-00207-117-3



Подписано в печать 00.00.2022 г.
Формат 60×84 1/16. Гарнитура Times New Roman. Бумага офсетная.
Усл. печ. л. 0,00. Тираж 300 экз. Заказ № 00/0000.

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