

---

**МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ЭКОЛОГИИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**



**Федеральная служба по гидрометеорологии  
и мониторингу окружающей среды (Росгидромет)**



**Государственное учреждение  
«Главная геофизическая обсерватория им. А.И.Воейкова»**

---

**Аналитический обзор  
КАЧЕСТВО ВОЗДУХА  
В КРУПНЕЙШИХ ГОРОДАХ РОССИИ  
ЗА ДЕСЯТЬ ЛЕТ**

**1998—2007 гг.**

Санкт-Петербург

2009

Рассмотрены тенденции изменения загрязнения атмосферного воздуха в крупнейших городах России за десятилетний период. Представлена оценка уровней загрязнения атмосферы в 35 крупнейших городах за 2007 год. Показано влияние химической активности атмосферы на формирование уровня загрязнения. Приведены результаты исследований воздействия загрязнения атмосферы на здоровье населения в некоторых крупнейших городах. Информация основана на данных Ежегодников состояния загрязнения атмосферы в городах на территории России за 1998–2007 гг. и Ежегодников выбросов загрязняющих вещества в атмосферу городов и регионов Российской Федерации за 1999–2007 гг.

© ГУ «ГТО», Росгидромет, 2009

**ISBN 978-5-94856-583-5**

*Перепечатка любых материалов из Аналитического обзора — только со ссылкой на Государственное учреждение «Главная геофизическая обсерватория им. А.И.Воейкова», (Росгидромет).*

*К 175-ЛЕТИЮ ГИДРОМЕТЕОСЛУЖБЫ*

*К 160-ЛЕТИЮ ГЛАВНОЙ ГЕОФИЗИЧЕСКОЙ ОБСЕРВАТОРИИ ИМ. А.И.ВОЕЙКОВА*



*Публикация подготовлена*

*в Главной геофизической обсерватории им. А.И.Воейкова*

*Научный руководитель и редактор — доктор геогр. наук Э.Ю.Безуглая*

*Исполнители:*

*Ст. научный сотрудник Завадская Е.К., ст. научный сотрудник,  
канд. геогр. наук Ивлева Т.П. зав. лабораторией канд. геогр. наук Смирнова И.В.,  
мл. научный сотрудник Воробьева И.А.*

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

194021, Санкт-Петербург, ул. Карбышева, д.7.  
ГУ «ГГО»,  
Отдел мониторинга загрязнения атмосферы.  
Факс: (812) 297-86-61. Тел.: (812) 297-86-70, доб.125.  
E-mail: [labzag@main.mgo.rssi.ru](mailto:labzag@main.mgo.rssi.ru)

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение .....	5
1 Сеть мониторинга загрязнения атмосферы .....	8
1.1 Сведения о наблюдениях в крупнейших городах – 8	
1.2 Особенности сети мониторинга. Количество станций и их классификация – 8	
1.3 Методы определения концентраций примесей – 10	
1.4 Методы оценки уровня загрязнения воздуха – 11	
2 Необходимая дополнительная информация .....	16
2.1 Влияние загрязнения атмосферы на заболеваемость населения – 16	
2.2 Метеорологический потенциал загрязнения атмосферы – 18	
2.3 Химическая активность атмосферы – 21	
3 Качество воздуха в крупнейших городах России .....	24
3.1 Выбросы вредных веществ в атмосферу – 24	
3.2 Концентрации примесей в атмосфере и их изменения – 26	
Выводы .....	38
4 Причины и особенности загрязнения атмосферы в крупнейших городах .....	42
Астрахань – 44, Барнаул – 46, Владивосток – 49, Волгоград – 51, Воронеж – 53, Екатеринбург – 55, Ижевск – 57, Иркутск – 59, Казань – 61, Кемерово – 63, Киров – 65, Краснодар – 67, Красноярск – 69, Липецк – 71, Москва – 73, Нижний Новгород – 76, Новокузнецк – 79, Новосибирск – 82, Омск – 84, Оренбург – 86, Пенза – 88, Пермь – 90, Ростов-на-Дону – 92, Рязань – 94, Самара – 96, Санкт-Петербург – 98, Саратов – 101, Тольятти – 103, Тула – 105, Тюмень – 107, Ульяновск – 109, Уфа – 111, Хабаровск – 113, Челябинск – 115, Ярославль – 117	
Приложение	
Таблица 1 Выбросы твердых веществ (тыс.т) в крупнейших городах России – 119	
Таблица 2 Выбросы диоксида азота (тыс.т) в крупнейших городах России – 120	
Таблица 3 Выбросы диоксида серы (тыс.т) в крупнейших городах России – 121	
Таблица 4 Выбросы оксида углерода (тыс.т) в крупнейших городах России – 122	
Таблица 5 Концентрации взвешенных веществ (мкг/м <sup>3</sup> ) в крупнейших городах России – 123	
Таблица 6 Концентрации диоксида серы (мкг/м <sup>3</sup> ) в крупнейших городах России – 124	
Таблица 7 Концентрации оксида углерода (мг/м <sup>3</sup> ) в крупнейших городах России – 125	
Таблица 8 Концентрации диоксида азота (мкг/м <sup>3</sup> ) в крупнейших городах России – 126	
Таблица 9 Концентрации оксида азота (мкг/м <sup>3</sup> ) в крупнейших городах России – 127	
Таблица 10 Концентрации формальдегида (мкг/м <sup>3</sup> ) в крупнейших городах России – 128	
Таблица 11 Концентрации бенз(а)пирена (нг/м <sup>3</sup> ) в крупнейших городах России – 129	
Таблица 12 Концентрации аммиака (мкг/м <sup>3</sup> ) в крупнейших городах России – 130	
Таблица 13 Концентрации сероводорода (мкг/м <sup>3</sup> ) в крупнейших городах России – 131	
Литература .....	132



## ВВЕДЕНИЕ

Атмосфера является одной из систем, в которой протекает жизнедеятельность человека. Мы дышим атмосферным воздухом, и его чистота является необходимым условием здоровья людей.

Загрязненный воздух создается деятельностью промышленных предприятий, электростанций, автомобилей, которые выбрасывают в атмосферу сотни тонн вредных веществ. Эти вещества попадают в организм человека посредством дыхания. Они, как невидимые микробы, ослабляют способность к сопротивлению, способствуют возникновению различных заболеваний у детей и взрослых.

Многочисленные вредные вещества, поступающие в атмосферу от антропогенных источников, перемешиваются, перемещаются и вымываются из нее. В воздушном бассейне постоянно происходят фотохимические процессы, приводящие к появлению новых соединений, иногда более вредных, чем исходные.

Большинство веществ, находящихся в атмосферном воздухе, не видимы человеческим глазом. Поэтому информация о загрязнении атмосферы практически не воспринимается до тех пор, пока не происходят заметные ухудшения здоровья у населения города. Но даже в этом случае наше нездоровье объясняют любыми причинами, но не влиянием вредных веществ, находящихся в атмосфере. По принципу «невидимое не может повредить».

В данном аналитическом обзоре приведены некоторые результаты исследования связи между загрязнением атмосферы и заболеваемостью населения, выполненные совместно специалистами ГУ «ГГО» и НИИ гриппа. Эти работы позволяют увидеть существенное влияние загрязнения атмосферы на здоровье людей и оценить степень загрязнения воздуха через конкретные показатели заболеваемости. Здоровье людей чутко реагирует на воздух, которым они дышат. Чем хуже качество воздуха, тем больше больных. Но эти связи не учитываются в мероприятиях по улучшению здоровья нации.

Как известно, качество воздуха в городе формируется в результате сложного взаимодействия природных и антропогенных факторов. Естественная топография местности и климатические параметры (температура воздуха, скорость ветра, солнечная радиация, осадки, приземные и приподнятые инверсии, застойные ситуации в атмосфере) являются важными условиями, создающими «климат» качества воздуха и

предпосылки эпизодов высокого загрязнения. Как уже сказано, территория России характеризуется большим разнообразием климатических условий, определяющих формирование уровня загрязнения атмосферного воздуха в городах. Существуют районы с благоприятными условиями для рассеивания веществ, поступающих в атмосферу. В других городах формируются мощные задерживающие рассеивание слои, приземные и приподнятые инверсии, застои воздуха.

Все, что попадает в атмосферу, рассеивается ветрами и вымывается дождем. Атмосфера имеет огромные резервы самоочищения. Но эти резервы атмосферы не беспредельны. И наступает момент, когда происходит рост концентрации примесей, как это наблюдается в некоторых городах в настоящее время. Атмосфера «говорит», что ее резервы исчерпаны и нужна помощь людей, чтобы остановить рост загрязнения.

В 1999 году был подготовлен и издан специальный сборник «Качество воздуха в крупнейших городах России за десять лет» [34]. Для его составления были использованы данные наблюдений о состоянии загрязнения воздуха за десятилетний период 1988–1997 гг. С тех пор прошло десять лет. В стране интенсивно идет строительство жилых домов и новых промышленных предприятий. При выборе места размещения и планирования строительства предприятия почти нигде не учитывается информация о загрязнении воздуха в районе строительства. Существенно выросло количество автомашин на дорогах городов. В связи с этим возникла необходимость оценить состояние проблемы загрязнения в крупнейших городах, которые развиваются особенно стремительно. Данный аналитический обзор имеет цель показать как изменилась ситуация за десять лет и какие новые проблемы возникли в крупнейших городах. В нем представлены оценки качества воздуха и его изменения за прошедшие годы, вещества, загрязняющие города, и причины создавшейся ситуации, показаны основные проблемы, которые требуют решения. Размещение крупнейших городов на территории страны, о которых идет речь в Обзоре, показано на вклейке I.

На снимках территории России со спутников видны пятна значительного загрязнения воздуха. Поэтому в данном сборнике на основе анализа концентраций оксидов азота сделана попытка показать поля распределения концентраций примеси в районе Москвы и Санкт-Петербурга, позволяющие представить протяженность зон воздействия крупнейших городов. Показано также, как влияют выбросы вредных веществ в крупнейших городах Сибири на формирование уровней загрязнения в этом регионе.

В обзоре имеется также информация о конкретных городах, составляющая специальный раздел «Причины и особенности загрязнения атмосферы в крупнейших городах», в котором дана оценка уровня загрязнения в каждом городе. Там же представлен перечень веществ, определяющих высокий уровень, и показана тенденция изменения уровня загрязнения за десять лет. Оценка динамики загрязнения атмосферного воздуха выполнена на основе данных регулярных наблюдений за десятилетний период.

Информация об уровнях загрязнения атмосферного воздуха и его динамике в целом по стране обычно публикуется в Ежегодниках состояния загрязнения воздуха на территории городов России, помещается ежегодно на сайте ГУ «ГГО» [www.mgo.rssi.ru](http://www.mgo.rssi.ru) и содержится в Обзорах загрязнения природной среды в Российской Федерации. Основные данные и выводы о состоянии загрязнения атмосферного воздуха в городах включаются также в ежегодный Государственный доклад о состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации.

Аналитический обзор создан на основе материалов территориальных управлений по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (УГМС) [18–33], подготовленных в соответствии с положениями «Руководства по контролю загрязнения атмосферы» [1], НПО «Тайфун» [40] и Централизованной лаборатории по определению металлов г. Екатеринбурга [41], а также материалов Ежегодника выбросов вредных веществ [10–17].

## 1 СЕТЬ МОНИТОРИНГА ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ

### *1.1 Сведения о наблюдениях в крупнейших городах*

Наблюдения за загрязнением атмосферы, проводимые как составная часть государственного мониторинга атмосферного воздуха, осуществляются органами Росгидромета, совместно с органами Роспотребнадзора и другими ведомствами, при участии органов федеральной власти и местного самоуправления субъектов Российской Федерации.

### *1.2 Особенности сети мониторинга. Количество станций, их классификация*

Сеть мониторинга загрязнения атмосферы в крупнейших городах России включает 35 городов, в которых работает 234 станции с регулярными наблюдениями Росгидромета. К крупнейшим относятся города, где численность населения составляет более 500 тыс. человек (таблица 1.1). Карта расположения крупнейших городов приведена на вклейке I.

Регулярные наблюдения за загрязнением атмосферы в крупнейших городах России начаты в 1961 году. Количество станций в городах составляет от 3 до 16. Количество полученных за год результатов измерений на каждой станции соответствует требованиям РД 52.04.667-2005 [2].

Станции наблюдений расположены в жилых районах, вблизи автомагистралей и в промышленных зонах городов (вклейка II). В соответствии с местоположением станции подразделяются на *городские фоновые* (в жилых районах), *промышленные* (в зоне влияния промышленного предприятия), *авто* (вблизи крупных автомагистралей) и *региональные*. На рисунке (вклейка II) показано (в %) количество станций различных категорий в крупнейших городах. Количество станций в городах очень сильно различается. Например, в Краснодаре имеется всего 3 станции, а в Нижнем Новгороде на вдвое меньшей площади действует 13 станций. Количество станций каждой категории примерно одинаковое. Возможно, по этой причине детализация поля загрязнения воздуха в городах может быть различной. Площади городов также различаются: от самой малой в Тюмени, до максимальной в Москве.

Т а б л и ц а 1.1 – Общие сведения о крупнейших городах

Город	Координаты	Площадь города, км <sup>2</sup>	Население, тыс. чел.	Количество станций	Год начала наблюдений
Астрахань	46°40' с.ш. 48°00' в.д.	500	501,3	5	1964
Барнаул	53°21' с.ш. 83°49' в.д.	307	663,7	5	1967
Владивосток	43°07' с.ш. 131°54' в.д.	561,5*	580,8	6	1965
Волгоград	48°40' с.ш. 44°27' в.д.	400	1000	4	1961
Воронеж	51°40' с.ш. 39°13' в.д.	600	926,5	5	1964
Екатеринбург	56°50' с.ш. 60°38' в.д.	1143	1298	8	1961
Ижевск	56°50' с.ш. 53°27' в.д.	333,2	645,4	5	1967
Иркутск	52°16' с.ш. 104°19' в.д.	280	578,1	4	1961
Казань	56°49' с.ш. 53°11' в.д.	425,3	1116,0	7	1961
Кемерово	55°14' с.ш. 86°07' в.д.	299,2	519,8	8	1962
Киров	58°31' с.ш. 49°19' в.д.	704	488,1	5	1964
Краснодар	45°03' с.ш. 39°02' в.д.	840,0	779,7	3	1965
Красноярск	56°02' с.ш. 92°45' в.д.	374,0	927,2	8	1961
Липецк	52°36' с.ш. 38°37' в.д.	321*	503	5	1963
Москва	55°45' с.ш. 37°42' в.д.	1080,8	10422,7	16	1963
Нижний Новгород	56°18' с.ш. 44°00' в.д.	411	1278,3	13	1961
Новокузнецк	53°49' с.ш. 86°53' в.д.	424,3	560,9	8	1961
Новосибирск	55°10' с.ш. 83°00' в.д.	483	1391,9	10	1963
Омск	55°01' с.ш. 73°23' в.д.	573	1135	7	1964
Оренбург	51°45' с.ш. 55°06' в.д.	345,0	529,6	3	1966
Пенза	53°08' с.ш. 45°01' в.д.	300	512,0	4	1975
Пермь	58°01' с.ш. 56°10' в.д.	721	1000,1	7	1965
Ростов-на-Дону	47°16' с.ш. 39°49' в.д.	348,5	1051,6	7	1961
Рязань	54°31' с.ш. 39°41' в.д.	223,7	515,9	4	1966
Самара	53°14' с.ш. 50°14' в.д.	470	1139,0	14	1964
Санкт-Петербург	59°55' с.ш. 30°25' в.д.	1431	4571,2	10	1961
Саратов	51°34' с.ш. 46°04' в.д.	378,0	850,1	6	1961
Тольятти	53°22' с.ш. 49°24' в.д.	314,8	718,0	7	1974
Тула	54°10' с.ш. 37°38' в.д.	149,8	504,0	5	1964
Тюмень	57°07' с.ш. 65°26' в.д.	86	578,3	5	1968
Ульяновск	54°20' с.ш. 48°25' в.д.	316,9	632,7	4	1975
Уфа	54°45' с.ш. 55°58' в.д.	765,2	1029,8	9	1967
Хабаровск	48°31' с.ш. 135°10' в.д.	388	577,8	4	1964
Челябинск	55°16' с.ш. 61°32' в.д.	494,8	1092,2	8	1966
Ярославль	57°45' с.ш. 40°03' в.д.	205,7	604,0	5	1961

\* – данные по области или округу

**Программы наблюдений.** В каждом городе наблюдения проводятся 3–4 раза в сутки, в утренние, дневные и вечерние часы. Более подробно см. (Руководство [1]).

### 1.3 Методы определения концентраций примесей

Пробы воздуха для определения концентраций примесей отбираются в сорбционные трубки с соответствующим хемосорбентом. Затем отобранные пробы пересылаются в лабораторию для проведения химического анализа.

Для определения концентрации примесей в основном используются фотометрические методы. В соответствии с ГОСТ 17.2.4.02-81 допустимое значение погрешности этих методов не должно превышать 25%.

Концентрация диоксида серы определяется фотометрическими методами, основанными на использовании реакции диоксида серы с парарозанилином: ТХМ – методом (отбор проб воздуха производится в трубки с пленочным хемосорбентом), в некоторых городах – ФАП – методом (с отбором проб в слабый раствор формальдегида). Диапазон определения концентрации диоксида серы составляет 0,35 – 1 мг/м<sup>3</sup>.

Концентрация диоксида азота определяется методом, основанном на реакции Грисса, в диапазоне 0,02–1,4 мг/м<sup>3</sup>.

Методика определения оксида азота основана на окислении его до диоксида азота.

Для определения аммиака используется индофенольный метод в двух вариантах — с отбором проб в барботеры и на сорбционные трубки. Концентрации определяются в диапазоне 0,01–6 мг/м<sup>3</sup>.

Метод определения сероуглерода с отбором проб на пленочный сорбент основан на улавливании сероуглерода из воздуха пленочным хемосорбентом его фотометрическом определении по соединению, образуемому в результате взаимодействия сероуглерода, тетраметилпропилендиамина и ацетата меди.

Метод определения фтористого водорода основан на улавливании фтористого водорода пленочным хемосорбентом и определении его массы по ослаблению фторид-ионами окраски комплекса циркония с ксиленоловым оранжевым. Концентрации определяются в диапазоне 0,002–0,17 мг/м<sup>3</sup>.

Концентрация формальдегида определяется двумя методами. Первый метод основан на улавливании формальдегида из воздуха дистиллированной водой и фотометрическом определении его по образовавшемуся в результате взаимодействия с финилгидразингидро-хлоридом и хлорамином «Б» окрашенному соединению. Второй

метод основан на улавливании формальдегида ацетилацетоном в среде уксуснокислого аммония и фотометрическом определении образующегося соединения, окрашенного в желтый цвет. В обоих методах отбор проб воздуха ведется в жидкостные поглотительные приборы.

В большинстве городов определение фенола производится с отбором проб воздуха на пленочный хемосорбент и фотометрическим определением по соединению, образующемуся в результате взаимодействия фенола с 4-аминоантипирином и железосинеродистым калием. В некоторых городах используется метод с улавливанием фенола из воздуха раствором карбоната натрия и фотометрическим определением по азокрасителю, образующемуся при взаимодействии фенола с диазотированным паранитроанилином.

Для определения концентраций бенз(а)пирена (БП) отбор проб пыли осуществляется на аэрозольные фильтры ежедневно. Фильтры, собранные за месяц, анализируются для определения концентраций бенз(а)пирена. Метод определения основан на извлечении бенз(а)пирена из фильтров н-гексаном при комнатной температуре, концентрировании или разбавлении экстрактов до концентрации БП меньше  $10^{-6}$  г/см<sup>3</sup> и определении концентрации бенз(а)пирена изменением интенсивности его линии 402,4 нм в спектре флуоресценции исследуемого экстракта при температуре кипения жидкого азота (77° К), возбуждении 365 нм и сравнении ее с интенсивностью раствора БП с концентрацией  $1 \cdot 10^{-10}$ – $1 \cdot 10^{-6}$  г/см<sup>3</sup> при той же длине (365 нм). В соответствии с методикой 4.10 части III Руководства при определении концентрации БП вводится коэффициент 1,4, учитывающий компенсацию спектральных эффектов и потери, обусловленные неполнотой улавливания при отборе проб и неполнотой извлечения из фильтра.

Концентрации металлов определялись путем анализа аэрозольных фильтров, собранных за месяц при отборе проб воздуха в течение нескольких сроков, с помощью атомно-абсорбционного и рентгено-флюоресцентного методов.

### ***1.4 Методы оценки уровня загрязнения воздуха***

Основная физическая характеристика содержания вредных веществ в атмосфере — концентрация, т.е. количество вещества, содержащегося в единице объема воздуха при нормальных условиях. Как правило, ее измеряют в мг/м<sup>3</sup>. Этот показатель

характеризует физическое, химическое и другие виды воздействия на окружающую среду. Единичная разовая концентрация примеси есть величина случайная, она не может характеризовать степень загрязнения воздуха. Для определения уровня загрязнения атмосферы используются статистические характеристики:

- средняя концентрация примеси в воздухе,  $\text{мг/м}^3$  или  $\text{мкг/м}^3$  ( $q_{\text{ср}}$ );
- среднее квадратическое отклонение  $q_{\text{ср}}$ ,  $\text{мг/м}^3$  или  $\text{мкг/м}^3$ ;
- максимальная (измеренная за 20 мин) разовая концентрация примеси,  $\text{мг/м}^3$  или  $\text{мкг/м}^3$  ( $q_{\text{м}}$ ).

Загрязнение воздуха определяется по значениям средних и максимальных разовых концентраций примесей. Степень загрязнения оценивается при сравнении фактических концентраций с ПДК.

**ПДК** — предельно допустимая концентрация примеси для населенных мест, установленная Минздравсоцразвития России (Гигиенические нормативы «Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест». ГН 2.1.6.1338-03. М., 2003). Для некоторых веществ значения ПДК даны в таблице 1.2. Для оценки загрязнения воздуха диоксидом азота с 2006 г. используется новое значение ПДК<sub>м.р.</sub> (Гигиенические нормативы ГН 2.1.6.1983-05 и ГН 2.1.6.1984-05 — введены в действие с 01.02.2006 постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 03.11.2005). Рекомендованные Всемирной Организацией здравоохранения (ВОЗ) в разные годы предельные значения концентраций приведены в таблице 1.2 по [37, 38, 52, 53].

В России нет критериев для оценки средних годовых концентраций. Поэтому средние концентрации сравниваются с ПДК среднесуточными, максимальные из разовых концентраций — с ПДК максимальными разовыми. При таком подходе всегда присутствует занижение степени загрязнения воздуха, поскольку значение «ПДК<sub>человек</sub>» (если бы оно было установлено) может быть равным или ниже ПДК среднесуточного.

Предельно допустимые концентрации загрязнений в атмосферном воздухе населенных мест устанавливаются на основе лимитирующего показателя, такой концентрации, которая оказывается наименьшей при проведении исследований на запах и раздражающее действие, а также не вызывает специфических проявлений организма. Концентрация вредного вещества не должна оказывать прямого или косвенного вредного воздействия на организм человека [39].



Максимальные разовые концентрации (ПДК<sub>м.р.</sub>) устанавливаются для тех веществ, которые обладают в большей степени рефлекторным и раздражающим действием. ПДК<sub>м.р.</sub> необходимы для предупреждения рефлекторных реакций у человека (ощущение запаха, изменение биоэлектрической активности головного мозга, световой чувствительности глаз и др.) при кратковременном воздействии атмосферных примесей. В случае если токсические реакции организма появляются при меньшей концентрации вредных веществ, чем рефлекторные или раздражающие реакции, то среднесуточные и максимальные разовые ПДК совпадают [39].

<b>Т а б л и ц а 1.2 — Критерии качества воздуха, рекомендованные ВОЗ, и предельно допустимые концентрации Минздравсоцразвития России для некоторых загрязняющих веществ, мкг/м<sup>3</sup></b>					
Вещество	Стандарт ВОЗ			ПДК, Россия	
	1 год	24 часа	1 час	24 часа	20 мин.
Азота диоксид	40 <sup>3/</sup>		200 <sup>3/</sup>	40	200
Аммиак				40	200
Бенз(а)пирен	0,001 <sup>1/</sup>			0,001	
Бензол	25 <sup>1/</sup>			100	300
Ксилол				-	200
Марганец	0,15 <sup>2/</sup>			1,0	
Никель				1,0	
Озон		100 <sup>3/</sup> (8 ч)		30	160
Ртуть	1,0 <sup>2/</sup>			3,0	
Сажа				50	150
Свинец	0,5 <sup>2/</sup>			0,3	1,0
Серы диоксид	50 <sup>2/</sup>	20 <sup>3/</sup>	500 <sup>3/</sup> за 10 мин.	50	500
Сероуглерод				5	30
Сероводород				-	8
Стирол		260 <sup>2/</sup> (1 неделя)		2	40
Сумма взвешенных веществ (пыль) (TSP)				150	500
PM <sub>2,5</sub>	10 <sup>3/</sup>	25 <sup>3/</sup>		-	-
PM <sub>10</sub>	20 <sup>3/</sup>	50 <sup>3/</sup>		-	-
Толуол		260 <sup>2/</sup> (1 неделя)		-	600
Углерода оксид, мг/м <sup>3</sup>		10 <sup>2/</sup> (8 ч)	30 <sup>2/</sup>	3	5
Фенол				3	10
Формальдегид			100 <sup>2/</sup> за 30 мин.	3	35
Фторид водорода				5	20
Этилбензол				-	20

<sup>1/</sup> WHO, 1987 [52]  
<sup>2/</sup> Мониторинг качества воздуха для оценки воздействия на здоровье человека. 2001 [37];  
<sup>3/</sup> WHO, 2005 [53].

В качестве обязательных статистических характеристик загрязнения воздуха также используются:

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

Установлено три показателя качества воздуха: индекс загрязнения атмосферы — ИЗА, стандартный индекс — СИ и наибольшая повторяемость превышения ПДК — НП.

- **ИЗА** — комплексный индекс загрязнения атмосферы, учитывающий несколько примесей. Величина ИЗА рассчитывается по значениям среднегодовых концентраций примесей. Поэтому ИЗА характеризует уровень хронического, длительного загрязнения воздуха.
- **СИ** — стандартный индекс, т.е. наибольшая измеренная разовая концентрация примеси, деленная на ПДК. Он определяется из данных наблюдений на посту за одной примесью, или на всех постах рассматриваемой территории за всеми примесями за месяц или за год. Показатель характеризует степень кратковременного загрязнения.
- **НП** — наибольшая повторяемость (в процентах) превышения максимально разовой ПДК по данным наблюдений за одной примесью на всех постах территории за месяц или за год.

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

$$I(n) = \sum_{i=1}^n I_i = \sum_{i=1}^n q_{cp\ i} / ПДК_{с.с.i}^{C_i}, (1)$$

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

$ПДК_{с.с.i}$  — 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 или за разные интервалы времени в одном городе, необходимо рассчитывать их для одинакового количества ( $m$ ) загрязняющих веществ. Для этого по парциальным значениям  $I_i$  для

отдельных примесей вначале составляется вариационный ряд, в котором  $I_1 > I_2 > \dots > I_n$ . Далее рассчитывается суммарный  $I(m)$  для заданного и одинакового количества ( $m$ ) загрязняющих веществ.

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

В соответствии с существующими методами оценки, 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%**.

## 2 НЕОБХОДИМАЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

### *2.1 Влияние загрязнения атмосферы на заболеваемость населения*

Подлинной стихией человека является воздушный океан, который благодаря дыханию находится в постоянном энергетическом общении с человеком. Воздействие на наш организм атмосферного воздуха не исчерпывается регуляцией теплообмена и влиянием на состав крови, кровяное давление и деятельность сердца. Оно более широко проявляется увеличением заболеваемости респираторными и кардиологическими болезнями.

Человек постоянно окружен безбрежным воздушным океаном. Он живет в нем, дышит и является как бы его составной частью. Все изменения, происходящие в атмосфере, отзываются в человеке.

Многочисленные выбросы вредных веществ, поступающие в атмосферу от антропогенных источников, перемешиваются, перемещаются и вымываются из нее. Постоянно в воздушном бассейне происходят фотохимические процессы, приводящие к появлению новых соединений, иногда более вредных, чем исходные.

Большинство веществ, находящихся в атмосферном воздухе, не видимы простым глазом. Поэтому сведения о загрязнении его спокойно воспринимаются до тех пор, пока не происходят заметные ухудшения здоровья у населения города. Но даже тогда наше нездоровье объясняют обычно любыми причинами, но не загрязнением. По принципу «невидимое не может повредить».

Ежегодно осуществляется сбор, анализ данных наблюдений и производится оценка состояния загрязнения атмосферного воздуха в городах России. Оценка показывает удручающую картину: почти 70% городов имеют высокую или очень высокую степень загрязнения. Приводятся такие, казалось бы, настораживающие факты, что почти во всех городах страны средняя за год концентрация одной или нескольких примесей превышает установленный медиками норматив. Все привыкли к такой информации, она не вызывает особого волнения или опасения, она обычна. Следовательно, никакие действенные меры по охране атмосферы от загрязнения не

будут эффективными, в стране, где как бы нет проблемы загрязнения атмосферы. Много существует других более важных задач.

Поэтому, чтобы обратить внимание общественности и населения на проблему загрязнения, следует найти способы более яркого представления существующей ситуации, показать, что высокое загрязнение имеет опасные последствия, оно воздействует на человека, постепенно ослабляет его организм, который становится более уязвимым, более восприимчивым к разным болезням, вызывая дополнительные случаи различных заболеваний. У одних людей чаще возникают ангины, у других — грипп или воспаление легких, у третьих — злокачественные образования. Загрязнение атмосферы оказывает неблагоприятное влияние на весь организм человека, это влияние происходит через кожу, желудочно-кишечный тракт и особенно сильно — через органы дыхания. Влияние загрязнения на заболеваемость населения, проведенное в разное время и различными учеными [3, 5], позволили установить критерии качества воздуха. При  $ИЗА = 7$  фиксируется один новый случай злокачественных новообразований, а при  $ИЗА = 14$  — два случая. Эти значения приняты в РД [1], как показатели ситуации в городе. Они используются в качестве критериев при оценке степени загрязнения воздуха. Если в городе расчетное значение  $ИЗА$  превышает 14, то уровень загрязнения считается очень высоким и города с такими значениями  $ИЗА$  включаются в Приоритетный список городов с наибольшим уровнем загрязнения воздуха. Если  $ИЗА$  равно или более 7, но менее 14, то уровень считается высоким.

Некоторые результаты совместного исследования влияния загрязнения воздуха на заболеваемость детей и взрослых гриппом и ОРЗ получены специалистами НИИ гриппа и ГГО в 2007 году [7].

В ряде городов отмечается почти строгая синхронность изменения показателя заболеваемости и числа случаев заболеваний. Она проявляется иногда при просмотре данных в одной группе населения, а иногда в нескольких группах. Некоторые результаты синхронности изменений заболевания гриппом и ОРЗ и изменений уровня загрязнения атмосферы в крупнейших городах представлены в главе 4. В каждом городе создается своя ситуация, своя картина связи. Это можно увидеть на примере Барнаула, Екатеринбурга, Новосибирска, Хабаровска. Попытка объединить эти данные не была успешной, не удалось получить единых закономерностей. Возможно, на формируемые закономерности значительно сказываются метеорологические условия, которые в этой работе не были учтены. При слабых ветрах и застоях высокие уровни

загрязнения сохраняются долго в приземном слое воздуха города и могут способствовать передаче инфекции гриппа от одного человека к другому. Поэтому при таких неблагоприятных метеорологических условиях связи между параметрами более четкие, а корреляция более тесная.

В проведенном исследовании отмечена хорошо выраженная зависимость количества случаев заболеваемости гриппом и ОРЗ детей и взрослых от загрязнения атмосферы. В 67% случаев по данным 30 городов коэффициенты корреляции между ИЗА и заболеваемостью гриппом и ОРЗ были больше 0,3, а в отдельных случаях достигали 0,80.

Чем выше уровень загрязнения атмосферы, тем теснее связь между загрязнением атмосферы и заболеваемостью гриппом и ОРЗ для различных возрастных групп. Рост заболеваемости населения гриппом и ОРЗ в загрязненных городах происходит более интенсивно, чем в городах с лучшим качеством воздуха.

Используя полученные выше результаты можно оценить количество случаев заболеваемости гриппом и ОРЗ при ИЗА=14, что соответствует очень высокому уровню загрязнения воздуха. При таком ИЗА следует ожидать 15 случаев заболеваемости взрослых на 100 жителей, 145 случаев заболеваемости детей в группе 0–2 года и 130 случаев заболеваемости детей в группе 3–6 лет.

Нельзя, однако, говорить, что загрязнение атмосферы непосредственно приводит к заболеваемости гриппом. В результате воздействия загрязнения атмосферы ослабляется сопротивляемость организма человека, и вирусы усиливают свое действие.

## ***2.2 Метеорологический потенциал загрязнения атмосферы***

Метеорологические условия, как известно, играют важную роль в формировании уровня загрязнения. Под влиянием выбросов от промышленности и автотранспорта, условий переноса, рассеивания и вымывания примесей осадками создается определенный уровень загрязнения. Чтобы правильно оценить качество воздуха и понять причины появления высоких концентраций примесей используются данные о метеорологических условиях переноса и рассеивания примесей.

Влияние метеорологических условий на перенос поступающих в атмосферу вредных веществ проявляется по-разному, в зависимости от типа источника выбросов. Если при высотных источниках исходящие газы перегреты относительно окружающего воздуха, то они обладают начальным подъемом; в связи с этим вблизи источника

выбросов создается поле вертикальных скоростей, способствующих подъему факела и уносу примесей вверх. При слабых ветрах этот подъем обуславливает значительное уменьшение концентраций примесей у земли. Концентрация примесей убывает также и при очень сильных ветрах за счет быстрого уноса примесей. В результате наибольшие концентрации примесей в приземном слое формируются при некоторой скорости, которую называют «опасной». Исследования показывают [35], что обычно наблюдается два максимума: при скоростях ветра 0–1 м/с и 3–6 м/с. Максимум при ветре 0–1 м/с можно объяснить выбросами от низких источников, а при ветре 3–6 м/с — от высоких источников.

Прямое влияние на характер загрязнения воздуха в городе оказывает направление ветра. Существенное увеличение концентрации примесей наблюдается, когда преобладают ветры со стороны промышленных объектов.

К факторам, определяющим рассеивание примесей, относится так же стратификация атмосферы, в том числе инверсии температуры (повышение температуры воздуха с высотой). Если повышение температуры начинается непосредственно от поверхности земли, инверсию называют приземной, если же с некоторой высоты над поверхностью земли, то — приподнятой. Инверсии затрудняют вертикальный воздухообмен. Если слой приподнятой инверсии располагается непосредственно над источником выброса, то в приземном слое атмосферы создаются опасные условия загрязнения, так как инверсионный слой ограничивает подъем выбросов и способствует их накоплению в приземном слое. Если слой приподнятой инверсии расположен на достаточно большой высоте от труб промышленных предприятий, то концентрация примесей будет существенно меньше. Слой инверсии, расположенный ниже уровня выбросов, препятствует переносу их к земной поверхности. При наличии инверсионного слоя на некоторой высоте в атмосфере присутствует на 60% больше примесей, чем при его отсутствии.

Связь между уровнем загрязнения воздуха и метеорологическими условиями очень сложна, поэтому при исследовании причин повышенного уровня загрязнения атмосферы более удобно использовать не отдельные метеорологические характеристики, а комплексные параметры, соответствующие определенной метеорологической ситуации, например, скорость ветра и показатель термической стратификации.

Для состояния атмосферы в городах большую опасность представляет приземная инверсия температуры в сочетании со слабыми ветрами, так называемая ситуация застоя воздуха. Обычно она связана с крупномасштабными атмосферными процессами, чаще всего с антициклонами, при которых в пограничном слое атмосферы наблюдаются слабые ветры, формируются приземные радиационные инверсии температуры. Наиболее высокие уровни загрязнения создаются при сочетании штилевых условий с туманами и инверсиями.

Уровень загрязнения воздуха зависит и от наличия других метеорологических явлений. Наиболее существенным является влияние туманов и осадков. При возникновении туманов увеличивается опасность загрязнения воздуха. Капли тумана поглощают вредные примеси, причем не только вблизи подстилающей поверхности, но и из вышележащих, наиболее загрязненных слоев воздуха. Вследствие этого концентрация примесей возрастает в слое тумана и уменьшается над ним. При этом растворение сернистого газа, например, в каплях тумана приводит к образованию более токсичной серной кислоты.

При оценке рассеивающей способности атмосферы следует учитывать все перечисленные параметры, характеризующие как крупномасштабные, так и локальные процессы. Их совокупность определяет способность атмосферы рассеивать продукты выбросов и формировать некоторый уровень ее загрязнения.

Для оценки климатических условий рассеивания примесей на территории России использован физико-статистический метод, разработанный в Главной геофизической обсерватории им. А. И. Воейкова.

Сочетание метеорологических условий, обуславливающих рассеивание (накопление) примесей, которые поступают в виде выбросов от промышленных предприятий и автотранспорта, называют потенциалом загрязнения атмосферы (ПЗА) либо рассеивающей способностью атмосферы. Использование специальной климатологической информации, включающей данные аэрологических и метеорологических станций, позволило оценить потенциал загрязнения атмосферы (ПЗА) и создать карту распределения ПЗА, которая включается в нормативные документы для учета климатических факторов при строительстве.

Территория России характеризуется большим разнообразием климатических условий, определяющих потенциал загрязнения атмосферы, перенос и рассеивание примесей, поступающих в воздушный бассейн города с выбросами предприятий и



автотранспорта. Эти условия определяют «климат» качества воздуха и частоту эпизодов высокого загрязнения. Выделено пять зон с различными условиями рассеивания примесей. Низкий потенциал загрязнения наблюдается на северо-западе Европейской части России (зона I и II). Особенно неблагоприятные условия для рассеивания (очень высокий потенциал) создаются в Восточной Сибири (зона V). В зоне V можно заметить территории, где особенно неблагоприятны условия для рассеивания примесей. Наибольший потенциал загрязнения атмосферы характерен для Магаданской области и Якутии, а также севера Читинской области. Карта потенциала загрязнения атмосферы приведена на вклейке III.

Многие крупнейшие города, на территории которых осуществляются значительные выбросы вредных веществ, сосредоточены в зоне высокого и очень высокого ПЗА (Барнаул, Екатеринбург, Иркутск, Кемерово, Красноярск, Новокузнецк, Новосибирск, Хабаровск и Челябинск). Именно вследствие влияния неблагоприятных метеорологических условий особенно интенсивно происходит накопление вредных веществ в атмосфере, и формирование высокого уровня загрязнения.

### ***2.3 Химическая активность атмосферы***

Под влиянием солнечной радиации в земной атмосфере происходят многочисленные фотохимические процессы, способствующие превращению одних веществ в другие. Происходит, например, образование диоксидов азота из оксидов азота, образование серной кислоты из диоксида серы.

В последнее время особое внимание уделяется формальдегиду, высокие концентрации этого вещества в атмосфере вызывают вопросы об источниках его поступления в атмосферу. Формальдегид образуется в результате реакций в атмосфере. Исследование, выполненное в ГГО, показало, что это вещество образуется в теплое время года в результате ряда последовательных реакций с участием оксидов азота, оксида углерода, углеводородов, включая метан и другие. При этом концентрации формальдегида заметно увеличиваются.

Общий порядок протекания реакций окисления метана и образования формальдегида представлен в работе [50].





Как видим, в процессе реакций (1-6) образуется формальдегид.

Одним из показателей химической активности атмосферы является коэффициент трансформации (КТ), который представляет собой отношение концентрации диоксида азота к концентрации суммы оксидов азота, находящихся в атмосфере. Он позволяет оценить способность атмосферы принять заданное количество  $\text{NO}_x$  и с помощью других веществ, находящихся в атмосфере, в процессе фотохимических реакций произвести определенное количество вторичного продукта ( $\text{NO}_2$ ). Иначе говоря, КТ показывает, какая часть оксидов азота, поступившая в атмосферу, преобразуется в  $\text{NO}_2$  за время, в течение которого будет продолжаться фотохимическая реакция. КТ представляет собой не только коэффициент для расчета выбросов  $\text{NO}_2$  в соответствии с РД [36], но что более важно, «сообщает» информацию о степени химической активности атмосферного воздуха в данном месте. Это расширяет наши представления о состоянии загрязнения атмосферы и причинах его изменения во времени. Увеличение степени трансформации означает повышение интенсивности происходящих в атмосфере процессов, не только превращения  $\text{NO}_x$  в  $\text{NO}_2$ , но и появления в результате последовательных реакций, других веществ, например, формальдегида.

*КТ является важной характеристикой атмосферы. Он указывает на химическую активность атмосферы и способность перерабатывать поступающие в нее продукты выбросов. Поэтому характеристика степени трансформации является важным дополнением к информации о качестве воздуха городов и должна учитываться при планировании размещения промышленных предприятий.*

Чтобы понять причины снижения концентраций многих загрязняющих веществ, целесообразно проанализировать тенденцию изменения коэффициента трансформации.

Многие происходящие сейчас в атмосфере процессы не поддаются объяснениям, хотя их существование доказывается данными рутинных наблюдений. Например,

отмечается снижение концентраций примесей в городах при росте выбросов, рост концентраций формальдегида не соответствующий изменениям выбросов. Исследования, выполненные по данным наблюдений за последнее десятилетие [3] показали заметное (от 10 до 60%) возрастание КТ во многих физико-географических районах, указывающее на увеличение химической активности атмосферы. На вклейке III показаны примеры изменения КТ за последние десять лет в крупнейших городах.

Можно лишь предполагать, что под влиянием причин, нам неизвестных, в атмосфере возникают новые катализаторы, ускоряющие реакции. Чтобы объяснить данное явление, нужны детальные измерения малых газовых составляющих в атмосферном воздухе.

Исследования показали, что степень трансформации зависит от многих факторов, в том числе от метеорологических условий, определяющих очищение воздушного бассейна при переносе, рассеивании и вымывании примесей осадками (от ПЗА), а также от усиления или ослабления скорости реакций при изменении температуры воздуха и количества проходящей на землю солнечной радиации.

## 3 КАЧЕСТВО ВОЗДУХА В КРУПНЕЙШИХ ГОРОДАХ РОССИИ

### 3.1 Выбросы вредных веществ в атмосферу

Данные о выбросах вредных веществ от промышленных предприятий и автотранспорта представлены в таблицах 1–4 Приложения. Они взяты из Ежегодников по выбросам [10–17].

За 1998–2006 гг. суммарные выбросы диоксида серы снизились на 8%, твердых веществ — на 4%. Это можно увидеть из таблицы на вклейке II и рисунка на вклейке IV. Изменения выбросов оксида углерода оценить достоверно трудно из-за резких различий их от года к году. Выбросы оксидов азота за рассматриваемый период непрерывно возрастали. Это возрастание составило за 8 лет 11%. В 2006 г. изменилась методика расчета выбросов автотранспорта, поэтому чтобы оценить изменения выбросов за весь период необходим пересчет всего ряда данных.

Наибольшие выбросы твердых веществ наблюдаются в Барнауле, Красноярске, Липецке, Новокузнецке, Омске и Челябинске, где они превышали в год 30 тыс. тонн.

Диоксида серы более 30 тыс. тонн в год выбрасывается в Новокузнецке, Новосибирске, Омске и Уфе, диоксида азота — более 35 тыс. тонн в Волгограде, Красноярске, Липецке, Омске, Самаре и Уфе. В Санкт-Петербурге в год в атмосферу поступает 119 тыс. тонн диоксида азота, а в Москве — 297 тыс. тонн. Оксид углерода в Москве выбрасывается в год почти в два раза больше, чем во многих крупнейших городах (Приложение, таблицы 1–4).

Плотность выбросов твердых веществ на душу населения максимальна в Новокузнецке и Липецке, а на единицу площади — в Красноярске и Новокузнецке (таблица 3.1).

Плотность выбросов диоксида серы на душу населения и на единицу площади наибольшая в Новокузнецке и Омске.

Плотность выбросов диоксида азота на душу населения наибольшая в Липецке и Новокузнецке, а на единицу площади — в Москве.

Плотность выбросов оксида углерода на единицу площади максимальна в Волгограде, Красноярске, Липецке, Москве, Новокузнецке, Туле и Тюмени, а на душу населения — в Липецке и Новокузнецке.

Таким образом, можно заключить, что самая большая плотность выбросов вредных веществ имеет место в Новокузнецке.

**Т а б л и ц а 3.1 — Плотность выбросов веществ на душу населения (Д, кг) и на единицу площади (П, т/км<sup>2</sup>) в 2006 г.**

Город	Твердые вещества		Диоксид серы		Диоксид азота		Оксид углерода	
	Д	П	Д	П	Д	П	Д	П
Астрахань	2	2	2	2	37	37	51	51
Барнаул*	36	48	22	48	6	10	7	15
Владивосток	38	39	44	46	25	25	55	57
Волгоград	13	33	7	16	39	97	217	542
Воронеж	2	3	2	4	19	29	111	171
Екатеринбург	4	4	2	2	20	23	120	136
Ижевск*	5	10	2	5	10	19	8	16
Иркутск*	14	29	38	78	15	31	12	24
Казань*	2	5	2	5	5	14	8	21
Кемерово	20	34	29	51	53	93	92	161
Киров	13	9	14	10	34	23	82	57
Краснодар	1	1	2	2	29	27	105	98
Красноярск	40	100	31	75	39	96	164	408
Липецк	60	95	41	64	75	118	759	1187
Москва	1	5	3	26	28	275	78	756
Нижний Новгород	1	4	13	40	11	33	84	261
Новокузнецк	92	121	70	92	55	73	562	743
Новосибирск*	17	49	28	79	18	51	8	24
Омск	39	76	50	99	36	71	101	200
Оренбург	1	2	40	62	19	29	102	156
Пенза	11	19	5	8	12	21	28	47
Пермь	1	1	5	7	29	41	71	98
Ростов-на Дону	2	5	1	4	25	74	133	400
Рязань	7	6	21	49	37	86	106	244
Самара	2	5	10	25	31	76	83	201
Санкт-Петербург	1	3	4	14	26	83	74	237
Саратов	6	13	6	14	27	61	75	168
Тольятти	6	15	6	12	37	84	86	195
Тула	10	33	4	15	21	71	139	467
Тюмень	2	13	1	4	16	107	106	713
Ульяновск*	2	4	2	4	7	13	4	9
Уфа	1	1	43	58	41	56	103	139
Хабаровск	37	55	26	39	46	68	88	131
Челябинск*	40	87	10	23	14	31	69	153
Ярославль*	4	13	16	48	7	21	5	14

\*- данные без учета выбросов автотранспорта

### 3.2 Концентрации примесей в атмосфере и их изменения

Данные наблюдений в 2007 году показывают, что уровень загрязнения атмосферы в рассматриваемых городах в основном высокий или очень высокий. В 23% городов он оценен по ИЗА как очень высокий, в 71% городов — как высокий и только в 6% городов — как повышенный (рисунок на вклейке IV).

За период 1998–2007 гг. индекс загрязнения атмосферы (ИЗА) в крупнейших городах увеличился на 26,5% (таблица на вклейке V).

Рост ИЗА отмечен в 74% городов, а снижение — только в 26% городов. Он особенно четкий в Барнауле, Воронеже, Волгограде, Красноярске, Казани, Перми, Саратове и Челябинске. Снижение ИЗА можно увидеть на примере Липецка, Омска, Ростова-на-Дону, Санкт-Петербурга и Хабаровска (рисунки на вклейке V)

В 1998 г. в Приоритетный список городов с наибольшим уровнем загрязнения в России было включено 5 крупнейших городов, а в 2007 г. их стало 9. За десять лет количество крупнейших городов с высоким и очень высоким уровнем загрязнения атмосферы увеличилось с 24 до 34.

Средние за год концентрации взвешенных веществ, диоксида серы, оксида углерода и оксида азота снизились на 5,6–15,7%. Концентрации диоксида азота, формальдегида возросли на 5,3–9,2%, а бенз(а)пирена — на 58,3% (таблица на вклейке II).

Чтобы объяснить причины таких изменений концентраций примесей следует вспомнить (см. раздел 2), что за десять лет на территории России химическая активность атмосферы увеличилась. В результате этого фактора снижаются концентрации первичных веществ и возрастают диоксида азота и формальдегида, которые являются вторичными продуктами химических реакций. Этим фактором, однако, нельзя объяснить увеличение до 2003 г. концентраций бенз(а)пирена, которые в последнее время начали медленно снижаться, однако не достигли уровня 1998 г.

Анализ тенденции концентрации примесей в отдельных городах (см. таблицы Приложения) показывает, что не во всех городах одинаково снижается загрязнение воздуха. Подробнее об этом см. в главе 4.

В 20–25% городов, где проводились наблюдения, отмечается рост концентрации взвешенных веществ и оксида углерода, а в 38% городов — концентрации аммиака. **Концентрации диоксида азота, увеличились в 37% городов, формальдегида — в 54% городов, а бенз(а)пирена — почти во всех городах,** что подтверждают данные

таблицы (вклейка II), полученные при анализе средних за год значений. В Барнауле, Екатеринбурге, Красноярске, Новокузнецке, Перми и Самаре, концентрации бенз(а)пирена продолжают расти после 2003 года, хотя повсеместно концентрации этой примеси стали снижаться.

За десятилетний период в Волгограде, Воронеже и Екатеринбурге произошло увеличение средних за год концентраций 5–6 веществ. В 17 городах наблюдается увеличение средних за год концентраций трех и более веществ (таблица 3.2)

**Т а б л и ц а 3.2 — Количество примесей, концентрации которых возросли за десятилетний период в крупнейших городах России**

Город	Количество примесей	Город	Количество примесей
Астрахань	2	Омск	3
Барнаул	3	Оренбург	2
Владивосток	2	Пенза	1
Волгоград	5	Пермь	4
Воронеж	6	Ростов-на-Дону	0
Екатеринбург	5	Рязань	1
Ижевск	0	Самара	1
Иркутск	3	Санкт-Петербург	1
Казань	3	Саратов	2
Кемерово	2	Тольятти	3
Киров	4	Тула	3
Краснодар	2	Тюмень	2
Красноярск	4	Ульяновск	2
Липецк	1	Уфа	1
Москва	3	Хабаровск	0
Нижний Новгород	4	Челябинск	4
Новокузнецк	3	Ярославль	3
Новосибирск	2		

Количество городов, в которых среднегодовые концентрации одного или нескольких загрязняющих веществ превышали 1 ПДК, не изменилось, поскольку с 2001 года во всех крупнейших городах наблюдается превышение гигиенических нормативов (таблица на вклейке IV). Этот показатель свидетельствует о значительном загрязнении атмосферы в крупнейших городах.

Количество городов, в которых отмечены значения СИ больше 10 ( $q_m > 10$  ПДК), снизилось: с 16 в 1998 г. до 8 — в 2007 г. С 2006 г. снижение обусловлено изменением значения ПДК диоксида азота (ГН 2.1.6.1983-05 и ГН 2.1.6.1984-05, — введенных в

действие с 01.02.2006 постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 03.11.2005).

В атмосфере городов преобладает загрязнение воздуха бенз(а)пиреном, формальдегидом и диоксидом азота. Это хорошо видно из рисунка на вклейке V. Средние из средних по крупнейшим городам концентрации формальдегида и бенз(а)пирена превышают ПДК в 2,5–3 раза, диоксида азота также выше ПДК, концентрации других веществ в среднем ниже ПДК. Но это осредненные характеристики, которые не полностью отражают ситуацию. Средние концентрации взвешенных веществ превышают 1 ПДК в 12 городах, диоксида азота — в 23-х городах из 35-ти, формальдегида — во всех городах кроме Ярославля, бенз(а)пирена — во всех городах.

Средние из максимальных концентрации примесей превышают 1 ПДК для всех веществ кроме диоксида серы (рисунок на вклейке V), бенз(а)пирена и аммиака достигают почти 6 ПДК.

Рассмотрим более подробно особенности загрязнения воздуха городов конкретными веществами.

***ВЗВЕШЕННЫЕ ВЕЩЕСТВА.*** Взвешенные вещества (ВВ) включают пыль, золу, сажу, цемент, дым, сульфаты, нитраты и другие взвешенные вещества. В составе безобидных взвешенных веществ можно обнаружить оксиды кремния, магний, железо, мышьяк, свинец, ртуть и фтор.

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. Они могут иметь как антропогенное, так и естественное происхождение, например, образовываться в результате почвенной эрозии. В данных о выбросах все они относятся к твердым веществам.

Взвешенные частицы при проникновении в органы дыхания человека приводят к нарушению системы дыхания и кровообращения. Вдыхаемые твердые частицы влияют как непосредственно на респираторный тракт, так и на другие органы за счет токсического воздействия входящих в состав частиц различных компонентов. Люди с хроническими нарушениями в легких, с сердечно-сосудистыми заболеваниями, с астмой, частыми простудными заболеваниями, пожилые и дети особенно чувствительны к влиянию **мелких взвешенных частиц диаметром менее 10 микрон**



(т. н.  $PM_{10}$ ). Эти частицы составляют обычно 40–70% от общего числа взвешенных частиц.

Средняя по крупнейшим городам концентрация взвешенных веществ ниже 1 ПДК. Однако в 12 из 35 городов она превышает 1 ПДК. Самая высокая запыленность воздуха отмечается в Воронеже. Она достигает 2,5 ПДК. Город расположен в степной зоне, где к антропогенным выбросам часто добавляется естественная пыль. В настоящее время огромные стройки жилых домов охватили все крупнейшие города. От деятельности строителей атмосфера получает загрязненный воздух в виде множества мелких и крупных потоков взвешенных веществ, которые возникают при вскапывании земли на глубину в несколько метров, где хранятся вековые отходы. В атмосферу поступает цементная пыль, выбросы от сжигаемого строительного мусора и многие газовые примеси, выделяемые различными строительными агрегатами. В результате этого в крупнейших городах России средние концентрации взвешенных веществ выше, чем в целом по России (рисунок 1).

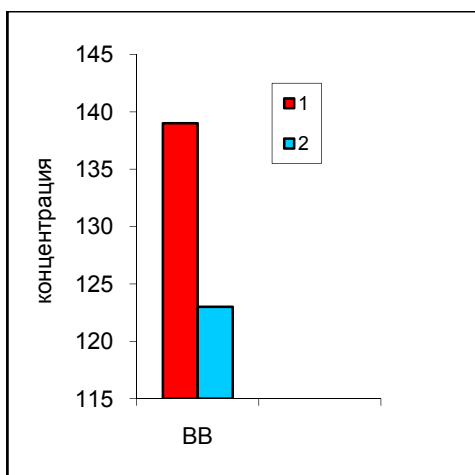


Рисунок 1 — Средние концентрации взвешенных веществ (BB),  $\text{мкг}/\text{м}^3$ , в крупнейших городах (1) и в целом по всем городам России (2)

До настоящего времени концентрации  $PM_{10}$  в городах России регулярно не измерялись. В европейских городах отношение концентраций  $PM_{10}/BB$  варьирует в пределах 0,5–0,7. По данным немногочисленных исследований получено, что отношение  $PM_{10}/BB$  в городах России ниже, чем в европейских городах. Оценки средних концентраций  $PM_{10}$  на основе результатов измерений взвешенных веществ (BB) показывают, что при существующих средних концентрациях взвешенных веществ и минимальном соотношении  $PM_{10}/BB = 0,4$ , практически во всех крупнейших городах

концентрация  $PM_{10}$  будет превышать рекомендованный ВОЗ критерий для  $PM_{10}$ , равный  $20 \text{ мкг/м}^3$  [53].

**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  $NO$ . Оксид и диоксид азота играют сложную и важную роль в фотохимических процессах, происходящих в тропосфере и стратосфере под влиянием солнечной радиации.

При небольших концентрациях диоксида азота наблюдается нарушение дыхания, кашель. При средней за год концентрации, равной  $30 \text{ мкг/м}^3$ , увеличивается число детей с учащенным дыханием, кашлем и больных бронхитом. ВОЗ рекомендован годовой стандарт концентрации диоксида азота  $40 \text{ мкг/м}^3$ , поскольку выше этого уровня наблюдаются болезненные симптомы у больных астмой и других групп людей с повышенной чувствительностью [53].

Концентрации **диоксида азота** ( $NO_2$ ) регулярно определяются во всех крупнейших городах. Средняя за год концентрация превышает 1 ПДК на 20%. В рассматриваемых городах она изменяется от 22 до  $75 \text{ мкг/м}^3$ . Она выше 1 ПДК в 23 городах, а в 7 — выше 1,5 ПДК. Наибольшие концентрации этой примеси за пятилетний период отмечены во Владивостоке и Санкт-Петербурге (рисунок на вклейке VI). За десять лет количество городов со средними концентрациями выше 1 ПДК увеличилось с 20 до 23.

Средняя за год концентрация **оксида азота** ( $NO$ ) по данным 35 городов равна  $36 \text{ мкг/м}^3$ , что почти в 1,5 раза выше, чем в целом по городам России. Средние концентрации оксида азота в 4-х городах превышают 1 ПДК. Наибольшие средние значения концентраций за пятилетний период показаны на рисунке (вклейка VI), в Ростове-на-Дону и Тюмени они достигают 2 ПДК.

По данным спутниковой информации за 2007 год, на картах, построенных Трониным А.А [42], на территории России просматриваются два больших пятна высокого

загрязнения воздуха оксидами азота: в районе Москвы и Санкт-Петербурга. Карты представлены на вклейках VI и VIII.

На основе данных наблюдений на сети мониторинга за пятилетний период, построены картины распределения концентраций оксидов азота в зоне этих пятен. Из рисунков видно, что зона влияния выбросов автомобилей и других антропогенных источников в Москве охватывает территорию, включающую не только Московскую область, но также районы Владимирской, Калужской и Костромской областей. Область высоких концентраций диоксида азота, ограниченная изолинией  $40 \text{ мкг/м}^3$ , направлена с северо-востока на юго-запад. Более четко влияние Москвы можно увидеть на карте распределения концентрации суммы оксидов азота (вклейка VII).

Значение коэффициента трансформации в Москве минимально — по данным за пять лет оно составило 0,48. Во всех направлениях от Москвы наблюдается рост химической активности атмосферы, изолиния  $KT=0,6$  ограничивает территорию влияния большого города. К северу значения  $KT$  снижаются, а к югу возрастают (рисунок на вклейке VIII).

Влияние выбросов от предприятий и автотранспорта Санкт-Петербурга также хорошо заметно по информации со спутника, но распространяется на меньшую территорию, чем вокруг Москвы.

По наблюдениям в Санкт-Петербурге и в городах Ленинградской области видно, что область концентраций  $\text{NO}_2$  выше  $40 \text{ мкг/м}^3$  распространяется от Выборга на северо-востоке до Кингисеппа на юго-западе (рисунок на вклейке IX).

Надо отметить, что хотя зоны максимальной концентрации диоксида азота, полученные по данным спутниковой информации и по данным наблюдений сети Росгидромета, в районе Москвы и Санкт-Петербурга в 2007 году совпадают, изменения значений средних концентраций примеси в пространстве по этим двум источникам сведений различаются. Это обусловлено в первую очередь тем, что спутник определяет суммарную концентрацию примеси во всем столбе воздуха над местностью, а данные сети мониторинга определяют концентрацию примеси в объеме воздуха, расположенном непосредственно в приземном слое атмосферы. В зоне максимального пятна загрязнения пространственное изменение концентрации может различаться, вызванное различием ее в столбе атмосферы и в приземном слое. Сам пересчет концентраций из  $\text{молекул/см}^2$  в  $\text{мкг/м}^3$  требует знания коэффициента пересчета, который может меняться во времени и в пространстве из-за различий в способах определения суммарной концентрации. Поэтому

спутниковые данные показывают общее поле загрязнения над большими территориями, но не проявляют особенности загрязнения воздуха в городах. Определить по спутниковым данным уровень загрязнения в отдельных городах затруднительно.

На территории Сибири с самолета обычно хорошо виден шлейф загрязняющих веществ, создаваемый выбросами предприятий и автотранспорта в крупнейших городах этой территории, протянувшийся от Омска до Новосибирска и далее к Кемерово и Новокузнецку, Красноярску и Братску. По данным наблюдений средние концентрации суммы оксидов азота возрастают к востоку более чем в 2 раза. Это хорошо видно из рисунка на вклейке X.

***ДИОКСИД СЕРЫ.** Поступает 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 диоксиду серы наблюдается у людей с хроническими нарушениями органов дыхания, в частности, с астмой.*

Средняя концентрация диоксида серы низкая. Во всех городах отсутствуют случаи, когда концентрация выше ПДК.

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

*Продолжительность пребывания СО в атмосфере составляет от одного месяца до 5 лет. Конечным продуктом сгорания всех видов топлива, разложения всех видов органических веществ, окисления СО и ряда других процессов, протекающих при участии углерода и его соединений, является диоксид углерода.*

*Действие высоких концентраций этого газа приводит к острому отравлению, при хроническом воздействии в крови образуется карбоксигемоглобин, что снижает*

*ее способность переносить кислород. Содержание CO в воздухе около 0,04% (по объему) вызывает головную боль, снижение умственной активности и расстройство ряда физиологических функций организма. Индикатором воздействия CO является определение в крови деривата гемоглобина — карбоксигемоглобина.*

*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.*

*Количество выбросов оксида углерода зависит от уровня развития отраслей промышленности, электроэнергетики, автотранспорта. В эпоху рыночной экономики в Россию хлынул поток в основном устаревших, сильно загрязняющих воздух автомобилей.*

Средняя концентрация оксида углерода во всех крупнейших городах ниже ПДК. Она была выше лишь в Хабаровске. В разные годы средние концентрации оксида углерода превышали ПДК в Иркутске, Казани, Москве, Рязани, Тюмени и Хабаровске.

Максимальные концентрации CO в 2007 году были выше 4 ПДК в Барнауле, Кирове, Перми, Ростове-на-Дону, Санкт-Петербурге, Тюмени, Челябинске и Уфе, в Самаре составили почти 13 ПДК.

*А М М И А К.* Концентрации аммиака определяются только в 24 городах (таблица Приложения). Средняя за год по крупнейшим городам РФ концентрация аммиака составляет 33 мкг/м<sup>3</sup> (ниже 1 ПДК). Наибольшие средние концентрации аммиака и города, в которых они отмечены, можно увидеть на вклейке IX.

Только в 3 городах она превышает 1 ПДК, причем наибольший уровень загрязнения этим веществом отмечается в Санкт-Петербурге и составляет 3 ПДК. Надо добавить, что в Санкт-Петербурге в последние годы наблюдается рост концентрации аммиака.

**Б Е Н З ( А ) П И Р Е Н.** Поступает в атмосферу при сгорании различных видов топлива. Много бенз(а)пирена содержится в выбросах предприятий цветной и черной металлургии, энергетики и строительной промышленности.

ВОЗ указывает, что при среднегодовом значении концентрации выше  $0,001 \text{ мкг/м}^3$  могут наблюдаться неблагоприятные последствия для здоровья человека, в том числе образование злокачественных опухолей.

Воздух крупнейших городов загрязнен бенз(а)пиреном. Концентрации этой примеси по средним за пять лет находятся в пределах от 1,9 до 4,5 ПДК. Это видно из рисунка на вклейке X.

В 2007 г. во всех городах средняя концентрация превышает ПДК, во Владивостоке, Иркутске, Красноярске, Тюмени — 3ПДК, а в Новокузнецке — 5 ПДК.

Средняя концентрация бенз(а)пирена — канцерогенного вещества, вызывающего появление злокачественных заболеваний, ежегодно в 3–5 раз превышает допустимую норму, и никаких существенных мер в этих городах не проводится.

Максимальная средняя за месяц концентрация бенз(а)пирена наблюдается в холодный период года, как это видно из рисунка на вклейке X. Особенно заметен рост средних концентраций бенз(а)пирена зимой в городах, расположенных в Сибири.

Бенз(а)пирен является одним из основных веществ, которые определяют высокую степень загрязнения воздуха крупнейших городов. За 10 лет количество городов с концентрациями бенз(а)пирена выше ПДК возросло (вклейка X).

**О з о н.** Во многих странах проблему представляют высокие концентрации приземного озона. Озон образуется в загрязненной атмосфере в результате фотохимических реакций, происходящих в атмосфере под воздействием интенсивной солнечной радиации. Высокие концентрации озона опасны для человека и растений, они вызывают раздражение слизистых оболочек глаз, носа, горла, головную боль, а при очень высоких концентрациях — кашель, головокружение, резкий упадок сердечной деятельности.

Наблюдения проводятся только в Санкт-Петербурге ( $60^\circ\text{с.ш.}$ ) и в Новосибирске ( $55^\circ\text{с.ш.}$ ). В 2007 году в Новосибирске концентрации озона измерялись непрерывно в течение года на двух станциях, а в Санкт-Петербурге — на 6 станциях. Средние за год концентрации составляют в Новосибирске  $12 \text{ мкг/м}^3$ , в Санкт-Петербурге —  $19\text{--}28 \text{ мкг/м}^3$ .

В годовом ходе средние концентрации озона в Санкт-Петербурге имеют максимум в апреле-мае. Месячный максимум ниже в центре города (станция 7), где воздух более загрязнен (рисунок на вклейке X). В Новосибирске, расположенном значительно южнее, средняя месячная концентрация достигает максимума в апреле — 36 мкг/м<sup>3</sup>.

Рисунки годового хода изменений концентраций озона приведены на вклейке X. Данные станций показывают сходные изменения концентраций озона в годовом ходе, однако, уровни загрязнения оказываются различными и зависят от местонахождения станции.

**С Е Р О В О Д О Р О Д.** Концентрации сероводорода регулярно определяются в 27 крупнейших городах (Приложение, таблица 13). Средняя за год по РФ концентрация изменялась в пределах 0,001–0,002 мг/м<sup>3</sup>, по всем городам она равна 1,0 мкг/м<sup>3</sup> (ПДКс.с. отсутствует). Максимальные концентрации превышает 1 ПДК в 18 городах. Наибольший максимум отмечен в Уфе (7,2 ПДК) и Липецке (4,9 ПДК). За десятилетний период количество городов, где максимальные концентрации превышали 5 ПДК, снизилось.

**Ф Е Н О Л.** Концентрации фенола определяются в 27 крупнейших городах, из них в Москве, Рязани, Саратове и Ульяновске средняя за год концентрация выше 1 ПДК, а в среднем по всем городам равна 2 мкг/м<sup>3</sup>, максимальная концентрация превышает 5 ПДК в Санкт-Петербурге, в Москве — 4,8 ПДК, в Новокузнецке — равна 5 ПДК.

**Ф О Р М А Л Ь Д Е Г И Д.** Среди вредных веществ, содержащихся в атмосфере городов, важное место занимает формальдегид. В промышленности он образуется при неполном сгорании жидкого топлива, при изготовлении искусственных смол, пластических масс, при выделке кож и т.д. В атмосферу формальдегид поступает также в смеси с другими углеводородами от предприятий деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной, химической и нефтехимической промышленности, цветной металлургии и др. Он также образуется в атмосфере в результате фотохимических реакций при повышении температуры воздуха [9,50]. Наличие углеводородов обуславливает образование формальдегида и других весьма токсичных продуктов. Среди углеводородов содержится 80% поступающего в атмосферу метана.

Формальдегид является веществом второго класса опасности, 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 [9].*

Концентрации формальдегида измеряются во всех крупнейших городах, они выше 1 ПДК в 32 городах. Максимум загрязнения воздуха формальдегидом имеет место летом, как это видно из рисунка на вклейке XI. Он может превышать 10 ПДК.

Города с наибольшими средними за пять лет концентрациями формальдегида показаны на рисунке на вклейке XI.

Часто возникает вопрос о причинах появления высоких концентраций формальдегида в воздушном бассейне городов при сравнительно небольших выбросах этого вещества. Изучение изменений концентрации формальдегида, связи его концентраций с температурой воздуха, со скоростью и направлением ветра дают возможность, хотя и не полностью, объяснить причины несоответствия между количеством выбросов и величинами концентраций, показать роль крупных предприятий в формировании концентраций формальдегида [5].

Впервые рост средних концентраций формальдегида начал проявляться 10 лет назад. В целом по России происходило увеличение числа городов, где концентрация этого вещества превышала ПДК. В 1998 году отмечено 29 крупнейших городов, а в 2007 году таких городов стало 32.

***Фторид водорода.** На многих предприятиях в атмосферу выбрасываются соединения фтора. Они приводят к заболеванию органов дыхания, печени, мочевого пузыря. При хроническом воздействии фторида водорода даже в малых концентрациях возникают отравления, сопровождающиеся носовыми кровотечениями, сухим удушливым кашлем. У детей ухудшается физическое развитие, повышается содержание фтора в моче и волосах, возникают поражения кожи [9].*

Фторид водорода измеряется в 11 крупнейших городах. Средняя его концентрация ниже ПДК. Для небольшого числа городов она не показательна, средняя концентрация в 4 из них выше ПДК. В Волгограде, Перми, Тольятти и Челябинске она превышает ПДК в 1,2 раза.



Максимальные концентрации достигают в Ростове-на-Дону 14 ПДК, Новокузнецке — 6 ПДК, Тольятти — 4 ПДК.

Поскольку фторид водорода накапливается в организме человека, то постоянное превышение гигиенических нормативов приводит к заметным воздействиям на здоровье. В Волгограде, Перми и Челябинске за десять лет концентрации возросли (рисунок на вклейке XI).

## **Выводы**

В настоящее время сеть наблюдений за загрязнением атмосферы в 35 крупнейших городах России состоит из 257 станций, расположенных в разных районах городов.

Незнание ситуации приводит зачастую к решениям, несовместимым с возможностью охраны атмосферы от загрязнения и здорового образа жизни будущих поколений. Поэтому подготовлен аналитический обзор состояния загрязнения атмосферы в крупнейших городах за десятилетний период и основных факторов, влияющих на качество воздуха.

За десять лет индекс загрязнения атмосферы в крупнейших городах в среднем увеличился на 26,5%, при этом рост ИЗА отмечен в 74% городов, а снижение – только в 26%. Произошло увеличение числа городов с высоким и очень высоким уровнем загрязнения воздуха, что обусловлено ростом концентраций бенз(а)пирена, формальдегида и других веществ. Поэтому можно сказать, что нормирование выбросов примесей в городах и достижение ПДВ на отдельных предприятиях не привело к заметному снижению уровня загрязнения атмосферного воздуха.

Средние за год концентрации взвешенных веществ, диоксида серы, оксида углерода, оксида азота снизились на 5,6–9,2%. Концентрации бенз(а)пирена возросли на 58,3%, они увеличивались до 2003 года, а затем стали медленно снижаться, но не достигли еще уровня 1998 года.

Количество городов, в которых средние концентрации одного или нескольких веществ были выше 1 ПДК, не изменилось, поскольку во всех крупнейших городах наблюдается превышение нормативов.

По данным наблюдений в 2007 году качество воздуха в крупнейших городах характеризуется следующими показателями.

Уровень загрязнения, оцененный по индексу загрязнения атмосферы, является очень высоким в 23% городов, в 71% – высоким и только в 6%, т.е. в 2-х городах — низкий. В 1998 году в Приоритетный список наиболее загрязненных городов входили 5 крупнейших, а в 2007 году – 8 из 35.

- a) Средние концентрации взвешенных веществ превышают 1 ПДК в 12-ти городах, диоксида азота – в 23 городах, формальдегида – во всех городах кроме Нижнего Новгорода, Рязани и Ярославля, а бенз(а)пирена – во всех 35 городах.
- b) Средние концентрации бенз(а)пирена в Барнауле, Владивостоке, Иркутске, Красноярске, Новокузнецке и Тюмени превышают 3 ПДК, увеличиваясь в зимнее время до 5–10 ПДК.
- c) Концентрации  $PM_{10}$  – взвешенных веществ диаметром менее 10 микрон в городах России не измерялись. Однако оценки, сделанные по концентрациям взвешенных веществ, показывают, что они могли бы превышать рекомендованный ВОЗ критерий во всех крупнейших городах.
- d) Концентрации аммиака измеряются в 24 городах, в 3 — они выше 1 ПДК. Наибольший уровень загрязнения отмечается в Санкт-Петербурге, где в последние годы происходит его рост.
- e) На карте территории России просматриваются три пятна особо высокого загрязнения воздуха оксидами азота.
  - Одно пятно в районе Москвы. Область средних концентраций диоксида азота, ограниченная изолинией  $40 \text{ мкг/м}^3$  (ПДК) и направленная с северо-запада на юго-восток, включает не только Московскую, но также Калужскую и Владимирскую области.
  - Второе пятно наблюдается в районе Санкт-Петербурга, где влияние города прослеживается до Псковской и Новгородской области, а изолиния  $40 \text{ мкг/м}^3$  протянулась от Выборга до Кингисеппа.
  - Третье пятно образуется факелами выбросов оксидов азота в зоне сибирских городов. Суммарная концентрация оксидов азота возрастает от 30 частей на 1 млн. в Омске и далее по направлению ветра до 77 частей на 1 млн. в Братске, особенно резко увеличиваясь в районе городов Кемерово и Новокузнецк, где наблюдаются наибольшие выбросы.

В течение длительного времени в крупнейших городах санитарно-гигиенические нормативы для мест проживания людей (ПДК) превышаются повсеместно, что небезопасно для здоровья населения.

Значительное влияние на формирование уровня загрязнения воздуха оказывает химическая активность атмосферы, определяющая протекание реакций между веществами и образование новых вторичных продуктов. Как показывают исследования, в последнее десятилетие происходит рост химической активности атмосферы, что определяет изменения тенденции загрязнения воздуха городов. Почти во всех городах к росту загрязнения атмосферы, создаваемому антропогенными источниками, добавляется рост вторичных загрязняющих веществ таких как формальдегид и диоксид азота, возникающих в результате усиления фотохимических реакций.

Как известно, территория России характеризуется большим разнообразием климатических условий, определяющих потенциал загрязнения атмосферы (ПЗА). Почти треть крупнейших городов сосредоточено в зоне высокого и очень высокого ПЗА. Не вызывает сомнения огромная роль метеорологических условий в формировании уровня загрязнения и необходимость учета их на стадии выбора мест для размещения промышленных производств, газоперекачивающих станций, трубопроводов. Но в последние годы стало практикой размещение новых крупных промышленных предприятий без учета процессов, происходящих в атмосфере, без учета информации об уровнях и тенденции загрязнения атмосферы, только согласуясь с требованиями экономики.

Точные расчеты максимальных концентраций, которые могут возникнуть в результате деятельности мелких предприятий и автозаправочных станций, проводятся перед началом строительства. Если ожидаемый максимум является небольшим, всего сотые доли ПДК, то даются разрешения на строительство и, соответственно на выбросы располагающихся почти рядом автозаправочных станций. Но в любом крупном городе их количество продолжает расти, сотые доли ПДК превращаются в десятые и в более значимые цифры.

Политика государства, направленная на улучшение качества воздуха, ставит на первое место достижение предельно допустимых выбросов (ПДВ) крупными промышленными предприятиями. Это означает, что при данных выбросах от предприятия концентрации примесей в атмосферном воздухе города не должны превышать предельно допустимые концентрации (ПДК) примесей.

В России сотни специалистов-экологов рассчитывают максимальные концентрации примесей от каждого предприятия и устанавливают, достигнут ли уровень ПДК. Однако сегодня, к сожалению, известны города, где почти на всех

предприятиях достигается уровень ПДВ, но уровни загрязнения воздуха, по данным сети мониторинга загрязнения атмосферы Росгидромета, далеки от достижения ПДК.

В действительности при расчетах ПДВ учитываются только самые крупные предприятия, которые могут обеспечить себя очистными технологиями. В городах имеются различные небольшие предприятия, максимальные концентрации, создаваемые ими, не определяются и не учитываются из-за их малости, хотя таких источников загрязнения сотни и, естественно они определяют общий уровень загрязнения, мало схожий с расчетным уровнем от крупных источников выбросов.

Необходимы коренные изменения в политике формирования мировоззрения относительно качества воздуха городов. Пора осознать, что превышение ПДК означает переход качества воздуха в категорию опасного для проживания людей, вызывая рост заболеваемости населения в городах.

#### **4 ПРИЧИНЫ И ОСОБЕННОСТИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ В КРУПНЕЙШИХ ГОРОДАХ**

Для составления раздела использованы результаты наблюдений за концентрациями примесей на станциях (постах), расположенных на территориях крупнейших городов РФ.

Информация о климате, численности населения, площади и координатах городов взята из Ежегодников УГМС [19-33]. Для определения зоны потенциала загрязнения атмосферы (ПЗА), к которой относится город, использована карта, представленная в Справочном пособии [35]. Неблагоприятные климатические условия для рассеивания примесей создаются в V-й зоне очень высокого ПЗА, наиболее благоприятные условия — в I-й зоне низкого ПЗА (II зона — умеренного, III — повышенного, IV — высокого ПЗА) (вклейка III).

Сведения о выбросах вредных веществ и источниках загрязнения, приведенные в этом разделе, взяты из «Ежегодника выбросов загрязняющих веществ» за 2006 г. [17] и из Ежегодников состояния загрязнения атмосферы городов и промышленных центров на территории деятельности УГМС за 2007 г. [19–33].

В 2007 году изменилась методика расчета выбросов вредных веществ от автотранспорта. Не во всех городах проведен пересчет выбросов в соответствии с новой методикой, поэтому данные о выбросах от автотранспорта даны не для всех городов.

В описания включена также информация о станциях мониторинга загрязнения атмосферы и организациях, ответственных за сеть государственной службы наблюдений за состоянием окружающей среды.

Уровень загрязнения атмосферы отдельными веществами оценивается по средним за год и максимальным значениям концентраций примесей. Средние за год значения сравниваются с ПДКс.с., максимальные — с ПДКм.р.

Изменения качества воздуха оценены по данным за десятилетний период 1998–2007 гг. В описаниях указываются примеси, концентрации которых за рассматриваемый период возросли или снизились.

В тексте раздела концентрации примесей даны либо в  $\text{мкг/м}^3$ , либо в единицах ПДК.

На схемах городов показано расположение основных магистралей и местоположение станций мониторинга. Опорные станции Росгидромета обозначены зачерненными треугольниками, другие станции — не зачерненными. 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.

Дополнительно для некоторых городов представлена информация об изменениях химической активности атмосферы, полученная по результатам расчетов коэффициента трансформации (КТ) оксидов азота в диоксид азота.

Для некоторых городов приводятся сведения о влиянии загрязнения атмосферы на заболеваемость детей или взрослых гриппом и ОРЗ, полученные в совместной работе специалистов Научно-исследовательского института Гриппа и Главной геофизической обсерватории по данным о заболеваемости и загрязнении атмосферы за девятнадцатилетний период.

## АСТРАХАНЬ, ОБЛАСТНОЙ ЦЕНТР

### I. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

<b>Население</b> (тыс. жителей)	<b>Площадь</b> (км × км)	<b>Координаты метеостанции</b>
501,3 (2005)	500 (2005)	46°40' с.ш. 48°00' в.д.

Крупный промышленный, административно-территориальный и культурный центр, транспортный узел. Имеются аэропорт, речной порт.

### II. ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ И КЛИМАТ

**Местоположение:** в дельтовой части р. Волга.

**Климат:** резко континентальный, зона повышенного ПЗА.

Среднегодовые данные	Многолетние	2007 г.
Осадки, число дней	113	129
скорость ветра, м/с	2,9	2,7
повторяемость приземных инверсий температуры, %	52	62
повторяемость застоев воздуха, %	2	3
повторяемость ветров со скоростью 0–1 м/с, %	24	-
повторяемость приподнятых инверсий температуры, %	35	32
повторяемость туманов, %	4	2

### III. ВЫБРОСЫ

**Основные источники загрязнения атмосферы:** предприятия теплоэнергетики, нефтехимической, лесной, топливной промышленности и рыбного хозяйства, строительных материалов, а также автомобильный, железнодорожный и водный транспорт. Предприятия расположены, в основном, по берегам р. Волга. Вклад автотранспорта в суммарные выбросы составляет 82,7%.

Выбросы вредных веществ в атмосферу в 2006г. (тыс.т) [29]					
	Твердые	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	CO	Всего
Автотранспорта	-	0,6	15,3	22,4	38,3
Стационарных источников	1,2	0,4	3,2	3,2	8,0
Суммарные	1,2	1,0	18,5	25,6	46,3
Плотность выбросов на душу населения (кг)	2	2	37	51	
ед. площади (т/км <sup>2</sup> )	2	2	37	51	

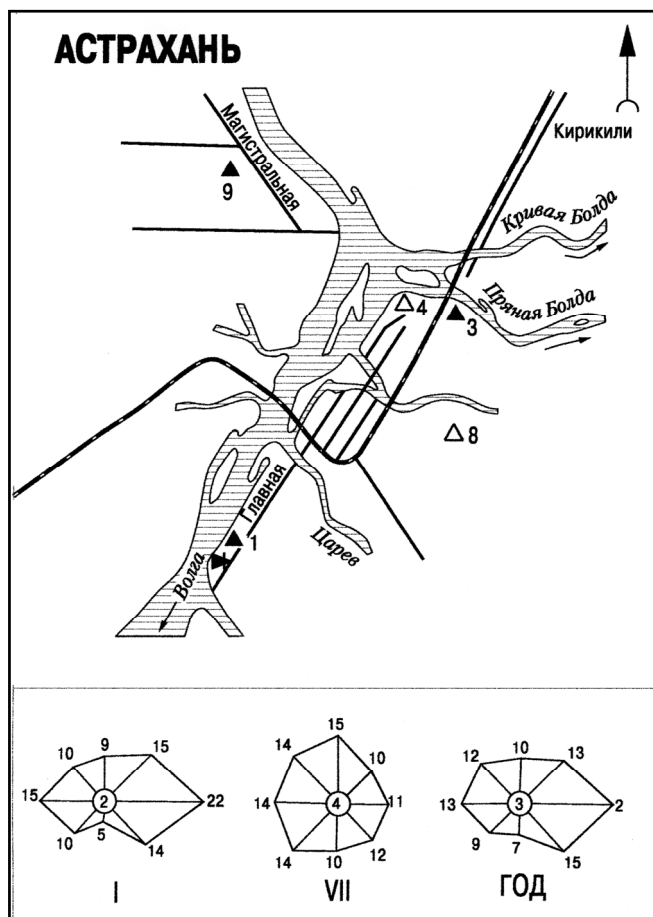
### IV. КАЧЕСТВО ВОЗДУХА

**Сведения о сети мониторинга.** Наблюдения проводятся на 5 стационарных станциях государственной службы наблюдений за состоянием окружающей среды. Ответственным за сеть



является Астраханский областной центр Северо-Кавказского межрегионального территориального управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды.

Условно станции подразделяются на «городские фоновые», в жилых районах (станция 9), «промышленные», вблизи предприятий (станции 1, 3, 4), и «авто», вблизи автомагистралей с интенсивным движением транспорта (станция 8).



**Концентрации взвешенных веществ.**

Средняя за год концентрация не превышает 1 ПДК, а максимальная разовая составляет 1,2 ПДК.

**Концентрации диоксида серы.** Не превышают 1 ПДК.

**Концентрации диоксида азота/оксида азота.** Средняя за год концентрация диоксида азота составляет 1,3 ПДК. Максимальная разовая концентрация этого вещества, измеренная на станции 8, в 4,5 раза выше 1 ПДК.

Средняя за год и максимальная разовая концентрации оксида азота ниже 1 ПДК.

**Концентрации оксида углерода.** Средняя за год концентрация ниже 1 ПДК. Максимальная разовая концентрация превышает 1 ПДК.

**Концентрации БП.** Средняя за год концентрация выше ПДК в 1,3 раза, наибольшая средняя за месяц — в 3 раза (станция 3).

**Концентрации специфических примесей.** Средняя за год концентрация формальдегида равна 3,7 ПДК, максимальная разовая почти в 3 раза выше 1 ПДК.

Средняя за год и максимальная разовая концентрации аммиака ниже 1 ПДК.

Максимальная разовая концентрация сажи составляет 1,5 ПДК. В Астрахани много домов с печным отоплением, поэтому в отопительный период концентрации сажи повышаются.

Максимальная разовая концентрация сероводорода не превышает 1 ПДК.

**Уровень загрязнения воздуха:** высокий, средние за год концентрации диоксида азота, формальдегида и бенз(а)пирена превышают 1 ПДК.

**Изменения загрязнения атмосферы за период 1998-2007 гг.** Возросли концентрации бенз(а)пирена и формальдегида, вследствие чего показатель суммарного загрязнения атмосферы города, увеличился на 50%.

## БАРНАУЛ, АЛТАЙСКИЙ КРАЙ

### 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

<b>Население</b> (тыс. жителей)	<b>Площадь</b> (км × км)	<b>Координаты метеостанции</b>
663,7 (2005)	307 (2005)	53°21' с.ш. 83°49' в.д.

Крупный промышленный и административный центр Алтайского края, узел шоссейных и железнодорожных линий.

### II. ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ И КЛИМАТ

**Местоположение:** на левом высоком берегу р. Оби у впадения в нее р. Барнаулки, в предгорьях Алтая Западно-Сибирской равнины в сложных условиях рельефа.

**Климат:** континентальный, зона высокого ПЗА.

Среднегодовые данные	Многолетние	2007 г.
осадки, число дней	180	215
скорость ветра, м/с	3,6	2,2
повторяемость приземных инверсий температуры, %	44	-
повторяемость застоев воздуха, %	20	-
повторяемость ветров со скоростью 0–1 м/с, %	35	45
повторяемость приподнятых инверсий температуры, %	36	-
повторяемость туманов, %	-	1,1

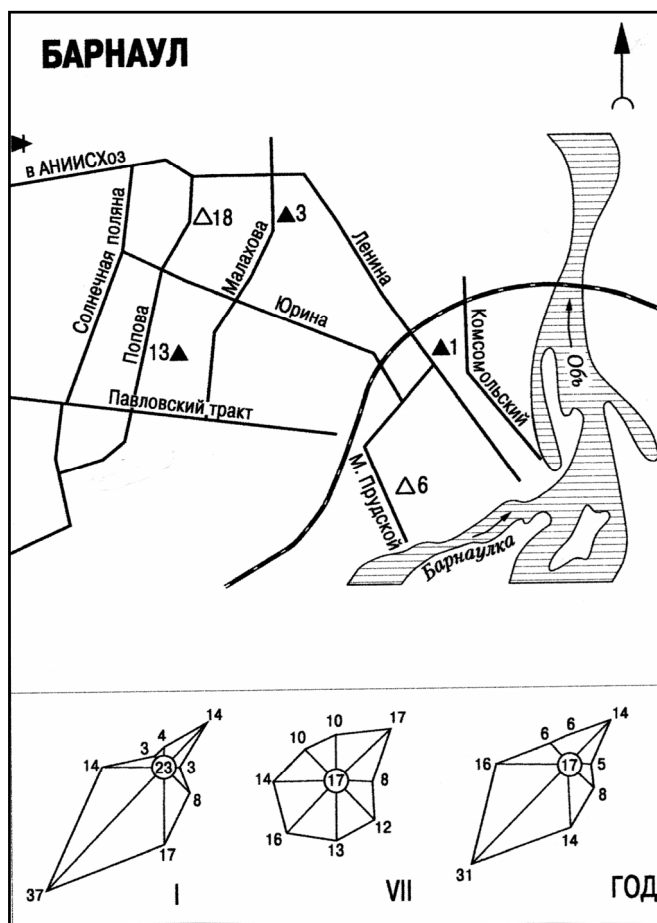
### III. ВЫБРОСЫ

**Основные источники загрязнения атмосферы.** Основной вклад в выбросы стационарных источников вносят предприятия теплоэнергетики, машиностроения и металлообработки, химической и нефтехимической промышленности, сельского хозяйства, а также автомобильный и железнодорожный транспорт. Крупные промышленные предприятия расположены на высоком берегу Оби и дугой охватывают город с северо-северо-запада на восток и с юга на юго-запад. Южная часть города имеет пониженную форму рельефа. Здесь преобладают низкие источники выбросов.

Выбросы вредных веществ в атмосферу в 2006г. (тыс.т) [22]					
	Твердые	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	CO	Всего
Автотранспорта	-	-	-	-	-
Стационарных источников	23,8	14,7	4,3	4,6	49,4
Плотность выбросов на душу населения (кг)	36	22	6	7	
ед. площади (т/км <sup>2</sup> )	78	48	10	15	

#### IV. КАЧЕСТВО ВОЗДУХА

Сведения о сети мониторинга. Наблюдения проводятся на 5 стационарных станциях государственной службы наблюдений за состоянием окружающей среды комплексной



лабораторией мониторинга загрязнения среды Алтайского ЦГМС. Методическое руководство сетью осуществляет Западно-Сибирский территориальный центр Западно-Сибирского управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды.

Станции условно подразделяются на «городские фоновые» в жилых районах (станция 18), «промышленные» вблизи предприятий (станции 3 и 6) и «авто» вблизи автомагистралей с интенсивным движением транспорта (станции 1, 13). Дополнительно проводятся эпизодические наблюдения Территориальным управлением Роспотребнадзора по Алтайскому краю.

**Концентрации диоксида серы** ниже 1 ПДК.

**Концентрации диоксида азота/оксида азота.** Средняя за год концентрация  $\text{NO}_2$  равна 1,4 ПДК. Максимальная разовая концентрация, составляющая почти 4 ПДК, отмечена на станции 3.

Концентрации оксида азота не превышают 1 ПДК.

**Концентрации взвешенных веществ.** Уровень запыленности по территории города неоднороден. Средняя за год концентрация взвешенных веществ превышает 1 ПДК, в районе «Потока» (станция 3) достигает 2 ПДК. В апреле во время пыльной бури максимальные концентрации взвешенных веществ превышали ПДК в 13 раз на станции 1 и почти в 12 раз на станции 3. Наибольшая повторяемость превышения ПДК равна 18% на станции 3.

**Концентрации оксида углерода.** Средняя за год концентрация оксида углерода ниже 1 ПДК, максимальная разовая концентрация (4,6 ПДК) зафиксирована в январе на станции 3.

**Концентрации БП.** Среднегодовая концентрация составляет 3 ПДК, максимальная среднемесячная концентрация — 5 ПДК наблюдалась на станции 1 в феврале.

**Концентрации специфических примесей.** Воздух города загрязнен формальдегидом. Средняя за год концентрация формальдегида составляет почти 4 ПДК. Максимальная разовая концентрация равна 2 ПДК (станция 6).

Средняя за год концентрация фенола ниже 1 ПДК, максимальная — достигает 2 ПДК. Максимальная концентрация сероводорода составляет 3,1 ПДК.

Средняя за год концентрация сажи ниже 1 ПДК, максимальная разовая — равна 4,4 ПДК.

В феврале максимальная концентрация свинца превышала ПДК в 1,2 раза.

**Уровень загрязнения воздуха:** очень высокий. Концентрации диоксида азота, взвешенных веществ, формальдегида и бенз(а)пирена выше 1 ПДК. Город включен в Приоритетный список городов с наибольшим уровнем загрязнения воздуха.

**Изменения загрязнения атмосферы за период 1998–2007 гг.** Увеличились средние концентрации диоксида азота, бенз(а)пирена, формальдегида (рисунки на вклейке XI), что привело к росту ИЗА более чем в 2 раза.

**Коэффициент трансформации оксидов азота в диоксид азота,** характеризующий химическую активность атмосферы, за десять лет увеличился на 30%.

**Связь количества случаев заболеваемости гриппом и ОРЗ и средних значений ИЗА** особенно тесная для группы детей в возрасте 0-2 и 3–6 лет видна из рисунка (вклейка XI).

## ВЛАДИВОСТОК, КРАЕВОЙ ЦЕНТР

### I. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

<b>Население</b> (тыс. жителей)	<b>Площадь</b> (км × км)	<b>Координаты</b>
580,8 (2006)	561,5 (2006)	43° 07' с.ш. 131° 54' в.д.

Крупный промышленный, административно-территориальный и культурный центр Дальнего Востока, порт Приморского края, узел шоссейных, железнодорожных и воздушных линий.

### II. ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ И КЛИМАТ

**Местоположение:** на южной оконечности полуострова Муравьев-Амурский. Бухта Золотой Рог глубоко вдается в центральную часть города, разрезая его на две неравные части.

**Климат:** умеренно-влажный, зона повышенного ПЗА.

Среднегодовые данные	Многолетние	2007 г.
осадки, число дней	122	146
скорость ветра, м/с	6,7	5,4
повторяемость приземных инверсий температуры, %	32	41
повторяемость застоев воздуха, %	16	-
повторяемость ветров со скоростью 0–1 м/с, %	12	6
повторяемость приподнятых инверсий температуры, %	47	36
повторяемость туманов, %	30	-

### III. ВЫБРОСЫ

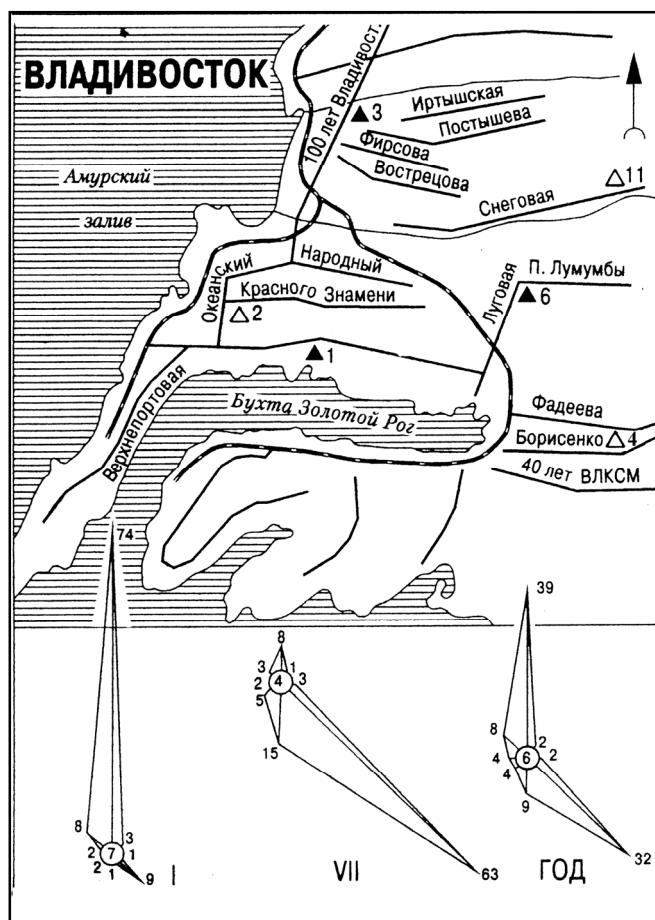
**Основные источники загрязнения атмосферы:** предприятия судоремонтные, рыбоперерабатывающие, легкой и пищевой промышленности, ТЭЦ, а также автомобильный, железнодорожный и морской транспорт. Важнейшие промышленные комплексы находятся на берегах заливов и бухт. В бухтах Золотой Рог и Диомид на многие километры протянулись причалы торгового и рыбного портов, судоремонтные заводы, рыбоперерабатывающие предприятия. Вклад автотранспорта в суммарные выбросы составляет 44%.

Выбросы вредных веществ в атмосферу в 2006г. (тыс.т) [27]					
	Твердые	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	CO	Всего
Автотранспорта	-	0,5	8,9	29,0	43,9
Стационарных источников	21,8	25,2	5,3	3,1	55,6
Суммарные	21,8	25,7	14,2	32,1	99,5
Плотность выбросов на душу населения (кг)	38	44	25	55	
ед. площади (т/км <sup>2</sup> )	39	46	25	57	

### IV. КАЧЕСТВО ВОЗДУХА

**Сведения о сети мониторинга.** Наблюдения проводятся на 6 станциях государственной службы наблюдений за состоянием окружающей среды. Ответственным за сеть является Владивостокский центр наблюдений за загрязнением природной среды Приморского управления по гидрометеорологии и мониторингу природной среды. Станции подразделяются на «городские

фоновые», в жилых районах (станция 4), «промышленные», вблизи предприятий (станция 1, 11) и «авто», вблизи автомагистралей с интенсивным движением транспорта (станции 2, 3, 6).



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

**Концентрации диоксида азота/оксида азота.** Средняя за год и максимальная разовая концентрации диоксида азота составляют почти 2 ПДК. Высокий уровень загрязнения воздуха диоксидом азота определяется географическим расположением города на южных широтах, где условия для фотохимических реакций перехода  $\text{NO}_x$  в  $\text{NO}_2$  в атмосфере особенно благоприятны.

Средняя за год и максимальная разовая концентрации  $\text{NO}$  достигают 2 ПДК, что обусловлено выбросами мощного потока автотранспорта на довольно узких городских улицах.

**Концентрации взвешенных веществ.** Средняя за год концентрация около 1 ПДК.

Наибольшая запыленность отмечена на станции 6, где максимальная разовая концентрация равна 2 ПДК.

**Концентрации оксида углерода.** Средняя за год концентрация не превышает 1 ПДК, максимальная разовая составляет 2,6 ПДК.

**Концентрации БП.** Средняя за год концентрация превышает 3 ПДК. Наибольшая из среднемесячных концентрация в центре города в январе составила 7 ПДК.

**Концентрации специфических примесей.** Средняя за год концентрации формальдегида равна 1,3 ПДК. Максимальная из среднесуточных концентрация формальдегида (7,3 ПДКс.с.) отмечена 19 января. Повторяемость превышения 1 ПДКс.с. составила 46%, превышения 5 ПДКс.с. — 5%. Средние за год и максимальные концентрации аммиака не превышали ПДК.

**Уровень загрязнения воздуха:** высокий, что обусловлено высокими концентрациями бенз(а)пирена, формальдегида, диоксида и оксида азота.

**Изменения загрязнения атмосферы за период 1998–2007 гг.** Увеличились концентрации формальдегида и бенз(а)пирена, что в основном и определило рост значений ИЗА за указанный период более чем в 2 раза.

**Коэффициент трансформации оксидов азота в диоксид азота,** характеризующий химическую активность атмосферы, за десять лет увеличился на 16%.

## ВОЛГОГРАД, ОБЛАСТНОЙ ЦЕНТР

### I. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

<b>Население</b> (тыс. жителей)	<b>Площадь</b> (км × км)	<b>Координаты метеостанции</b>
1000 (2002)	400 (2002)	48°40' с.ш. 44°27' в.д.

Крупный промышленный, административный и культурный центр в Нижнем Поволжье, аэропорт, речной порт и транзитный узел, связывающий две реки — Дон и Волгу и экономические районы — Донбасс и Поволжье, узел шоссейных и железнодорожных линий.

### II. ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ И КЛИМАТ

**Местоположение:** в юго-восточной части Европейской территории России, на стыке трех геоморфологических структур: Приволжской возвышенности, Ергеней и Прикаспийской низменности, в низовьях Волги, на правом ее берегу.

**Климат:** континентальный, зона повышенного ПЗА.

Среднегодовые данные	Многолетние	2007 г.
осадки, число дней	125	154
скорость ветра, м/с	3,8	-
повторяемость приземных инверсий температуры, %	39	40
повторяемость застоев воздуха, %	9	4
повторяемость ветров со скоростью 0–1 м/с, %	22	6
повторяемость приподнятых инверсий температуры, %	42	22
повторяемость туманов, %	10	4

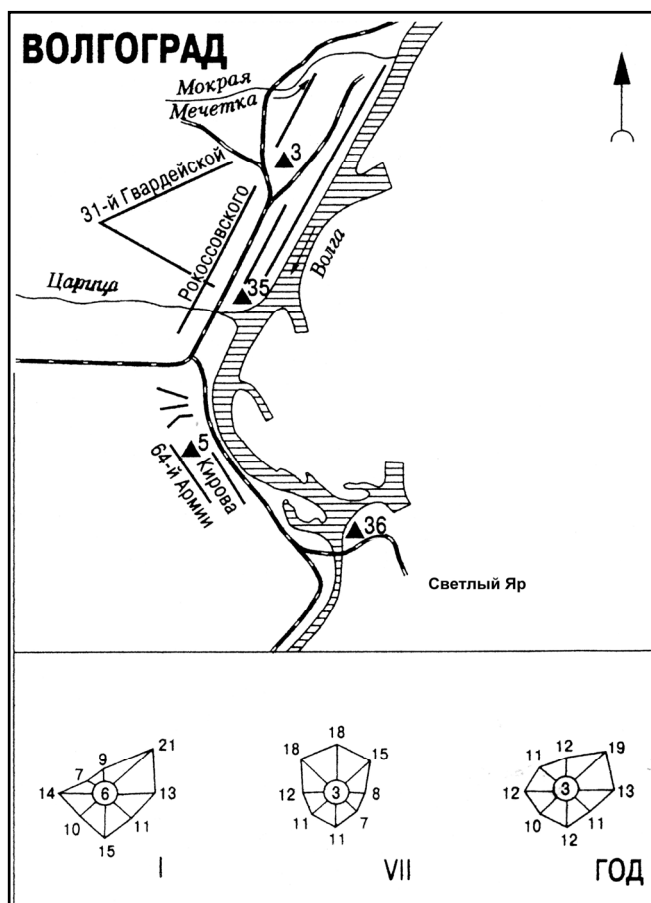
### III. ВЫБРОСЫ

**Основные источники загрязнения атмосферы:** предприятия машиностроения, черной и цветной металлургии, сельскохозяйственного и нефтяного машиностроения, нефтехимии и химии, электроэнергетики, а также автомобильный, железнодорожный и водный транспорт. Крупные предприятия расположены, в основном, в северной и южной частях города. Значительным источником загрязнения атмосферного воздуха являются пруды накопители–испарители в южной промзоне. Вклад автотранспорта в суммарные выбросы составляет 74%.

Выбросы вредных веществ в атмосферу в 2005г. (тыс.т) [29]					
	Твердые	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	CO	Всего
Автотранспорта	3,7	1,9	29,8	183,5	250,3
Стационарных источников	3,4	4,7	9,2	33,3	86,6
Суммарные	13,1	6,6	39,0	216,8	336,9
Плотность выбросов на душу населения (кг)	13	7	39	217	
ед. площади (т/км <sup>2</sup> )	33	16	97	542	

#### IV. КАЧЕСТВО ВОЗДУХА

**Сведения о сети мониторинга.** Наблюдения проводятся на 4 стационарных станциях государственной службы наблюдений за состоянием окружающей среды. Ответственным за сеть является Волгоградский областной центр по гидрометеорологии и наблюдениям за загрязнением природной среды Северо-Кавказского межрегионального территориального управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды. Сеть работает в соответствии с требованиями РД 52.04.186-89 [1]. Станции подразделяются на «городские фоновые», в жилых районах (станции 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.** Средняя за год и максимальная разовая концентрации диоксида азота достигают 1,5 ПДК.

Средняя за год и максимальная разовая концентрации оксида азота ниже 1 ПДК.

**Концентрации взвешенных веществ.** Средняя за год и максимальная разовая концентрации около 1 ПДК.

**Концентрации БП.** Средняя за год концентрация составляет почти 2 ПДК, наибольшая среднемесячная — 4 ПДК (станция 35).

**Концентрации специфических примесей.** Воздух города загрязнен специфическими вредными веществами. Средняя за год концентрация формальдегида равна 5 ПДК,

фторида и хлорида водорода — 1,2 ПДК. Максимальная разовая концентрация хлорида водорода равна 3,6 ПДК, фторида водорода и формальдегида — 2 ПДК, фенола и сероводорода — 1 ПДК.

**Концентрации оксида углерода:** не превышают 1 ПДК.

**Уровень загрязнения воздуха:** очень высокий. Средние концентрации диоксида азота, формальдегида, бенз(а)пирена, хлорида и фторида водорода превышают 1 ПДК. Волгоград включен в Приоритетный список городов с очень высоким уровнем загрязнения воздуха.

**Изменения загрязнения атмосферы за период 1998-2007 гг.** Возросли концентрации оксида и диоксида азота, бенз(а)пирена, формальдегида, фторида водорода (рисунки на вклейках XI, XII). Суммарный показатель загрязнения атмосферы – ИЗА увеличился вдвое.

**Связь количества случаев заболеваемости гриппом и ОРЗ и средних значений ИЗА** тесная для группы детей в возрасте 0–2 и 7–14 лет видна из рисунка на вклейке XII.



## ВОРОНЕЖ, ОБЛАСТНОЙ ЦЕНТР

### I. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

<b>Население</b> (тыс. жителей)	<b>Площадь</b> (км × км)	<b>Координаты метеостанции</b>
926,5 (2006)	600 (2006)	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 р. Воронеж.

**Климат:** континентальный, зона умеренного ПЗА.

Среднегодовые данные	Многолетние	2007 г.
осадки, число дней	158	187
скорость ветра, м/с	3,8	2,7
повторяемость приземных инверсий температуры, %	26	26
повторяемость застоев воздуха, %	10	-
повторяемость ветров со скоростью 0–1 м/с, %	29	23
повторяемость приподнятых инверсий температуры, %	56	44
повторяемость туманов, %	-	1

### III. ВЫБРОСЫ

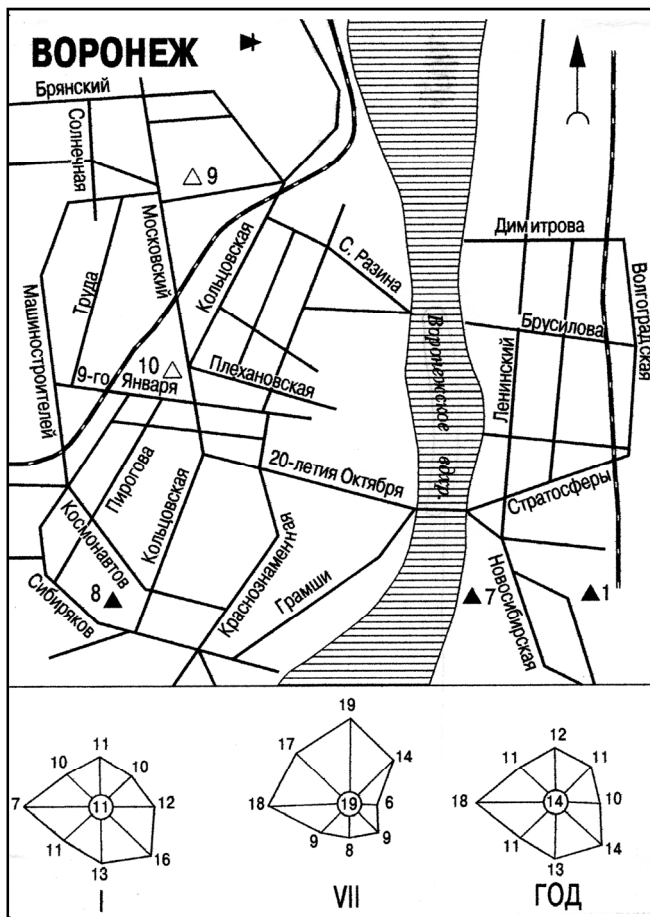
**Основные источники загрязнения атмосферы:** предприятия нефтехимии, строительной индустрии, машиностроения, ТЭЦ, котельные, печные трубы жилых домов, а также железнодорожный и автомобильный транспорт. Предприятия расположены, в основном, в южной части города. Основной вклад в выбросы стационарных источников создают предприятия теплоэнергетики, машиностроения и металлургии, стройматериалов, химической и нефтехимической отрасли промышленности. Выбросы автомобилей составляют около 92% от антропогенных выбросов.

Выбросы вредных веществ в атмосферу в 2006 г. (тыс.т) [32]					
	Твердые	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	CO	Всего
Автотранспорта	-	0,5	13,7	100,8	123,4
Стационарных источников	1,6	1,7	3,5	1,9	11,4
Суммарные	1,6	2,2	17,2	102,7	134,8
Плотность выбросов на душу населения (кг)	2	2	19	111	
ед. площади (т/км <sup>2</sup> )	3	4	29	171	

### IV. КАЧЕСТВО ВОЗДУХА

**Сведения о сети мониторинга.** Наблюдения проводятся на 5 стационарных станциях государственной службы наблюдений за состоянием окружающей среды. Ответственным за сеть

является ФГУ «Курский областной центр по гидрометеорологии и мониторингу загрязнения окружающей среды» межрегионального территориального управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды Центрально-Черноземных областей. 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** очень низкие, не превышают 1 ПДК.

**Концентрации диоксида азота/оксида азота.** Средняя за год концентрация диоксида азота повсеместно выше 1,5 ПДК. Наибольшая средняя отмечается на станции 7 вблизи автотранспортной магистрали. Максимальная разовая концентрация достигает 1 ПДК.

Средняя и максимальная концентрации оксида азота не превышают 1 ПДК.

**Концентрации взвешенных веществ.** Концентрации повышены вследствие влияния естественной пыли. Средняя за год концентрация превышает 2,5 ПДК, максимальная разовая составляет 3,4 ПДК. Наибольшая повторяемость случаев превышения ПДК равна 28%.

**Концентрации оксида углерода.** Средняя за год концентрация на всех станциях ниже 1 ПДК, максимальная разовая составляет 2,6 ПДК.

**Концентрации БП.** Средняя за год концентрация превышает ПДК почти в 2 раза, максимальная из среднемесячных — в 4 раза.

**Концентрации специфических примесей.** Воздух загрязнен формальдегидом. Средняя за год концентрация равна 2,7 ПДК, максимальная разовая — выше 1 ПДК.

**Уровень загрязнения воздуха:** высокий. Средние за год концентрации взвешенных веществ, диоксида азота, формальдегида и бенз(а)пирена выше нормы.

**Изменения загрязнения атмосферы за период 1998–2007 гг.** Возросли средние концентрации взвешенных веществ, оксида углерода, оксида и диоксида азота (рисунок на вклейке XIII), формальдегида и бенз(а)пирена. Величина ИЗА за десятилетний период увеличилась на 65%.

## ЕКАТЕРИНБУРГ, ЦЕНТР СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

### I. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

<b>Население</b> (тыс. жителей) 1298 (2004)	<b>Площадь</b> (км × км) 1143 (2002)	<b>Координаты метеостанции</b> 56°50' с.ш. 60°38' в.д.
--	---	---

Крупный промышленный, административно-территориальный и культурный центр Уральского экономического района. Через город проходят основные железнодорожные магистрали и авиалинии, соединяющие Европейскую территорию страны с Сибирью.

### II. ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ И КЛИМАТ

**Местоположение:** в восточных предгорьях Среднего Урала, на р. Исеть.

**Климат:** континентальный, зона высокого ПЗА. Особое влияние на повсеместное загрязнение воздуха оказывает рельеф местности, а также «остров тепла», в результате влияния которого более холодный и загрязненный воздух с окраин перемещается к центру города.

Среднегодовые данные	Многолетние	2007 г.
осадки, число дней	227	259
скорость ветра, м/с	3,6	2,9
повторяемость приземных инверсий температуры, %	40	35
повторяемость застоев воздуха, %	31	26
повторяемость ветров со скоростью 0–1 м/с, %	22	23
повторяемость приподнятых инверсий температуры, %	31	34
повторяемость туманов, %	-	0,1

### III. ВЫБРОСЫ

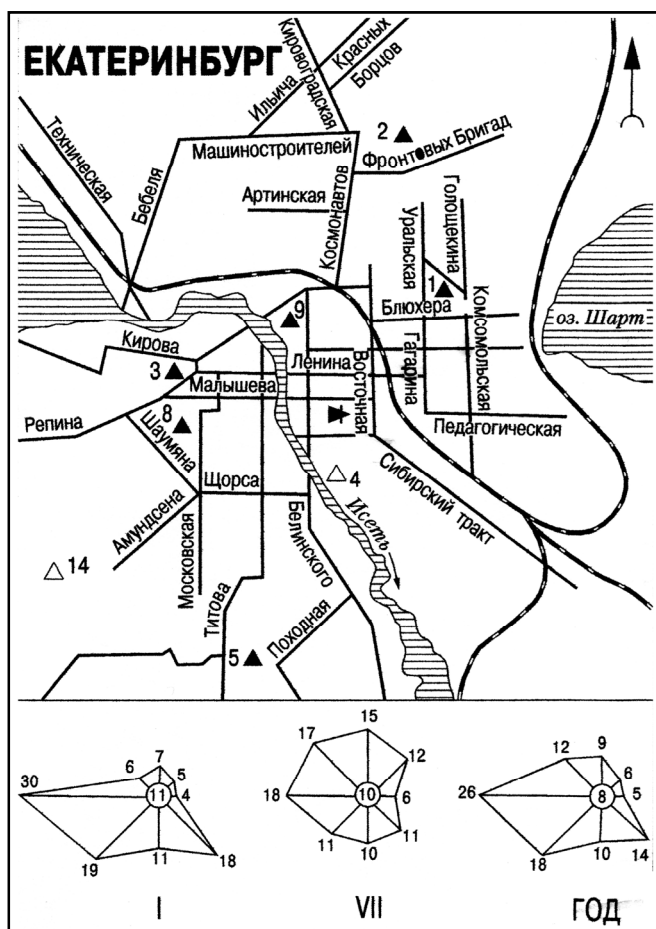
**Основные источники загрязнения атмосферы:** предприятия машиностроения и металлообработки, черной и цветной металлургии, строительной и химической промышленности, ТЭЦ, а также автомобильный и железнодорожный транспорт. Металлургические предприятия расположены в южном и западном районах города, машиностроительные — в северной части города. Основной вклад в выбросы стационарных источников вносят предприятия машиностроения и металлообработки, по производству строительных материалов и теплоэнергетики. Выбросы от автомобилей составляют 92,3 % антропогенных выбросов.

Выбросы вредных веществ в атмосферу в 2006 г. (тыс. т) [31]					
	Твердые	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	CO	Всего
Автотранспорта	2,2	1,8	20,3	150,0	204,6
Стационарных источников	2,4	0,6	6,3	5,1	17,0
Суммарные	4,6	2,4	26,6	155,1	221,6
Плотность выбросов на душу населения (кг)	4	2	20	120	
ед. площади (т/км <sup>2</sup> )	4	2	23	136	

### IV. КАЧЕСТВО ВОЗДУХА

**Сведения о сети мониторинга.** Наблюдения проводятся на 8 стационарных станциях государственной службы наблюдений за состоянием окружающей среды. Ответственным за

сеть является Свердловский областной центр Уральского управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды. Сеть работает в соответствии с требованиями РД 52.04.186-89 [1]. Станции подразделяются на «городские фоновые», в жилых районах (станция 14), «промышленные», вблизи предприятий (станции 1, 2, 3, 4, 5, 9) и «авто», вблизи автомагистралей с интенсивным движением транспорта (станция 8).



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

**Концентрации диоксида азота/оксида азота.** Средняя за год концентрация составляет 1,6 ПДК, максимальная разовая — 2 ПДК.

Средняя и максимальная разовая концентрации NO ниже 1 ПДК.

**Концентрации взвешенных веществ.** Средняя за год концентрация не превышает 1 ПДК, максимальная разовая составляет 1,8 ПДК.

**Концентрации оксида углерода.** Средняя за год концентрация ниже 1 ПДК. Максимальная разовая концентрация (2,2 ПДК) отмечена на станции 8.

**Концентрации БП.** Средняя за год концентрация превышает ПДК в 2 раза, максимальная из средних за месяц —

почти в 10 раз, отмечена на станции 5.

**Концентрации специфических примесей.** Средняя за год концентрация формальдегида составляет 6,3 ПДК, максимальная разовая — 2 ПДК. Средняя концентрация аммиака выше 1 ПДК. Максимальные разовые концентрации фенола, бензола и сажи составляют 2–4 ПДК. Максимальная среднесуточная концентрация свинца на станции 5 превысила 7 ПДК. Максимальная концентрация этилбензола составила 33,5 ПДК.

**Уровень загрязнения воздуха:** очень высокий. Он определяется средними за год концентрациями формальдегида, диоксида азота, аммиака и бенз(а)пирена, превышающими 1 ПДК. В течение года отмечено 12 случаев превышения 10 ПДК этилбензола. Екатеринбург включён в Приоритетный список городов с наибольшим уровнем загрязнения воздуха.

**Изменения загрязнения атмосферы за период 1998–2007 гг.** Увеличились средние концентрации диоксида азота, аммиака, формальдегида и бенз(а)пирена (рисунки на вклейке XIII).

**Связь количества случаев заболеваемости гриппом и ОРЗ и средних значений ИЗА для группы взрослых тесная, видна из рисунка на вклейке XIII.**

## ИЖЕВСК, УДМУРТСКАЯ РЕСПУБЛИКА

### I. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

<b>Население</b> (тыс. жителей)	<b>Площадь</b> (км × км)	<b>Координаты метеостанции</b>
645,4 (2006)	333,2 (2006)	56° 50'с.ш. 53° 27"в.д.

Столица Удмуртской республики, крупный промышленный и культурный центр, узел шоссейных и железнодорожных линий.

### II. ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ И КЛИМАТ

**Местоположение:** в западном Предуралье, на р.Иж, которая делит город на две части. Левобережье имеет высоту 140–250 м н.у.м. На низменном Правобережье расположена небольшая часть города.

**Климат:** континентальный, зона умеренного ПЗА.

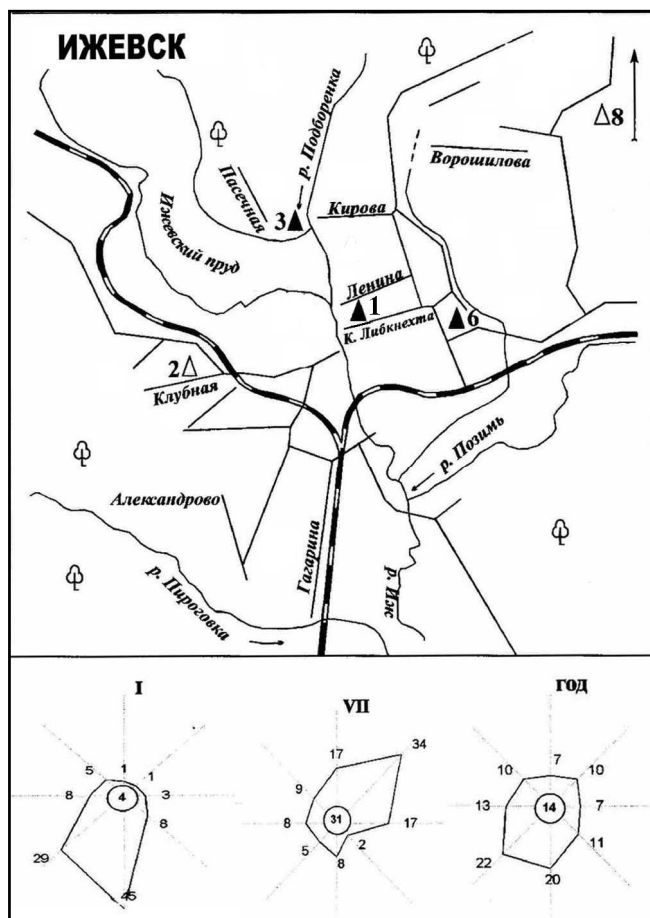
<b>Среднегодовые данные</b>	<b>Многолетние</b>	<b>2007 г.</b>
осадки, число дней	170	175
скорость ветра, м/с	4,0	3,3
повторяемость приземных инверсий температуры, %	33	-
повторяемость застоев воздуха, %	6	-
повторяемость ветров со скоростью 0–1 м/с, %	20	15
повторяемость туманов, %	2	1,3

### III. ВЫБРОСЫ

**Основные источники загрязнения атмосферы:** предприятия черной металлургии и энергетики.

<b>Выбросы вредных веществ в атмосферу в 2006 (тыс. т) [20]</b>					
	Твердые	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	CO	Всего
Автотранспорта	-	-	-	-	-
Стационарных источников	3,5	1,5	6,3	5,8	16,5
Суммарные	-	-	-	-	-
Плотность промышленных выбросов на душу населения (кг)	5	2	10	8	
ед. площади (т/км <sup>2</sup> )	10	5	19	16	

IV. КАЧЕСТВО ВОЗДУХА



**Сведения о сети мониторинга.**

Наблюдения проводятся на 5 станциях государственной службы наблюдений и 1 маршрутном посту. Ответственным за сеть является Удмуртский ЦГМС Верхне-Волжского управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды. Сеть работает в соответствии с требованиями РД 52.04.186-89 [1].

Станции подразделяются на «промышленные», вблизи предприятий (станции 1, 3, 6, 8), и «авто», вблизи автомагистралей с интенсивным движением транспорта (станция 2).

**Концентрации диоксида серы** очень низкие, ниже 0,5 ПДК.

**Концентрации диоксида азота/оксида азота.** Средняя за год концентрация  $\text{NO}_2$  ниже 1 ПДК. Максимальная разовая

концентрация, равная 2,2 ПДК, измерена на станции 1 в центральной части города.

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

**Концентрации взвешенных веществ.** Средняя за год концентрация ниже 1 ПДК, максимальная разовая — составляет 2,2 ПДК (станция 8).

**Концентрации оксида углерода.** Средняя за год концентрация ниже 1 ПДК, максимальная разовая равна 1,6 ПДК (станция 1).

**Концентрации БП.** Средняя за год концентрация составляет почти 2 ПДК, максимальная из среднемесячных концентраций — 4 ПДК, отмечена в Устиновском районе (станция 8).

**Концентрации специфических примесей.** Средняя за год концентрация формальдегида превышает 2 ПДК, максимальная разовая достигает 3 ПДК, зарегистрирована в Устиновском районе. Максимальная разовая концентрация сероводорода выше 1 ПДК.

**Уровень загрязнения воздуха:** высокий. Средние концентрации формальдегида и бенз(а)пирена выше 1 ПДК.

**Изменения загрязнения атмосферы за период 1998–2007 гг.** уровень загрязнения не изменился.

## ИРКУТСК, ОБЛАСТНОЙ ЦЕНТР

### I. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Население (тыс. жителей)	Площадь (км × км)	Координаты метеостанции
578,1 (2005)	280 (2006)	52°16' с.ш. 104°19' в.д.

Один из крупнейших городов Восточной Сибири, важный промышленный, административно-территориальный и культурный центр. Через город проходят важные автомагистрали и Восточно-Сибирская железная дорога.

### II. ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ И КЛИМАТ

**Местоположение:** на юге Средне-Сибирского плоскогорья, на левом и правом берегах реки Ангары, в месте впадения притоков Иркутта и Ушаковки.

**Климат:** резко-континентальный, зона очень высокого ПЗА.

Среднегодовые данные	Многолетние	2007 г.
осадки, число дней	132	185
скорость ветра, м/с	2,2	2,0
повторяемость приземных инверсий температуры, %	47	63
повторяемость застоев воздуха, %	31	32
повторяемость ветров со скоростью 0–1 м/с, %	36	42
повторяемость приподнятых инверсий температуры, %	9	6
повторяемость туманов, %	20,3	12,9

### III. ВЫБРОСЫ

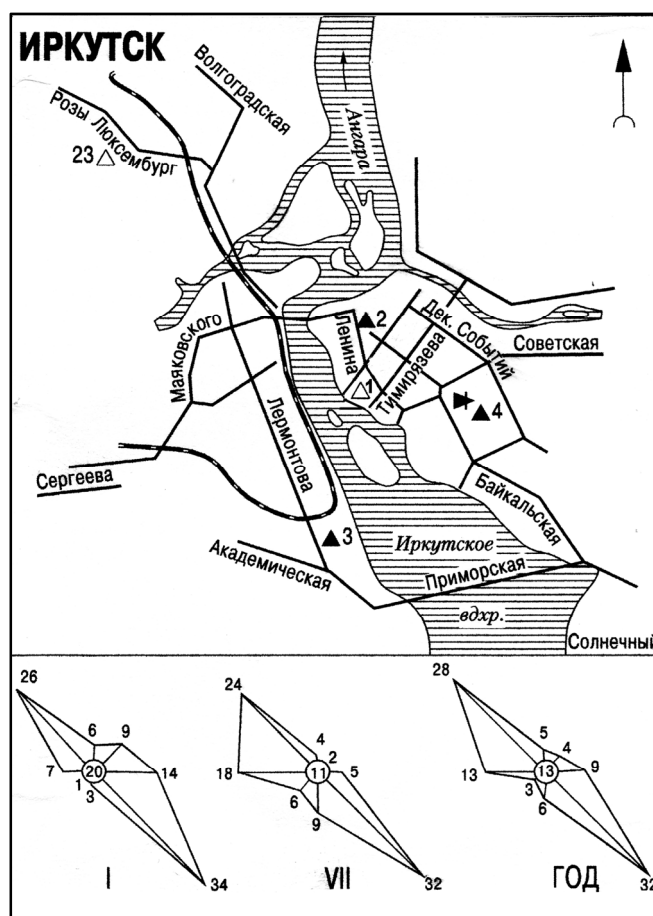
**Основные источники загрязнения атмосферы:** предприятия теплоэнергетики, расположенные, в основном, в западной и северо-западной частях города, а также предприятия тяжелого машиностроения, строительной и деревообрабатывающей промышленности, мелкие котельные, а в правобережной части города — дома с печным отоплением. Наибольшее количество специфических загрязняющих веществ поступают в атмосферу от источников Иркутского авиационного производственного объединения (филиал ОАО НПК «Иркут»).

Выбросы вредных веществ в атмосферу в 2006г. (тыс. т) [23]					
	Твердые	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	CO	Всего
Автотранспорта	-	-	-	-	-
Стационарных источников	8,1	23,4	8,5	6,7	46,2
Плотность выбросов на душу населения (кг)	14	38	15	12	
ед. площади (т/км <sup>2</sup> )	29	78	31	24	

### IV. КАЧЕСТВО ВОЗДУХА

**Сведения о сети мониторинга.** Регулярные наблюдения проводятся на 4 станциях государственной службы наблюдений за состоянием окружающей среды. Методическое руководство сетью осуществляет Иркутский территориальный центр по мониторингу загрязнения

окружающей среды Иркутского межрегионального территориального управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды. Сеть работает в соответствии с требованиями РД 52.04.186-89 [1]. Станции подразделяются на «городские фоновые», в жилых



районах (станции 2, 4, 23) и «авто», вблизи автомагистралей с интенсивным движением транспорта (станция 3). Дополнительно проводятся эпизодические наблюдения ЦСЭН за концентрацией сажи на стационарной станции 1.

**Концентрации диоксида серы.** Концентрации не превышают 1 ПДК.

**Концентрации диоксида азота/оксида азота.** Средняя за год концентрация диоксида азота выше 1 ПДК. Максимальная разовая составляет 1,7 ПДК (станция 4).

Средняя за год и максимальная разовая концентрации оксида азота достигают 2 ПДК.

**Концентрации взвешенных веществ.** Средняя за год концентрация равна 1,4 ПДК, максимальная разовая превышает 5 ПДК (станция 2).

**Концентрации оксида углерода.** Средняя за год концентрация по городу ниже 1 ПДК. Максимальная разовая равна 3,4 ПДК.

**Концентрации БП.** Средняя за год концентрация составляет почти 4 ПДК, наибольшая из средних за месяц — 7 ПДК (станция 3).

**Концентрации специфических примесей.** Средняя за год концентрация формальдегида очень высокая и составляет почти 5 ПДК, максимальная разовая — 2,5 ПДК. Высокая концентрация формальдегида обусловлена частично выбросами от мебельной фабрики, расположенной в Ленинском районе.

**Уровень загрязнения воздуха:** очень высокий. Иркутск постоянно включается в Приоритетный список городов с наибольшим уровнем загрязнения воздуха. Такой уровень определяется формальдегидом, диоксидом и оксидом азота, взвешенными веществами и бенз(а)пиреном, средние концентрации которых превышают 1 ПДК.

**Изменения загрязнения атмосферы за период 1998–2007 гг.** возрос уровень загрязнения воздуха оксидом азота (рисунок на вклейке XIII), формальдегидом, бенз(а)пиреном, вследствие чего значение ИЗА увеличилось на 76%.



## КАЗАНЬ, СТОЛИЦА РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

### I. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

<b>Население</b> (тыс. жителей)	<b>Площадь</b> (км × км)	<b>Координаты метеостанции</b>
1116,0 (2006)	425,3 (2005)	56°49' с.ш. 53°11' в.д.

Крупный промышленный, административно-территориальный и культурный центр Среднего Поволжья, 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. Казанки. Долина Казанки делит город на две части: западную (правобережную) и восточную (левобережную).

**Климат:** континентальный, зона повышенного ПЗА.

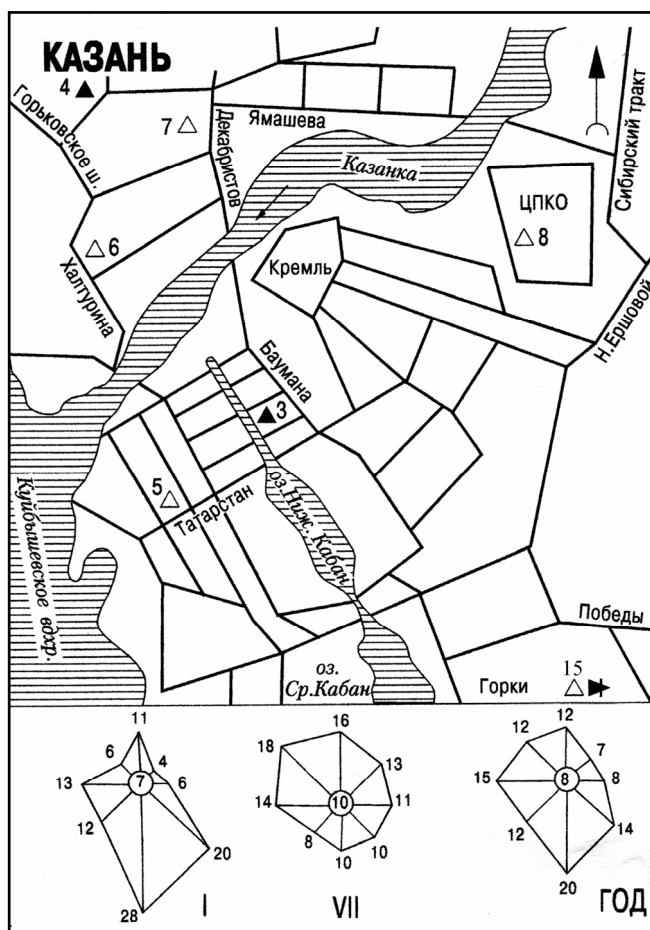
Среднегодовые данные	Многолетние	2007 г.
осадки, число дней	212	217
скорость ветра, м/с	2,8	1,8
повторяемость приземных инверсий температуры, %	47	48
повторяемость приподнятых инверсий температуры, %	29	25
повторяемость застоев воздуха, %	27	28
повторяемость ветров со скоростью 0–1 м/с, %	26	45
повторяемость туманов, %	0,7	1,8

### 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 от автомобилей составляют 70% от антропогенных выбросов.

Выбросы вредных веществ в атмосферу в 2006г. (тыс. т) [30]					
	Твердые	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	CO	Всего
Автотранспорта	-	-	-	-	76,4
Стационарных источников	1,9	1,9	5,8	8,8	33,1
Суммарные	-	-	-	-	109,5
Плотность промышленных выбросов на душу населения (кг)	2	2	5	8	
ед. площади (т/км <sup>2</sup> )	5	5	14	21	

IV. КАЧЕСТВО ВОЗДУХА



**Сведения о сети мониторинга.**

Наблюдения проводятся на 7 станциях государственной службы наблюдений за состоянием окружающей среды. Ответственным за сеть является 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, 6, 7, 8), «промышленные», вблизи предприятий (станция 4, 15), и «авто», вблизи автомагистралей с интенсивным движением транспорта (станция 3).

**Концентрации диоксида серы.**

Среднегодовые концентрации значительно ниже 1 ПДК.

**Концентрации диоксида азота/оксида азота.**

Средняя за год концентрация диоксида азота достигает 2 ПДК. Максимальная разовая на станции 5 составляет 5 ПДК.

Средняя за год и максимальная разовая концентрации оксида азота ниже 1 ПДК.

**Концентрации взвешенных веществ.** Средняя за год концентрация ниже 1 ПДК, максимальная разовая концентрация, измеренная на станции 7, составляет почти 5 ПДК.

**Концентрации оксида углерода.** Загрязнение воздуха по территории города неравномерно. Средняя за год концентрация в целом по городу ниже 1 ПДК, но на станциях 3 и 5 — превышает 1 ПДК. Максимальная разовая концентрация равна 3,6 ПДК.

**Концентрации БП.** Средняя за год концентрация превышает ПДК почти в 3 раза, наибольшая среднемесячная — в 6 раз.

**Концентрации специфических примесей.** Средняя за год концентрация формальдегида равна 2 ПДК, максимальная разовая на станции 7 — 8,5 ПДК. Максимальные разовые концентрации сероводорода и аммиака достигают 2 ПДК, фенола — превышает 1 ПДК.

**Уровень загрязнения воздуха:** высокий, что связано с высоким содержанием в воздухе формальдегида, диоксида азота и бенз(а)пирена.

**Изменения загрязнения атмосферы за период 1998-2007 гг.** Увеличились средние концентрации взвешенных веществ, бенз(а)пирена и диоксида азота. Понизился уровень загрязнения воздуха оксидом азота.

## КЕМЕРОВО, ОБЛАСТНОЙ ЦЕНТР

### I. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

<b>Население</b> (тыс. жителей)	<b>Площадь</b> (км × км)	<b>Координаты метеостанции</b>
519,8 (2007)	299,2 (2007)	55°14' с.ш.. 86°07' в.д.

Крупный промышленный, административно-территориальный и культурный центр Кузбасса, узел шоссейных и железнодорожных линий.

### II. ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ И КЛИМАТ

**Местоположение:** на юго-востоке Западной Сибири, в северной части Кузнецкой котловины, по обоим берегам р.Томи.

**Климат:** континентальный, зона повышенного ПЗА.

Среднегодовые данные	Многолетние	2007 г.
осадки, число дней	225	240
скорость ветра, м/с	3,2	4,1
повторяемость приземных инверсий температуры, %	37	-
повторяемость ветров со скоростью 0–1 м/с, %	9,3	12,1
повторяемость туманов, %	1,2	1,1

### III. ВЫБРОСЫ

**Основные источники загрязнения атмосферы:** предприятия энергетики, химической промышленности (по производству аммиака, азотных удобрений, синтетических смол, пластических масс, красителей, капролактама), коксохимической промышленности, а также машиностроительные заводы, угольные шахты и разрезы, расположенные вблизи города, мелкие бытовые и промышленные котельные, автомобильный транспорт. Предприятия расположены группами в непосредственной близости от жилых районов и образуют три промышленных узла: Заводской, Ленинский и Кировский. Самый крупный из них, Заводской, расположен в пониженной левобережной части города. Вклад автотранспорта в суммарные выбросы составляет 52,4 %.

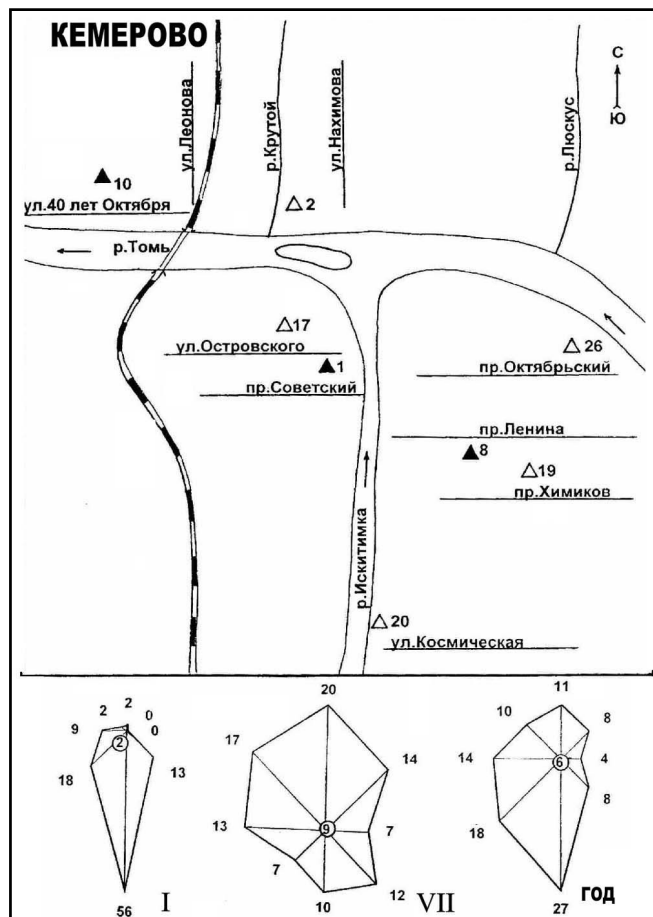
Выбросы вредных веществ в атмосферу в 2006 г. (тыс. т) [22]					
	Твердые	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	CO	Всего
Автотранспорта	0,2	0,7	12,2	39,5	58,9
Стационарных источников	10,1	14,6	15,7	8,6	53,6
Суммарные	10,3	15,3	27,9	48,1	112,5
Плотность выбросов на душу населения (кг)	20	29	53	92	
ед. площади (т/км <sup>2</sup> )	34	51	93	161	

### IV. КАЧЕСТВО ВОЗДУХА

**Сведения о сети мониторинга.** Наблюдения проводятся на 8 станциях государственной службы наблюдений за состоянием окружающей среды. Ответственным за сеть является ГУ «Кемеровский областной центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды» Западно-Сибирского

межрегионального территориального УГМС. Станции условно подразделяются на «городские фоновые» в жилых районах (станции 1, 19, 26), «промышленные» вблизи предприятий (станции 2, 10) и «авто» вблизи автомагистралей с интенсивным движением транспорта (станции 8, 17, 20).

**Концентрации диоксида серы не превышают 1 ПДК.**



**Концентрации диоксида азота/оксида азота.** Средняя за год концентрация диоксида азота выше 1 ПДК, максимальная разовая — достигает 4 ПДК (станция 8).

Средняя за год концентрация оксида азота ниже 1 ПДК. Максимальная разовая концентрация NO составляет почти 2 ПДК.

**Концентрации взвешенных веществ.** Средняя за год концентрация ниже 1 ПДК. Максимальная разовая концентрация превышает 3 ПДК.

**Концентрации оксида углерода.** Средняя за год концентрация ниже 1 ПДК, максимальная разовая составляет 2,2 ПДК.

**Концентрации БП.** Средняя за год концентрация превышает ПДК в 2,5 раза, максимальная из средних в январе превысила ПДК в 5,5 раза.

**Концентрации специфических вредных**

**веществ.** Вследствие выбросов химических, металлургических, нефтехимических производств повышены концентрации специфических веществ. Средние за год концентрации аммиака и формальдегида составляет почти 2 ПДК, остальных примесей — ниже 1 ПДК.

Максимальные концентрации аммиака, хлорида водорода и сажи достигают 4 ПДК, анилина, диметиламина и фенола — более 2 ПДК, формальдегида и спирта изоприлового — более 1 ПДК.

**Уровень загрязнения:** высокий. Он определяется высоким содержанием в воздухе аммиака, диоксида азота, формальдегида и бенз(а)пирена.

**Изменения загрязнения атмосферы за период 1998–2007 гг** Увеличились средние за год концентрации оксидов азота (рисунок на вклейке XIV).

**Коэффициент трансформации оксидов азота в диоксид азота,** характеризующий химическую активность атмосферы, за десять лет увеличился на 25%.

**Связь между количеством случаев заболеваемости гриппом и ОРЗ и средним значением ИЗА** в группе взрослых видна из рисунка на вклейке XIV.

## КИРОВ, ОБЛАСТНОЙ ЦЕНТР

### I. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

<b>Население</b> (тыс. жителей)	<b>Площадь</b> (км × км)	<b>Координаты метеостанции</b>
488,1 (2006)	704 (2006)	58°31' с.ш. 49°19' в.д.

Крупный промышленный, административно-территориальный и культурный центр, узел железнодорожных линий, речной порт.

### II. ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ И КЛИМАТ

**Местоположение:** в восточной части Восточно-Европейской равнины, вдоль берегов р.Вятки в восточной части Восточно-Европейской равнины.

**Климат:** континентальный, зона умеренного ПЗА.

Среднегодовые данные	Многолетние	2007 г.
осадки, число дней	199	219
скорость ветра, м/с	4,9	2,2
повторяемость приземных инверсий температуры, %	33	27
повторяемость застоев воздуха, %	6	13
повторяемость приподнятых инверсий температуры, %	40	29
повторяемость ветров со скоростью 0–1 м/с, %	12,8	28
повторяемость туманов, %	2,3	1,3

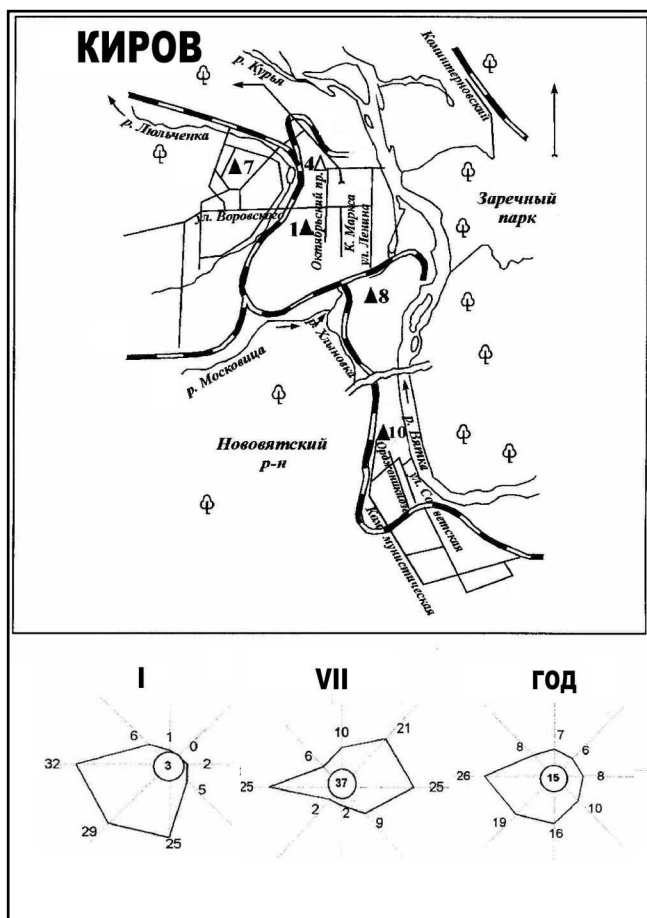
### III. ВЫБРОСЫ

**Основные источники загрязнения атмосферы:** предприятия лесной, деревообрабатывающей, целлюлозно-бумажной, химической промышленности и ТЭЦ.

Вклад автотранспорта в суммарные выбросы составляет 66 %.

Выбросы вредных веществ в атмосферу в 2005 г. (тыс. т) [20]					
	Твердые	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	CO	Всего
Автотранспорта	0,1	0,5	9,6	35,7	45,9
Стационарных источников	6,2	6,4	6,8	4,3	23,6
Суммарные	6,3	6,9	16,4	39,9	69,5
Плотность выбросов на душу населения (кг)	13	14	34	82	
ед. площади (т/км <sup>2</sup> )	9	10	23	57	

IV. КАЧЕСТВО ВОЗДУХА



**Сведения о сети мониторинга.**

Наблюдения проводятся на 5 станциях государственной службы наблюдений за состоянием окружающей среды. Ответственным за сеть является Кировский ЦГМС. Станции условно подразделяются на «городские фоновые», в жилых районах (станции 7), «промышленные», вблизи предприятий (станции 4, 8) и «авто», вблизи автомагистралей с интенсивным движением транспорта (станции 1, 10).

**Концентрации диоксида серы** не превышают 1 ПДК.

**Концентрации диоксида азота/оксида азота.** Средняя за год концентрация диоксида азота ниже 1 ПДК, максимальная разовая — достигает 3 ПДК (станция 7).

Концентрации оксида азота ниже 1 ПДК.

**Концентрации взвешенных веществ.**

Средняя за год концентрация не превышает 1 ПДК. Максимальная разовая концентрация выше 1 ПДК.

**Концентрации оксида углерода.** Средняя за год концентрация ниже 1 ПДК, максимальная разовая составляет почти 5 ПДК.

**Концентрации БП.** Средняя за год концентрация превышает ПДК в 2,7 раза, максимальная из среднемесячных в январе — в 5 раз.

**Концентрации специфических примесей.** Средняя за год концентрация формальдегида достигает 2 ПДК, концентрация фенола не превышает 1 ПДК. Максимальные разовые концентрации формальдегида и фенола достигают 2 ПДК.

**Уровень загрязнения:** высокий, что определяется средними за год концентрациями формальдегида и бенз(а)пирена, превышающими ПДК в 2-3 раза.

**Изменения загрязнения атмосферы за период 1998–2007 гг.** Средние концентрации диоксида азота, взвешенных веществ, бенз(а)пирена и оксида углерода возросли, что привело к увеличению ИЗА на 70%.

## КРАСНОДАР, КРАЕВОЙ ЦЕНТР

### I. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

<b>Население</b> (тыс. жителей) 779,7 (2006)	<b>Площадь</b> (км × км) 840,0 (2005)	<b>Координаты метеостанции</b> 45°03' с.ш. 39°02' в.д.
---	--	---

Крупный промышленный и административно-территориальный центр, узел шоссейных, железнодорожных путей и авиалиний.

### II. ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ И КЛИМАТ

**Местоположение:** на юго-востоке Европейской территории России, в южной части Прикубанской равнины в зоне Западно-Кубанского краевого прогиба, на правом высоком берегу реки Кубань.

**Климат:** умеренно-континентальный, зона повышенного ПЗА.

Среднегодовые данные	Многолетние	2007 г.
осадки, число дней	132	152
скорость ветра, м/с	3,9	2,5
повторяемость приземных инверсий температуры, %	30	-
повторяемость застоев воздуха, %	10	-
повторяемость ветров со скоростью 0–1 м/с, %	34	29
повторяемость туманов, %	-	1

### III. ВЫБРОСЫ

**Основные источники загрязнения атмосферы:** предприятия машиностроения, деревообрабатывающей, лесной, строительной промышленности, электроэнергетики. Они расположены, в основном, в северо-восточном и восточном районах. Наибольшее количество специфических веществ выбрасывается предприятиями деревообрабатывающей, топливной и пищевой промышленности, машиностроения и металлообработки.

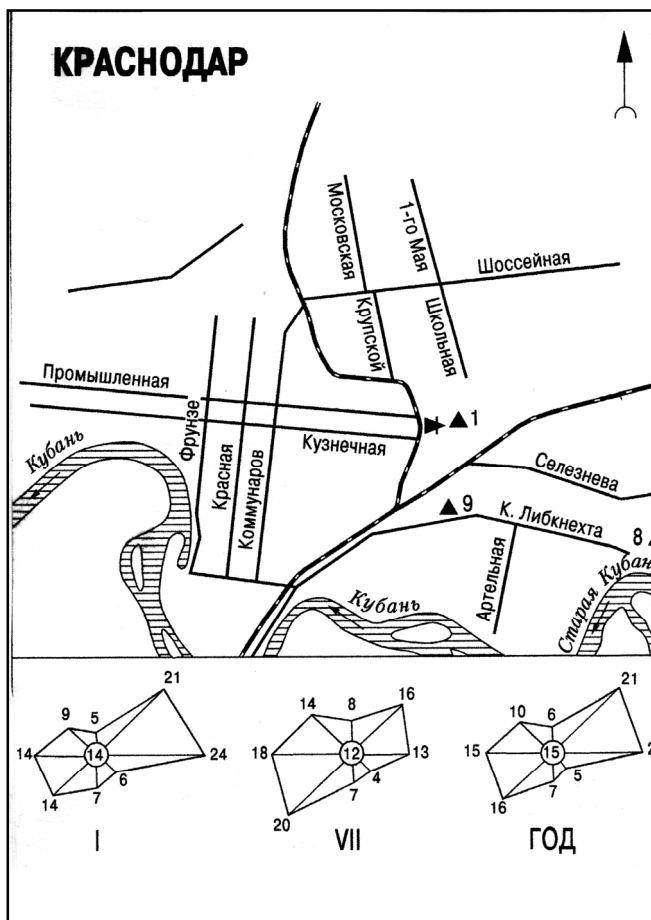
Выбросы автомобилей составляют 92% антропогенных выбросов.

Выбросы вредных веществ в атмосферу в 2007 г. (тыс. т) [29]					
	Твердые	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	CO	Всего
Автотранспорта	0,2	1,0	20,3	79,0	113,1
Стационарных источников	0,2	0,7	2,7	3,0	9,3
Суммарные	0,4	1,7	23,0	82,0	122,9
Плотность выбросов на душу населения (кг)	0,5	2	29	105	
ед. площади (т/км <sup>2</sup> )	0,5	2	27	98	

#### IV. КАЧЕСТВО ВОЗДУХА

**Сведения о сети мониторинга.** Наблюдения проводятся на 3 стационарных станциях государственной службы наблюдений за состоянием окружающей среды под руководством Краснодарского краевого центра Северо-Кавказского межрегионального территориального управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды.

Станции подразделяются на «городские фоновые», в жилых районах (станция 1), «промышленные», вблизи предприятий (станция 8), и «авто», в районе с интенсивным движением транспорта (станция 9). Сеть наблюдений охватывает, в основном, восточную часть города.



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

**Концентрации диоксида азота/оксида азота.** Средняя за год и максимальная разовая концентрации диоксида азота ниже 1 ПДК.

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

**Концентрации взвешенных веществ.** Средняя за год концентрация составляет 1,5 ПДК, максимальная разовая — 5,4 ПДК.

**Концентрации оксида углерода.** Средняя за год концентрация не превышает 1 ПДК, максимальная разовая составляет 2,6 ПДК (станция 8).

**Концентрации БП.** Средняя за год концентрация превышает ПДК почти в 3 раза, наибольшая из среднемесячных — в 6 раз.

**Концентрации специфических примесей.** Средняя за год концентрация формальдегида составляет 2 ПДК, фенола — менее 1 ПДК. Максимальная разовая концентрация фенола и формальдегида составляет 1 ПДК.

**Уровень загрязнения воздуха:** высокий. Он определяется взвешенными веществами, формальдегидом и бенз(а)пиреном, средние за год концентрации которых превышают 1 ПДК.

**Изменения загрязнения атмосферы за период 1998–2007 гг.** Отмечен рост средних концентраций взвешенных веществ и оксида углерода.



## КРАСНОЯРСК, КРАЕВОЙ ЦЕНТР

### I. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

<b>Население</b> (тыс. жителей)	<b>Площадь</b> (км × км)	<b>Координаты метеостанции</b>
927,2 (2007)	374,0 (2005)	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, плато, прилегающих к долине, и предгорья Восточного Саяна.

**Климат:** резко континентальный, зона высокого ПЗА.

Среднегодовые данные	Многолетние	2007 г.
осадки, число дней	158	251
скорость ветра, м/с	3,6	2,0
повторяемость приземных инверсий температуры, %	42	70
повторяемость застоев воздуха, %	35	33
повторяемость ветров со скоростью 0–1 м/с, %	41	40
повторяемость приподнятых инверсий температуры, %	20	40
повторяемость туманов, %	0,5	0,7

### III. ВЫБРОСЫ

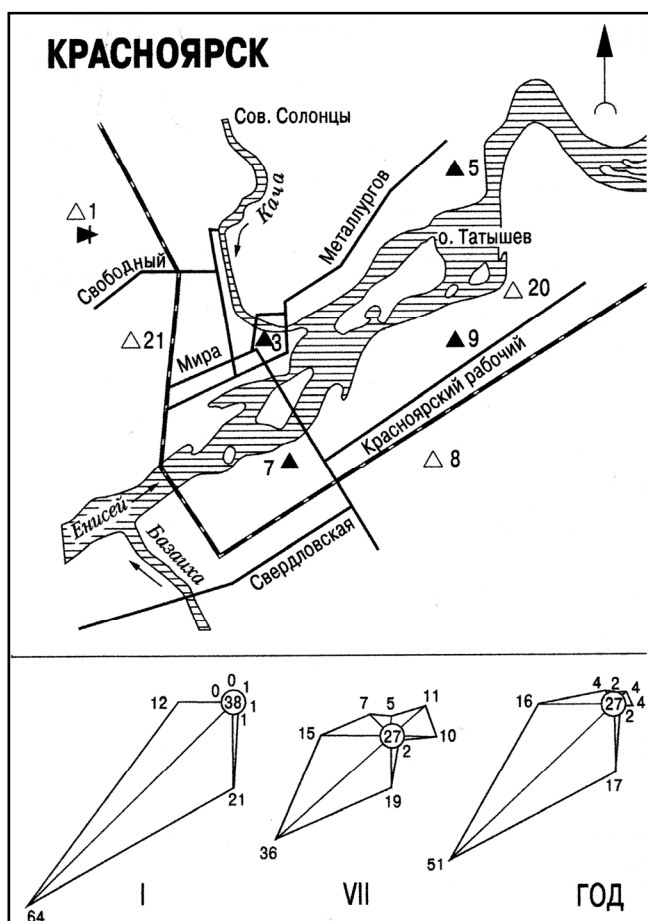
**Основные источники загрязнения атмосферы:** предприятия машиностроения, цветной металлургии, химии, энергетики, строительной индустрии, мелкие котельные, автотранспорт.

Основной вклад в выбросы стационарных источников вносят АО «Красноярский алюминиевый завод» и теплоэлектроцентрали. Из специфических примесей АО «Красноярский алюминиевый завод» выбрасывает 935,7 тонн газообразных фтористых соединений, 1,4 тыс. тонн плохо растворимых фтористых соединений и 2,4 тонны бенз(а)пирена. Предприятия расположены в восточной и южной частях города.

Выбросы автомобилей составляют 37,4 % суммарных выбросов.

Выбросы вредных веществ в атмосферу в 2006 г. (тыс. т) [24]					
	Твердые	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	CO	Всего
Автотранспорта	0,3	1,2	21,0	67,6	101,9
Стационарных источников	37,2	27,8	14,9	84,9	170,7
Суммарные	37,5	29,0	35,9	152,5	272,6
Плотность выбросов на душу населения (кг)	40	31	39	164	
ед. площади (т/км <sup>2</sup> )	100	75	96	408	

IV. КАЧЕСТВО ВОЗДУХА



**Сведения о сети мониторинга.**

Наблюдения проводятся на 8 стационарных станциях государственной службы наблюдений за состоянием окружающей среды. Ответственным за сеть является Красноярский центр мониторинга загрязнения окружающей среды Красноярского ЦГМС-Р. 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.** Не превышают 0,5 ПДК.

**Концентрации диоксида азота/оксида азота.** Средняя за год и максимальная разовая концентрации выше 1 ПДК.

Средняя за год концентрация NO ниже 1 ПДК, максимальная разовая достигает 3 ПДК.

**Концентрации взвешенных веществ.** Средняя за год концентрация выше 1 ПДК, максимальная разовая концентрация на станции 3 составляет 6 ПДК. Наибольшая повторяемость превышения ПДК отмечена на станции 20 — 11%.

**Концентрации оксида углерода.** Средние за год концентрации на всех станциях не превышают 1 ПДК, максимальная разовая — равна 3,2 ПДК.

**Концентрации БП.** Средняя за год концентрация выше ПДК в 4.4 раза. Наибольшая из средних за месяц концентрация в декабре в Центральном и Ленинском районах составила почти 13 ПДК.

**Концентрации специфических примесей.** Средняя за год концентрация формальдегида составляет 2 ПДК, максимальная разовая — 8 ПДК.

Максимальная разовая концентрация хлорида водорода достигает 8 ПДК, фторида водорода — 3 ПДК, фенола и сероводорода — 2 ПДК. Максимальные концентрации этилбензола, ксилола и толуола в Центральном районе составляют почти 9 ПДК.

**Уровень загрязнения воздуха:** очень высокий. Средние за год концентрации взвешенных веществ, диоксида азота, формальдегида и бенз(а)пирена превышают санитарную норму. Красноярск включен в Приоритетный список городов с наибольшим уровнем загрязнения атмосферы.

**Изменения загрязнения атмосферы за период 1998–2007 гг.** Значительно возрос уровень загрязнения воздуха оксидом и диоксидом азота, аммиаком и бенз(а)пиреном (рисунки на вклейке XIV).

## ЛИПЕЦК, ОБЛАСТНОЙ ЦЕНТР

### I. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

<b>Население</b> (тыс. жителей)	<b>Площадь</b> (км × км)	<b>Координаты метеостанции</b>
503 (2006)	321* (2006)	52°36' с.ш. 38°37' в.д.

Крупный промышленный, административно-территориальный и культурный центр, железнодорожный узел.

### II. ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ И КЛИМАТ

**Местоположение:** на восточных склонах Среднерусской возвышенности, по обоим берегам р.Воронеж.

**Климат:** умеренно-континентальный, зона умеренного ПЗА.

Среднегодовые данные	Многолетние	2007 г.
осадки, число дней	158	207
скорость ветра, м/с	4,4	4,2
повторяемость приземных инверсий температуры, %	26	-
повторяемость застоев воздуха, %	10	-
повторяемость ветров со скоростью 0–1 м/с, %	18	9,0
повторяемость приподнятых инверсий температуры, %	-	-
повторяемость туманов, %	-	1,0

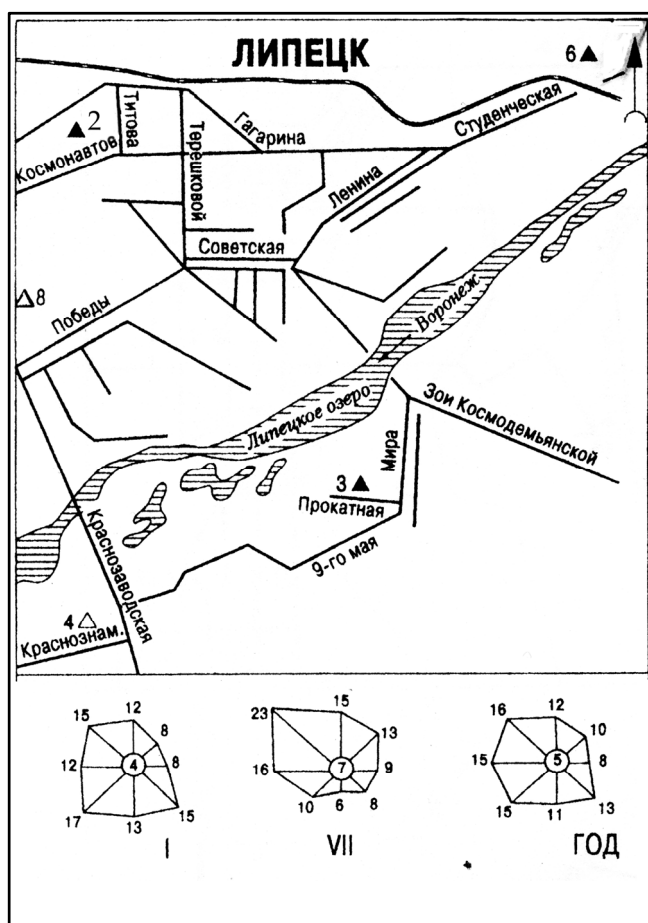
### III. ВЫБРОСЫ

**Основные источники загрязнения атмосферы.** Основной вклад в выбросы стационарных источников вносят предприятия черной металлургии, а также тепловые электростанции, предприятия строительной промышленности и сельскохозяйственного машиностроения, автотранспорт. Вклад автотранспорта в суммарные выбросы составляет 18%.

Выбросы вредных веществ в атмосферу в 2006 г. (тыс.т) * [33]					
	Твердые	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	CO	Всего
Автотранспорта	1,5	0,6	7,8	67,3	84,8
Стационарных источников	28,9	19,9	30,1	313,8	399,9
Суммарные	30,4	20,5	37,9	381,1	484,7
Плотность выбросов на					
душу населения (кг)	60	41	75	759	
ед. площади (т/км <sup>2</sup> )	95	64	118	1187	

\* — данные Управления по технологическому и экологическому надзору по Липецкой области.

IV. КАЧЕСТВО ВОЗДУХА



Сведения о сети мониторинга.

Наблюдения проводятся на 5 стационарных станциях государственной службы наблюдений за состоянием окружающей среды. Методическое руководство сетью осуществляет Курский областной центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды Межрегионального территориального управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды Центрально-Черноземных областей. Сеть работает в соответствии с требованиями РД 52.04.186-89 [1]. Все станции находятся в жилых районах, подверженных влиянию крупных промышленных предприятий, расположенных в радиусе 0,5–2 км от станций. Условно станции 3, 4, 6 отнесены к «промышленным», станции 2 и 8 — к «авто».

**Концентрации диоксида серы** не превышают 1 ПДК.

**Концентрации диоксида азота/оксида азота.** Средняя за год концентрация  $\text{NO}_2$  ниже 1 ПДК. Максимальная разовая равна 1 ПДК.

**Концентрации взвешенных веществ.** Средняя за год концентрация равна 1 ПДК, максимальная разовая — составляет почти 5 ПДК (станция 2).

**Концентрации оксида углерода.** Средние за год концентрации на всех станциях не превышают 1 ПДК. Максимальная разовая концентрация на станции 4 выше 2 ПДК.

**Концентрации БП.** Средняя за год концентрация превышает ПДК в 2 раза, максимальная из среднемесячных — в 5 раз.

**Концентрации специфических примесей.** Средняя за год и максимальная разовая концентрации формальдегида на всех станциях высокие и в целом по городу достигают 2 ПДК. Максимальная разовая концентрация фенола составляет 3,5 ПДК, сероводорода — 5 ПДК.

**Уровень загрязнения воздуха:** высокий, средние за год концентрации бенз(а)пирена и формальдегида выше нормы.

**Изменения загрязнения атмосферы за период 1998–2007 гг.** Отмечено понижение средних за год концентраций взвешенных веществ, диоксида азота и формальдегида, возросли концентрации бенз(а)пирена.

## МОСКВА, СТОЛИЦА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

### I. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

<b>Население</b> (тыс. жителей)	<b>Площадь</b> (км × км)	<b>Координаты:</b>
10422,7 (2006)	1080,8 (2006)	55° 45' с.ш. 37° 42' в.д.

Крупнейший промышленный, административно-территориальный и культурный центр, аэропорт, речной порт, узел шоссейных и железнодорожных линий.

### II. ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ И КЛИМАТ

**Местоположение:** в междуречье Волги и Оки на берегу р.Москва, на высоте от 116 до 250 м н.у.м. 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	2007 г.
осадки, число дней	184	251
скорость ветра, м/с	2,4	2,2
повторяемость приземных инверсий температуры, %	22	38
повторяемость застоев воздуха, %	10	18
повторяемость ветров со скоростью 0—1 м/с, %	34	26
повторяемость приподнятых инверсий температуры, %	45	22
повторяемость туманов, %	1,5	0,5

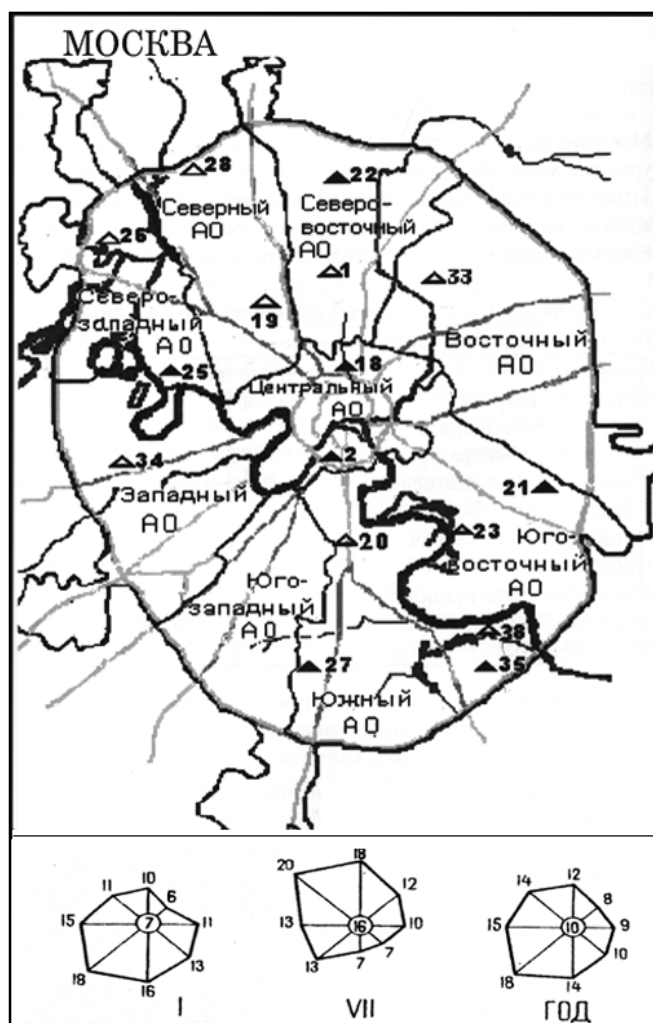
### III. ВЫБРОСЫ

**Основные источники загрязнения атмосферы:** тепловые электростанции, бытовые котельные, предприятия нефтехимии, химии, автомобилестроения, металлургии, электротехники, стройиндустрии, машиностроения, автомобильный, железнодорожный и речной транспорт. Самыми крупными источниками выбросов вредных веществ являются Московский нефтеперерабатывающий завод (МНПЗ), ТЭЦ-23, АМО «ЗИЛ», ФГУП «ГКНЦП им. Хруничева», ММПП «Салют» и др., имеющие валовые выбросы более 300 т/год. Предприятия расположены в разных районах города, образуя промышленные зоны вблизи жилых кварталов.

Выбросы автомобилей составляют 92,4% антропогенных выбросов.

Выбросы вредных веществ в атмосферу в 2006 г. (тыс.т) [32]					
	Твердые	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	CO	Всего
Автотранспорта	3,5	3,6	252,8	811,5	1223,2
Стационарных источников	1,7	24,5	44,6	5,6	100,5
Суммарные	5,2	28,1	297,4	817,1	1323,7
Плотность выбросов на душу населения (кг)	0,5	3	28	78	
ед. площади (т/км <sup>2</sup> )	5	26	275	756	

#### IV. КАЧЕСТВО ВОЗДУХА



#### Сведения о сети мониторинга.

Наблюдения проводятся на 16 стационарных станциях государственной службы наблюдений за состоянием окружающей среды. Ответственным за сеть является ГУ «Московский центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды с региональными функциями». 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 ЦГСЭН.

#### Концентрации диоксида серы. Средняя

за год и максимальная разовая концентрации ниже 1 ПДК.

#### Концентрации диоксида азота/оксида азота. Загрязнение воздуха диоксидом азота высокое.

Средняя концентрация в целом по городу равна 1,6 ПДК, на станциях 20 и 33 — составляет 2,5 ПДК. Максимальная разовая концентрация диоксида азота превышает 5,5 ПДК.

Средняя за год концентрация оксида азота равна 1 ПДК, максимальная разовая — 2,5 ПДК (станция 22).

**Концентрации оксида углерода.** Средняя за год концентрация ниже 1 ПДК, максимальная разовая — составляет 3,2 ПДК (станция 35).

**Концентрации взвешенных веществ** не превышают 1 ПДК.

**Концентрации БП.** Средняя за год концентрация в целом по городу выше ПДК в 2,2 раза, на станции 20 — в 4 раза, максимальная среднемесячная — в 5 раз (зафиксирована на Можайском шоссе, станция 34).

**Концентрации специфических примесей.** Средняя за год концентрация фенола равна 1,3 ПДК, на станциях 20 и 33 — превышает 4 ПДК. Максимальная разовая концентрация превысила ПДК почти в 5 раз.

Средние за год концентрации формальдегида в целом по городу — 3 ПДК, на станциях 20 и 33 достигают 7 ПДК. Максимальная разовая концентрация равна 7 ПДК.

Максимальные разовые концентрации аммиака и сероводорода составляют почти 3 ПДК.

Со спутников видна огромная зона высокого загрязнения воздуха диоксидом азота. По данным наблюдений на сети мониторинга Росгидромета, прослеживается огромная территория со средними концентрациями диоксида азота выше  $30 \text{ мкг/м}^3$ , охватывающая не только Московскую область, но также Калужскую и Владимирскую (см. главу 3).

**Уровень загрязнения воздуха** высокий. Средние за год концентрации формальдегида, диоксида азота, фенола и бенз(а)пирена превышают 1 ПДК. В южной части города на Варшавском шоссе (станция 20) и в районе промзоны «Калошино» (станция 33) уровень загрязнения воздуха характеризуется как очень высокий.

**Изменения загрязнения атмосферы за период 1998–2007 гг.** Уровень загрязнения воздуха взвешенными веществами, бенз(а)пиреном и формальдегидом возрос (рисунок), оксидами азота и аммиаком – понизился.

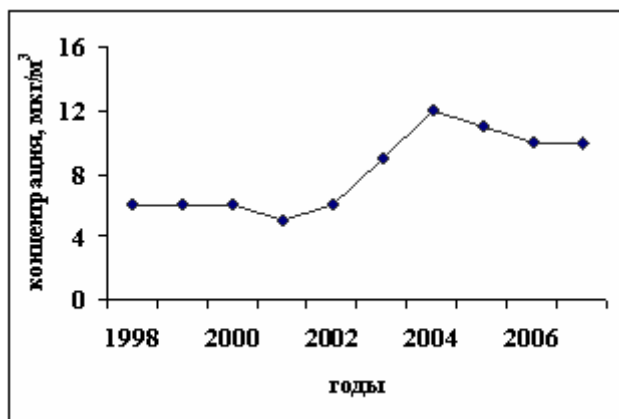


Рисунок – Изменение уровня загрязнения воздуха формальдегидом в Москве за период 1998–2007 гг.

**Коэффициент трансформации оксидов азота в диоксид азота**, характеризующий химическую активность атмосферы, за десять лет уменьшился на 35%.

## НИЖНИЙ НОВГОРОД, ОБЛАСТНОЙ ЦЕНТР

### I. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

<b>Население</b> (тыс. жителей)	<b>Площадь</b> (км × км)	<b>Координаты</b>
1278,3 (2007)	411 (2005)	56°18'с.ш. 44°00' 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 Волги и Оки.

**Климат:** умеренно-континентальный, зона умеренного ПЗА.

Среднегодовые данные	Многолетние	2007 г.
осадки число дней	180	165
скорость ветра м/с	3,5	1,9
повторяемость приземных инверсий температуры %	35	22
повторяемость застоев воздуха %	9,5	15
повторяемость ветров со скоростью 0–1 м/с %	22	40
повторяемость приподнятых инверсий температуры %	-	31
повторяемость туманов %	2,0	2,2

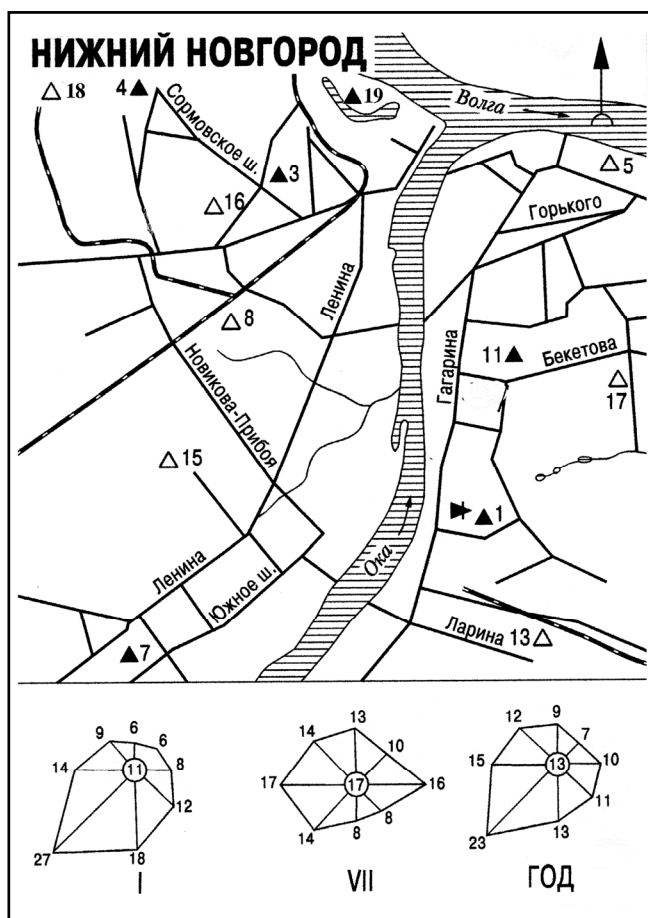
### III. ВЫБРОСЫ

**Основные источники загрязнения атмосферы:** предприятия нефтехимической, строительной отрасли промышленности, машино- и автомобилестроения, тепловые электростанции, железнодорожный и автомобильный транспорт. Промышленные предприятия расположены, в основном, в низменной части города (Заречье), предприятия машиностроения — в западной и северо-западной частях. Вклад автотранспорта в суммарные выбросы составляет 75 %.

Выбросы вредных веществ в атмосферу в 2006 г. (тыс.т) [20]					
	Твердые	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	CO	Всего
Автотранспорта	0,4	1,5	2,7	99,8	104,4
Стационарных источников	1,4	14,9	10,8	7,4	34,6
Суммарные	1,8	16,4	13,5	107,2	139,0
Плотность выбросов на душу населения (кг)	1	13	11	84	
ед. площади (т/км <sup>2</sup> )	4	40	33	261	



#### IV. КАЧЕСТВО ВОЗДУХА



#### Сведения о сети мониторинга.

Наблюдения проводились на 13 станциях государственной службы наблюдений за состоянием окружающей среды. Ответственным за сеть является территориальный Центр Верхне-Волжского управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды.

Станции подразделяются на «городские фоновые» в жилых районах (станции 1, 8, 11, 15, 16, 17, 19), «промышленные», вблизи предприятий (станции 3, 4, 7, 13, 18) и «авто» вблизи автомагистралей или в районах с интенсивным движением транспорта (станция 5).

#### Концентрации диоксида серы.

Среднегодовая и максимальная разовая концентрации повсеместно ниже 1 ПДК.

#### Концентрации диоксида азота/оксида азота.

Средняя за год концентрация  $\text{NO}_2$  в целом по городу превышает 1 ПДК.

Максимальная разовая концентрация составляет 2 ПДК.

Концентрации  $\text{NO}$  ниже 1 ПДК.

**Концентрации взвешенных веществ.** Средняя за год концентрация ниже 1 ПДК. Максимальная разовая концентрация равна 2 ПДК (станция 19).

**Концентрации оксида углерода.** Средняя за год концентрация ниже 1 ПДК, максимальная разовая превышает 1 ПДК.

**Концентрации БП.** Среднегодовая концентрация превышает ПДК в 2,5 раза, наибольшая среднемесячная — в 6 раз (станция 3).

**Концентрации специфических примесей.** Средние за год концентрации специфических веществ, в основном, ниже 1 ПДК, формальдегида — равны ПДК. Максимальные разовые концентрации составляют: этилбензола — 4,5 ПДК, ксилола — 2,5 ПДК, фенола, формальдегида, бензола и толуола 1 ПДК.

**Уровень загрязнения воздуха:** высокий. Средние за год концентрации диоксида азота и бенз(а)пирена превышают 1 ПДК.

**Изменения загрязнения атмосферы за период 1998–2007 гг.** Увеличились средние за год концентрации оксидов азота (рисунок), аммиака и оксида углерода.

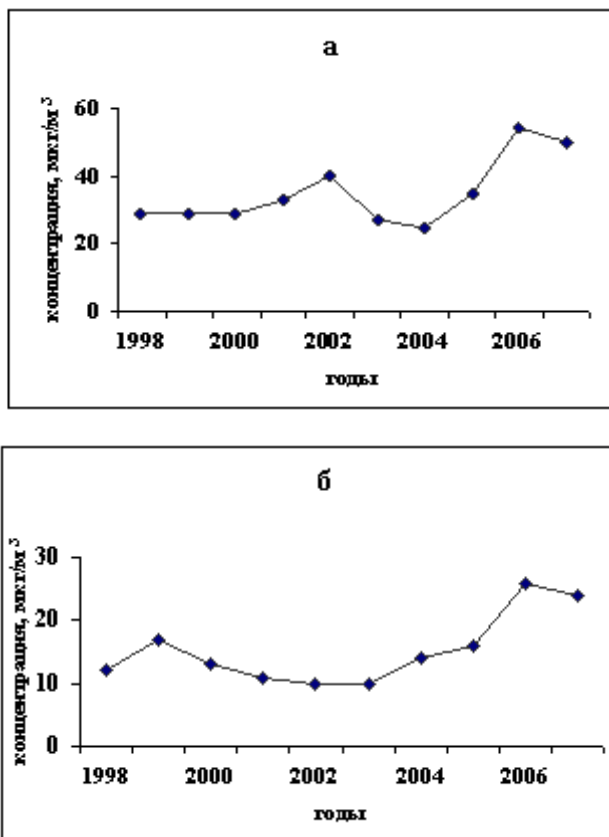


Рисунок — Изменение средних концентраций диоксида (а) и оксида азота (б) в Нижнем Новгороде

## НОВОКУЗНЕЦК

### I. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

<b>Население</b> (тыс. жителей)	<b>Площадь</b> (км × км)	<b>Координаты метеостанции</b>
560,9 (2007)	424,3 (2007)	53°49' с.ш. 86°53' в.д.

Крупный промышленный город Кузбасса, речной порт, узел шоссейных и железнодорожных линий. Крупнейший центр металлургии страны.

### II. ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ И КЛИМАТ

**Местоположение:** на юго-востоке Западной Сибири, в котловине, образованной поймами рек Кондома и Томь, в предгорьях Кузнецкого Алатау.

**Климат:** континентальный, зона высокого ПЗА.

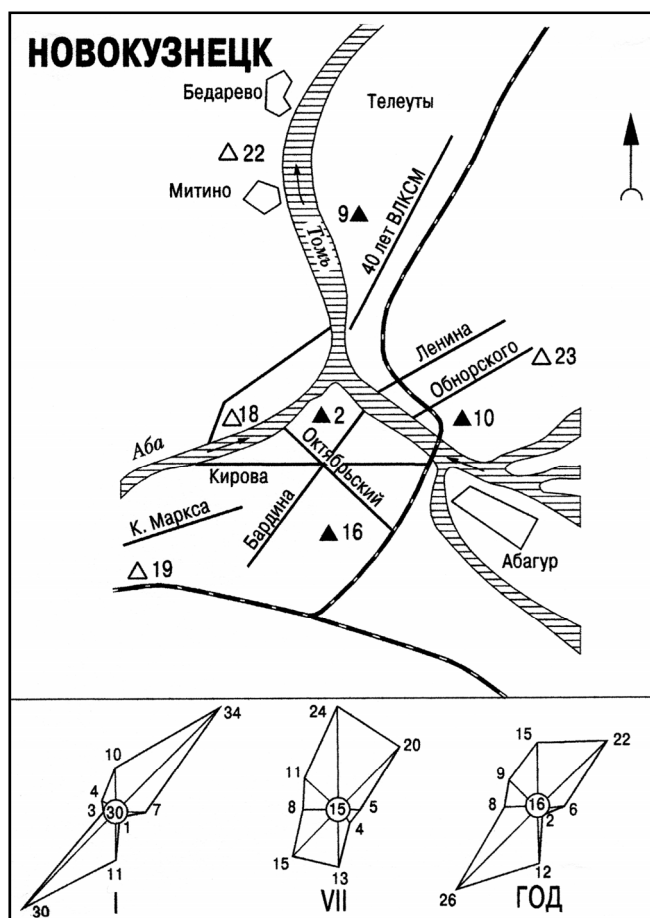
Среднегодовые данные	Многолетние	2007 г.
осадки, число дней	208	220
скорость ветра, м/с	2,9	3,2
повторяемость приземных инверсий температуры, %	44	-
повторяемость застоев воздуха, %	20	-
повторяемость ветров со скоростью 0–1 м/с, %	22	27,5
повторяемость туманов, %	1,8	2,6

### III. ВЫБРОСЫ

**Основные источники загрязнения атмосферы:** предприятия черной и цветной металлургии, топливной промышленности, производства строительных материалов, машиностроения, теплоэнергетики, а также автомобильный и железнодорожный транспорт. Основной вклад в загрязнение атмосферы от стационарных источников вносят предприятия черной металлургии — 73%. Предприятия черной металлургии расположены, в основном, в южной и северной частях города, цветной металлургии — в западной части. Выбросы автотранспорта составляют 11,4 % от суммарных выбросов.

Выбросы вредных веществ в атмосферу, 2006 г., тыс.т [22]					
	Твердые	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	CO	Всего
Автотранспорта	0,2	0,7	11,5	37,7	56,2
Стационарных источников	51,1	38,3	19,4	277,4	435,6
Суммарные	56,3	39,0	30,9	315,1	491,8
Плотность выбросов на душу населения (кг)	92	70	55	562	
ед. площади (т/км <sup>2</sup> )	121	92	73	743	

IV. КАЧЕСТВО ВОЗДУХА



**Сведения о сети мониторинга.**

Наблюдения проводятся на 8 стационарных станциях государственной службы наблюдений за состоянием окружающей среды. Ответственным за сеть является ГУ «Кемеровский областной ЦГМС» Западно-Сибирского УГМС. Сеть работает в соответствии с требованиями РД 52.04.186-89 [1]. Станции подразделяются на «городские фоновые» в жилых районах (станции 2, 9, 22), «промышленные» вблизи предприятий (станции 10, 18, 19) и «авто» вблизи автомагистралей или в районах с интенсивным движением транспорта (станции 16, 23).

**Концентрации диоксида серы.** Средняя и максимальная разовая концентрации ниже 1 ПДК.

**Концентрации диоксида азота/оксида азота.** Средняя за год концентрация диоксида азота превышает 1 ПДК, максимальная разовая — 3 ПДК.

Средняя за год и максимальная разовая концентрации оксида азота ниже 1 ПДК.

**Концентрации взвешенных веществ.** Запыленность воздуха города высокая. Средняя за год концентрация составляет 1,5 ПДК, максимальная разовая — почти 7 ПДК.

**Концентрации оксида углерода.** Средняя за год концентрация ниже 1 ПДК, максимальная разовая достигает 3 ПДК.

**Концентрации БП.** Средняя за год концентрация выше ПДК в 5 раз. В районе станции 18 наибольшая средняя за месяц концентрация превысила ПДК в 10 раз.

**Концентрации специфических примесей.** Средняя за год и максимальная разовая концентрации формальдегида составляют 5 ПДК. Средние за год концентрации других веществ ниже 1 ПДК. Максимальная разовая концентрация фторида водорода составляет 6 ПДК, фенола — 5 ПДК, сажи — 3 ПДК, сероводорода — 1 ПДК.

**Уровень загрязнения воздуха:** очень высокий. Средние за год концентрации формальдегида, взвешенных веществ, диоксида азота и бенз(а)пирена превышают 1 ПДК. В течение многих лет Новокузнецк включается в Приоритетный список городов с наибольшим уровнем загрязнением воздуха.

**Изменения загрязнения атмосферы за период 1998–2007 гг.** Отмечен рост средних за год взвешенных веществ, формальдегида и бенз(а)пирена (рисунок). Это привело к увеличению величины ИЗА в 2 раза.

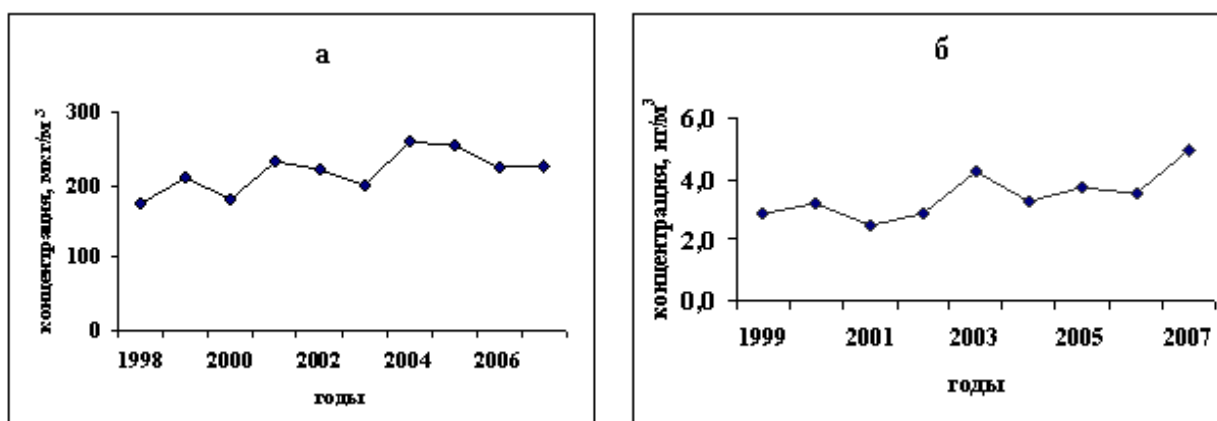


Рисунок – Изменение средних за год концентрации взвешенных веществ (а) и бенз(а)пирена (б) в Новокузнецке за период 1998–2007 гг.

**Коэффициент трансформации оксидов азота в диоксид азота,** характеризующий химическую активность атмосферы, за десять лет увеличился на 16%.

## НОВОСИБИРСК, ОБЛАСТНОЙ ЦЕНТР

### I. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

<b>Население</b> (тыс. жителей)	<b>Площадь</b> (км × км)	<b>Координаты города</b>
1391,9 (2007)	483 (2007)	55°10' с.ш. 83°00' 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	2007 г.
осадки, число дней	188	245
скорость ветра, м/с	4,1	2,9
повторяемость приземных инверсий температуры, %	30	28
повторяемость застоев воздуха, %	10	22
повторяемость ветров со скоростью 0–1 м/с, %	-	25
повторяемость приподнятых инверсий температуры, %	56	41
повторяемость туманов, %	7	0,9

### III. ВЫБРОСЫ

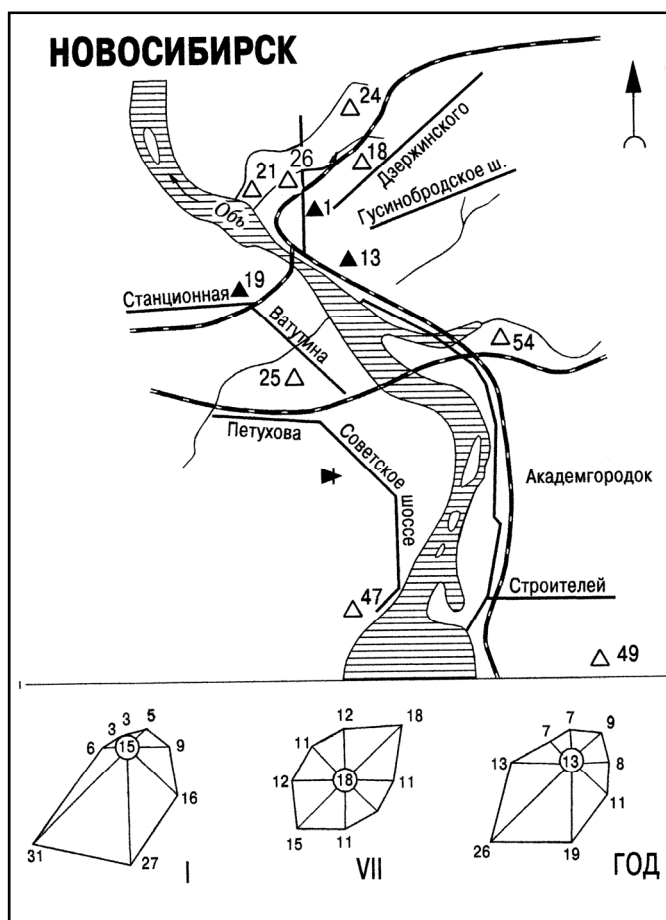
**Основные источники загрязнения атмосферы:** предприятия по производству строительных материалов, черной и цветной металлургии, радиоэлектронной, машиностроительной, химической, легкой и пищевой промышленности, теплоэнергетики, а также автомобильный и железнодорожный транспорт. Предприятия расположены по всей территории города большими комплексами.

Выбросы вредных веществ в атмосферу, 2006 г., тыс.т [22]					
	Твердые	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	CO	Всего
Автотранспорта	-	-	-	-	-
Стационарных источников	23,5	38,5	24,5	11,8	104,0
Плотность промышленных выбросов на душу населения (кг)	17	28	18	8	
ед. площади (т/км <sup>2</sup> )	49	79	51	24	

### IV. КАЧЕСТВО ВОЗДУХА

**Сведения о сети мониторинга.** Наблюдения проводятся на 10 стационарных станциях государственной службы наблюдений за состоянием окружающей среды. Ответственным за сеть

является Западно-Сибирский центр мониторинга загрязнения природной среды Западно-Сибирского УГМС. Сеть работает в соответствии с требованиями РД.52.04.186-89.



Станции подразделяются на «городские фоновые» в жилых районах (станции 24, 26, 47, 54), «промышленные» вблизи предприятий (станции 18, 19, 25) и «авто» вблизи автомагистралей или в районах с интенсивным движением транспорта (станции 1, 21, 49).

**Концентрации диоксида серы** невелики, значительно ниже 1 ПДК.

**Концентрации диоксида азота/оксида азота.** Средняя за год концентрация диоксида азота выше 1 ПДК. Загрязнение воздуха данной примесью по территории города распределяется неравномерно. Наибольшая средняя концентрация (почти 2 ПДК) наблюдается в Первомайском районе на станции 54. Максимальная разовая концентрация отмечена на станции 19 — 5,8 ПДК.

Средняя за год и максимальная разовая концентрации оксида азота ниже 1 ПДК.

**Концентрации оксида углерода.**

Средняя за год концентрация ниже 1 ПДК, максимальная разовая составляет 3,6 ПДК.

**Концентрации взвешенных веществ.** Воздух города сильно запылен, особенно в теплый период, что обусловлено не только промышленными выбросами, но и естественной запыленностью. Средняя за год концентрация равна 1,3 ПДК, максимальная разовая концентрация на станции 19 достигала 6 ПДК.

**Концентрации БП.** Средняя за год концентрация составляет 1,9 ПДК, наибольшая средняя за месяц — 4,7 ПДК.

**Концентрации специфических примесей.** Средняя за год концентрация формальдегида равна 2 ПДК, фенола — 1 ПДК. Максимальная разовая концентрация сажи превышает 7 ПДК, фторида водорода — 2 ПДК, фенола, формальдегида и аммиака — достигают 4 ПДК. Наибольшая среднемесячная концентрация озона на станции 18 превышает 1 ПДК (рисунок на вклейке X).

**Уровень загрязнения воздуха** высокий, средние за год концентрации диоксида азота, формальдегида, взвешенных веществ и бенз(а)пирена превышают 1 ПДК.

**Изменения загрязнения атмосферы за период 1998–2007 гг.** Увеличились средние за год концентрации взвешенных веществ и фторида водорода (рисунки на вклейке XV).

**Связь количества случаев заболеваемости гриппом и ОРЗ со средними значениями ИЗА** для группы взрослых тесная связь видна из рисунка на вклейке XV.

## ОМСК, ОБЛАСТНОЙ ЦЕНТР

### I. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

<b>Население</b> (тыс. жителей)	<b>Площадь</b> (км × км)	<b>Координаты метеостанции</b>
1135 (2007)	573 (2007)	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 равнины, в долине Иртыша при впадении в него р.Омь.

**Климат:** континентальный, зона умеренного ПЗА.

Среднегодовые данные	Многолетние	2007 г.
осадки, число дней	134	235
скорость ветра, м/с	4,5	2,1
повторяемость приземных инверсий температуры, %	43	35
повторяемость застоев воздуха, %	12	21
повторяемость ветров со скоростью 0–1 м/с, %	13	39
повторяемость приподнятых инверсий температуры, %	32	21
повторяемость туманов, %	8	0,6

### III. ВЫБРОСЫ

**Основные источники загрязнения атмосферы:** предприятия машиностроения и крупный комплекс химических и нефтехимических производств, тепловые электростанции, предприятия оборонной отрасли промышленности, стройматериалов, промышленные и коммунальные котельные, автомобильный и железнодорожный транспорт.

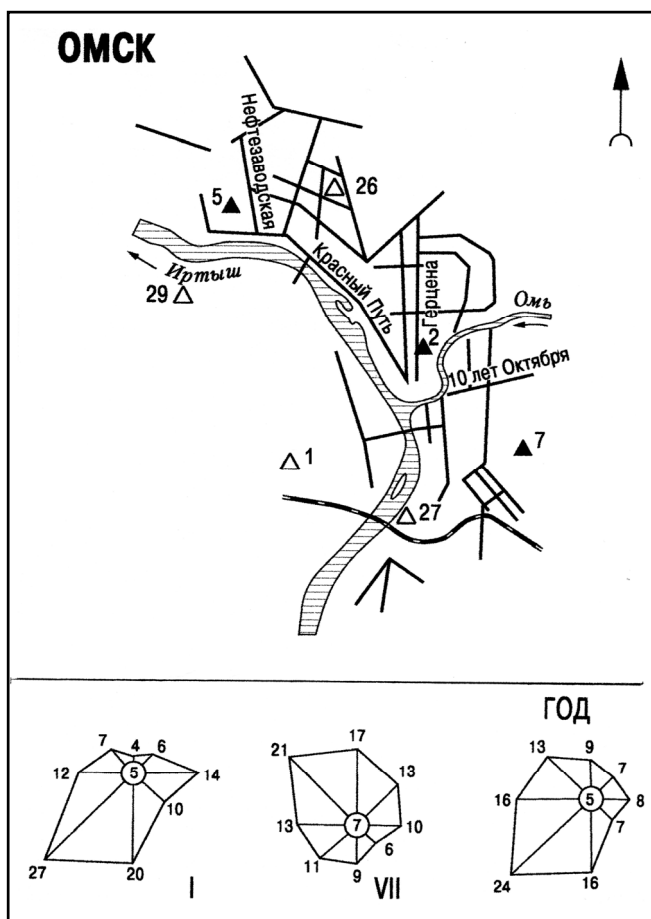
Выбросы автомобилей составляют 46 % от антропогенных выбросов.

Выбросы вредных веществ в атмосферу в 2006 г. (тыс.т) [25].					
	Твердые	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	CO	Всего
Автотранспорта	0,1	0,8	18,9	107,2	142,1
Стационарных источников	43,6	56,0	21,9	7,5	166,1
Суммарные	43,7	56,8	40,8	114,7	308,2
Плотность выбросов на душу населения (кг)	39	50	36	101	
ед. площади (т/км <sup>2</sup> )	76	99	71	200	

### IV. КАЧЕСТВО ВОЗДУХА

**Сведения о сети мониторинга.** Наблюдения проводятся на 7 стационарных станциях государственной службы наблюдений за состоянием окружающей среды. Ответственным за сеть является Омский центр по мониторингу загрязнения окружающей среды Обь-Иртышского территориального управления по гидрометеорологии. 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), «авто» вблизи автомагистралей или в районах с интенсивным движением транспорта (станции 5, 7).

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

**Концентрации диоксида азота/оксида азота.** Средние за год концентрации  $\text{NO}_2$  ниже 1 ПДК. Максимальная разовая концентрация  $\text{NO}_2$  составляет 2 ПДК (станция 26).

Средняя за год концентрация оксида азота ниже 1 ПДК, максимальная разовая превышает 1 ПДК (станция 5).

**Концентрации оксида углерода.** Средние годовые концентрации не превышают 1 ПДК. Максимальная разовая концентрация составляет 2 ПДК.

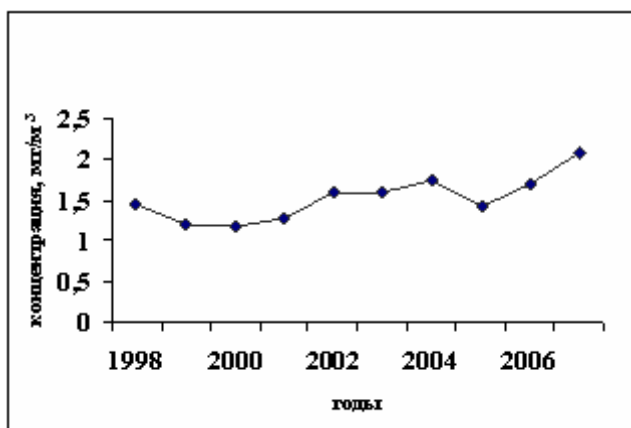
**Концентрации взвешенных веществ.** Средняя за год концентрация ниже 1 ПДК, максимальная разовая достигает 5 ПДК.

**Концентрации БП.** Средняя за год концентрация превышает ПДК почти в 2 раза, наибольшая средняя за месяц — в 4 раза.

**Концентрации специфических примесей.** В атмосфере города содержится большое количество специфических веществ. Средняя за год концентрация формальдегида равна 3 ПДК, максимальная разовая — почти 5 ПДК.

Средние за год концентрации фенола, сажи, хлорида водорода и аммиака не превышают 1 ПДК. Максимальные разовые концентрации сажи и хлорида водорода достигают 4 ПДК, сероводорода — 3 ПДК, фенола — 2 ПДК, аммиака и этилбензола — 1,5 ПДК.

**Уровень загрязнения воздуха** высокий, что определяется средними концентрациями формальдегида и бенз(а)пирена, превышающими 1 ПДК.



**Изменения загрязнения атмосферы за период 1998–2007 гг.** Возрос уровень загрязнения воздуха взвешенными веществами, бенз(а)иrenom и оксидом углерода (рисунок). Величина ИЗА уменьшилась на 43%.

Рисунок – Изменение средних за год концентраций оксида углерода в Омске за 1998–2007 гг.

## ОРЕНБУРГ, ОБЛАСТНОЙ ЦЕНТР

### I. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

<b>Население</b> (тыс. жителей)	<b>Площадь</b> (км × км)	<b>Координаты метеостанции</b>
529,6 (2007)	345,0 (2007)	51° 45' с.ш. 55° 06' в.д.

Крупный промышленный, административно-территориальный и культурный центр Уральского экономического района, аэропорт, узел шоссейных и железнодорожных линий.

### II. ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ И КЛИМАТ

**Местоположение:** на Южном Урале, на р. Урал.

**Климат:** континентальный, зона повышенного ПЗА.

Среднегодовые данные	Многолетние	2006г.
осадки, число дней	185	180
скорость ветра, м/с	-	-
повторяемость приземных инверсий температуры, %	37	36,6
повторяемость застоев воздуха, %	7	3,9
повторяемость ветров со скоростью 0–1 м/с, %	13,7	17,8
повторяемость туманов, %	0,7	0,4

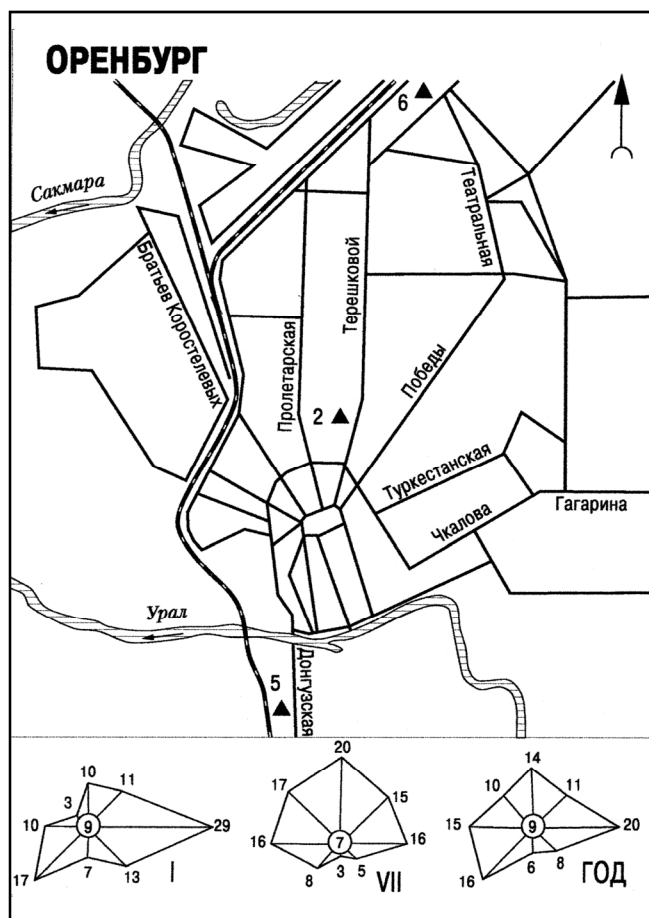
### III. ВЫБРОСЫ

**Основные источники загрязнения атмосферы:** предприятия газодобывающей промышленности, машиностроения, нефтепереработки, теплоэнергетики, автомобильный и железнодорожный транспорт.

Значительный вклад в выбросы от стационарных источников вносят предприятия Российского акционерного общества «Оренбурггазпром», расположенные в северо-западном, западном и юго-западном направлениях от города. Выбросы автотранспорта составляют 42,5% от суммарных выбросов.

Выбросы вредных веществ в атмосферу в 2006 г. (тыс.т) [26]					
	Твердые	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	CO	Всего
Автотранспорта	-	-	2,4	31,8	41,1
Стационарных источников	0,5	21,3	7,7	22,1	55,6
Суммарные	0,5	21,3	10,1	53,9	96,7
Плотность выбросов на душу населения (кг)	1	40	19	102	
ед. площади (т/км <sup>2</sup> )	1,5	62	29	156	

#### IV. КАЧЕСТВО ВОЗДУХА



#### Сведения о сети мониторинга.

Наблюдения проводятся на 3 стационарных станциях государственной службы наблюдений за состоянием окружающей среды. Ответственным за сеть является Самарский центр по гидрометеорологии и мониторингу загрязнения окружающей среды Приволжского межрегионального территориального управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды.

Станцию 6 условно можно отнести к типу «городские фоновые» в жилых районах, станцию 2 — к «промышленным» вблизи предприятий, станцию 5 — к «авто». Кроме того, проводятся наблюдения на стационарной станции ООО «Оренбургский радиатор».

**Концентрации диоксида серы** очень низкие, значительно ниже 1 ПДК.

**Концентрации диоксида азота/оксида азота.** Среднегодовая концентрация

диоксида азота выше 1 ПДК. В наибольшей степени загрязнен район вблизи автовокзала и автомагистрали (станция 2), где среднегодовая концентрация составляет 2 ПДК. В октябре на этой же станции наибольшая среднемесячная концентрация  $\text{NO}_2$  достигала 4 ПДК.

Концентрации оксида азота не превышают санитарных норм.

**Концентрации взвешенных веществ.** Средняя за год концентрация равна 1 ПДК, максимальная разовая — 1,6 ПДК.

**Концентрации оксида углерода.** В среднем за год концентрация ниже 1 ПДК. Максимальная разовая концентрация (2,2 ПДК) отмечена в октябре на станции 2 в штилевых условиях.

**Концентрации БП.** Средняя за год концентрация выше ПДК в 2,2 раза, наибольшая из среднемесячных — в 4,5 раза.

**Концентрации специфических примесей.** Средняя за год и максимальная разовая концентрации формальдегида достигают 2 ПДК.

Максимальная разовая концентрация сероводорода равна 1,6 ПДК.

**Уровень загрязнения воздуха** высокий. Средние за год концентрации диоксида азота, формальдегида и бенз(а)пирена превышают 1 ПДК.

**Изменения загрязнения атмосферы за период 1998-2007 гг.** Уровень загрязнения воздуха бенз(а)пиреном и оксидом азота увеличился.

## ПЕНЗА, ОБЛАСТНОЙ ЦЕНТР

### I. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

<b>Население</b> (тыс. жителей)	<b>Площадь</b> (км × км)	<b>Координаты метеостанции</b>
512,0 (2007)	300 (2006)	53°08' с.ш. 45°01' в.д.

Крупный индустриальный, административно-территориальный и культурный центр Среднего Поволжья, речной порт, аэропорт, железнодорожный узел.

### II. ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ И КЛИМАТ

**Местоположение:** в центральной части Русской равнины, на западном склоне Приволжской возвышенности, при впадении р. Пенза в р. Сура.

**Климат:** умеренно-континентальный, зона повышенного ПЗА.

Среднегодовые данные	Многолетние	2006 г.
осадки, число дней	220	241
повторяемость приземных инверсий температуры, %	35,8	44,5
повторяемость застоев воздуха, %	13,4	12,1
повторяемость ветров со скоростью 0–1 м/с, %	33,5	45,3
повторяемость туманов, %	0,8	0,6

### III. ВЫБРОСЫ

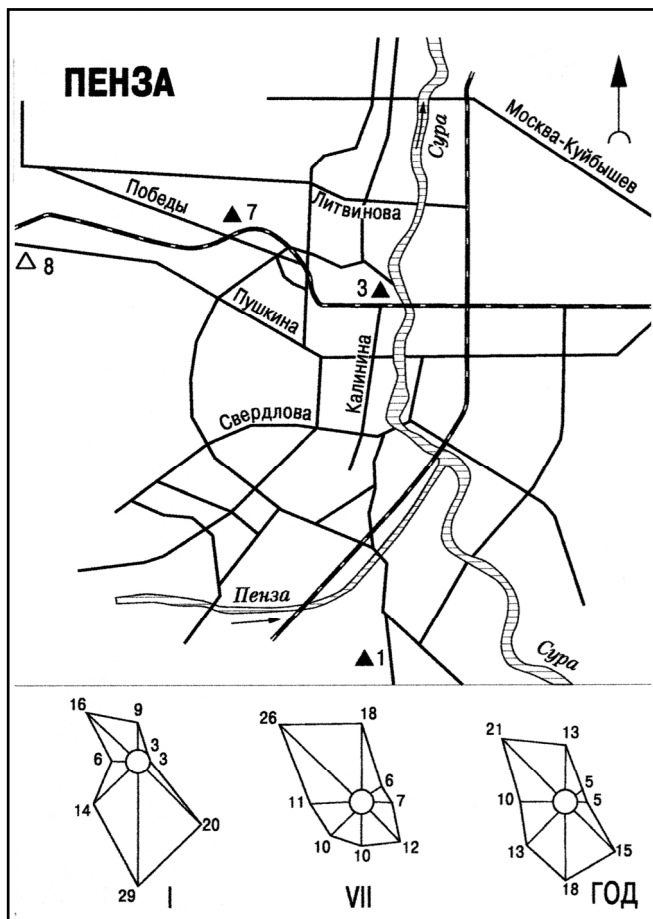
**Основные источники загрязнения атмосферы:** предприятия машиностроения, приборостроения, производства строительных материалов, деревообрабатывающей промышленности, медицинского приборостроения и медпрепаратов, теплоэнергетики, автотранспорт. Предприятия размещены на всей территории города. Вклад автотранспорта в суммарные выбросы составляет 38%.

Выбросы вредных веществ в атмосферу в 2005 г. (тыс.т) [26]					
	Твердые	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	CO	Всего
Автотранспорта	0,1	0,1	2,6	10,2	14,5
Стационарные источники	5,7	2,3	3,6	4,0	23,8
Суммарные	5,8	2,4	6,2	14,2	38,4
Плотность выбросов на душу населения (кг)	11	5	12	28	
ед. площади (т/км <sup>2</sup> )	19	8	21	47	

### IV. КАЧЕСТВО ВОЗДУХА

**Сведения о сети мониторинга.** Наблюдения проводятся на 4 стационарных станциях государственной службы наблюдений за состоянием окружающей среды Самарского ЦГМС-Р.

Сеть работает в соответствии с требованиями РД 52.04.186-89 [1]. Станции подразделяются на «городские фоновые» в жилых районах (станции 1, 8), «промышленные» вблизи предприятий (станция 7) и «авто» вблизи автомагистралей или в районах с интенсивным движением транспорта (станция 3).



**Концентрации диоксида серы** значительно ниже 1 ПДК.

**Концентрации диоксида азота/оксида азота.** Среднегодовая и максимальная разовая концентрации  $\text{NO}_2$  выше 1 ПДК.

Концентрации  $\text{NO}$  не превышают 1 ПДК.

**Концентрации взвешенных веществ.** Средняя за год и максимальная разовая концентрации ниже 1 ПДК.

**Концентрации оксида углерода.** Средняя за год и максимальная разовая концентрации не превышают 1 ПДК.

**Концентрации БП.** Средняя за год концентрация составляет 1,5 ПДК, наибольшая из средних за месяц превышает ПДК в 2,7 раза.

**Концентрации специфических примесей.** Среднегодовая концентрация формальдегида достигает 4 ПДК,

максимальная разовая — превышает 1 ПДК. Средняя концентрации фенола равна 1 ПДК, сероводорода — ниже 1 ПДК.

**Уровень загрязнения воздуха:** высокий, что определяется средними за год концентрациями бенз(а)пирена, диоксида азота и формальдегида, которые превышают 1 ПДК.

**Изменения загрязнения атмосферы за период 1998-2007 гг.** Увеличились средние за год концентрации формальдегида (рисунок).

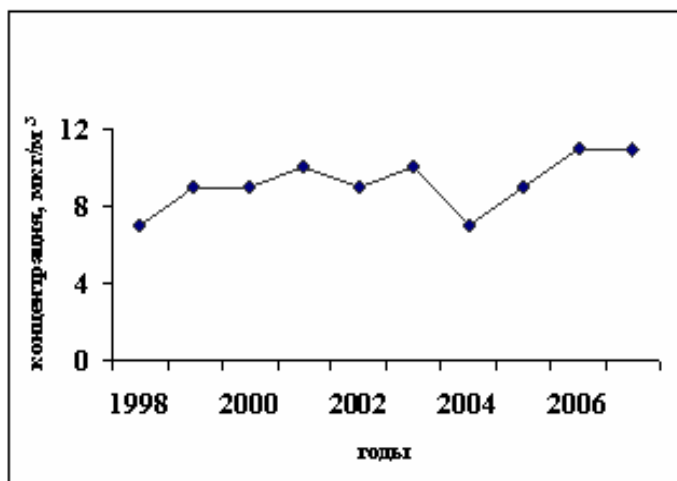


Рисунок – Изменение средних за год концентраций формальдегида в Пензе за 1998–2007 гг.

## ПЕРМЬ, ОБЛАСТНОЙ ЦЕНТР

### I. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

<b>Население</b> (тыс. жителей)	<b>Площадь</b> (км × км)	<b>Координаты метеостанции</b>
1000,1 (2006)	721 (2006)	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 Камы.

**Климат:** континентальный, зона высокого ПЗА. Метеорологические условия Западного Урала влияют на качество атмосферного воздуха в Перми.

Среднегодовые данные	Многолетние	2007 г.
осадки, число дней	194	249
скорость ветра, м/с	3,2	2,4
повторяемость приземных инверсий температуры, %	41	23*
повторяемость застоев воздуха, %	12	13*
повторяемость ветров со скоростью 0–1 м/с, %	22	31
повторяемость приподнятых инверсий температуры, %	33	62*
повторяемость туманов, %	4	2,3

\* — данные радиозондирования рассчитаны за три месяца (данные в период с апреля по декабрь отсутствовали).

### III. ВЫБРОСЫ

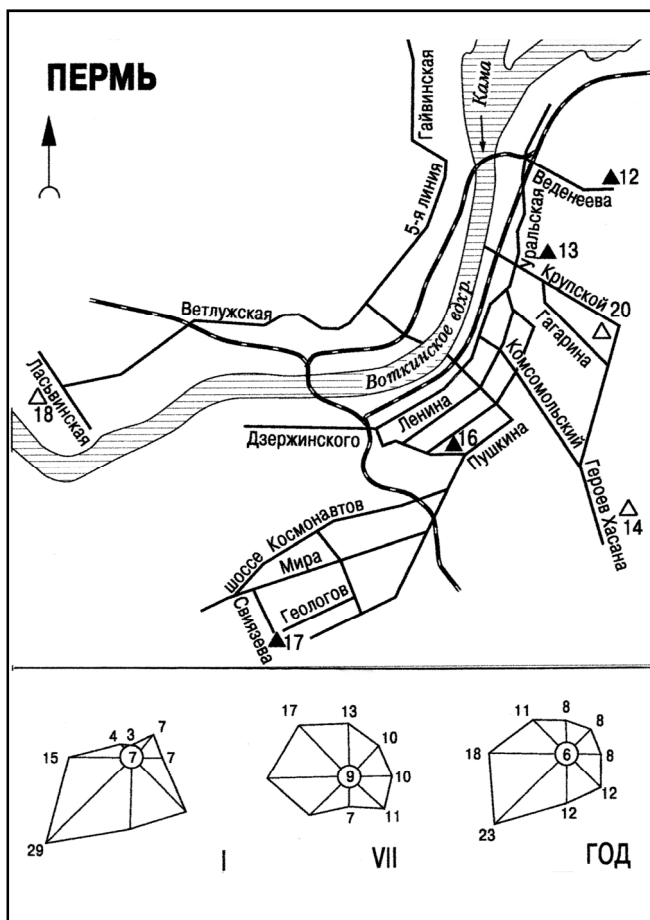
**Основные источники загрязнения атмосферы:** предприятия химии, нефтехимии, машиностроительной, деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности, тепловые электростанции, котельные. Выбросы предприятий Краснокамска и Осенцовского промузла при определенных метеоусловиях накладываются на выбросы предприятий Перми и приводят к повышению уровня загрязнения воздуха. Основной вклад в выбросы стационарных источников создают предприятия нефтехимии и теплоэнергетического комплекса. Вклад автотранспорта в суммарные выбросы составляет 60%.

Выбросы вредных веществ в атмосферу в 2006г. (тыс.т) [31]					
	Твердые	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	CO	Всего
Автотранспорта	0,3	1,0	18,6	60,5	80,4
Стационарных источников	0,1	3,8	10,7	10,0	24,6
Суммарные	0,4	4,8	29,3	70,5	105,0
Плотность выбросов на душу населения (кг)	1	5	29	71	
ед. площади (т/км <sup>2</sup> )	1	7	41	98	

### IV. КАЧЕСТВО ВОЗДУХА

**Сведения о сети мониторинга.** Наблюдения проводятся на 7 стационарных станциях государственной службы наблюдений за состоянием окружающей среды. Ответственным за сеть

является Пермский центр по гидрометеорологии и мониторингу загрязнения окружающей среды Уральского межрегионального территориального управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды.



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.** Средняя за год и максимальная разовая концентрации ниже 1 ПДК.

**Концентрации диоксида азота/оксида азота.** Средняя за год концентрация диоксида азота ниже 1 ПДК. Максимальная разовая (3,1 ПДК) отмечена на станции 14. Концентрация оксида азота не превышает 1 ПДК.

**Концентрации взвешенных веществ.** Средняя за год концентрация ниже 1 ПДК. Максимальная разовая концентрация превышает 1 ПДК.

**Концентрации оксида углерода.** Средняя за год концентрация ниже 1 ПДК, максимальная разовая — выше ПДК в 6 раз.

**Концентрации БП.** Средняя за год концентрация в 2,6 раза выше ПДК, наибольшая из средних за месяц — в 5,5 раз.

**Концентрации специфических примесей.** Средняя за год концентрация формальдегида составляет 4 ПДК, фторида водорода — 1,4 ПДК. Максимальная разовая концентрация хлорида водорода равна 17,4 ПДК (станция 18), формальдегида и этилбензола — 5 ПДК, фенола, аммиака, фторида водорода, сероводорода и ксилола — 2 ПДК, толуола и бензола — 1 ПДК. Максимальная концентрация свинца на станции 14 составила 3,5 ПДК.

**Уровень загрязнения воздуха:** очень высокий. Средние концентрации формальдегида, фторида водорода и бенз(а)пирена превышают 1 ПДК. Пермь включена в Приоритетный список городов с наибольшим уровнем загрязнения атмосферы.

**Изменения загрязнения атмосферы за период 1998–2007 гг.** Отмечен рост средних за год концентраций фторида водорода (рисунок на вклейке XV), аммиака, формальдегида (вклейка XV) и бенз(а)пирена.

**Связь количества случаев заболеваемости гриппом и ОРЗ и средних значений ИЗА** для группы взрослых (15 лет и старше) видна из рисунка на вклейке XV.

## РОСТОВ-НА-ДОНУ, ОБЛАСТНОЙ ЦЕНТР

### I. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

<b>Население</b> (тыс. жителей)	<b>Площадь</b> (км × км)	<b>Координаты метеостанции</b>
1051,6 (2007)	348,5 (1994)	47°16' с.ш. 39°49' в.д.

Крупный индустриальный, административно-территориальный 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	2007 г.
осадки, число дней	118	135
скорость ветра, м/с	4,0	4,2
повторяемость приземных инверсий температуры, %	-	-
повторяемость ветров со скоростью 0–1 м/с, %	20	13
повторяемость приподнятых инверсий температуры, %	-	-
повторяемость туманов, %	4,1	2

### III. ВЫБРОСЫ

**Основные источники загрязнения атмосферы:** тепловые электростанции, предприятия сельскохозяйственного машиностроения, по производству кузнечно-прессового оборудования, вертолетов, речных судов, строительной и химической промышленности, котельные, автомобильный и железнодорожный транспорт. Выбросы автомобилей составляют 94% антропогенных выбросов.

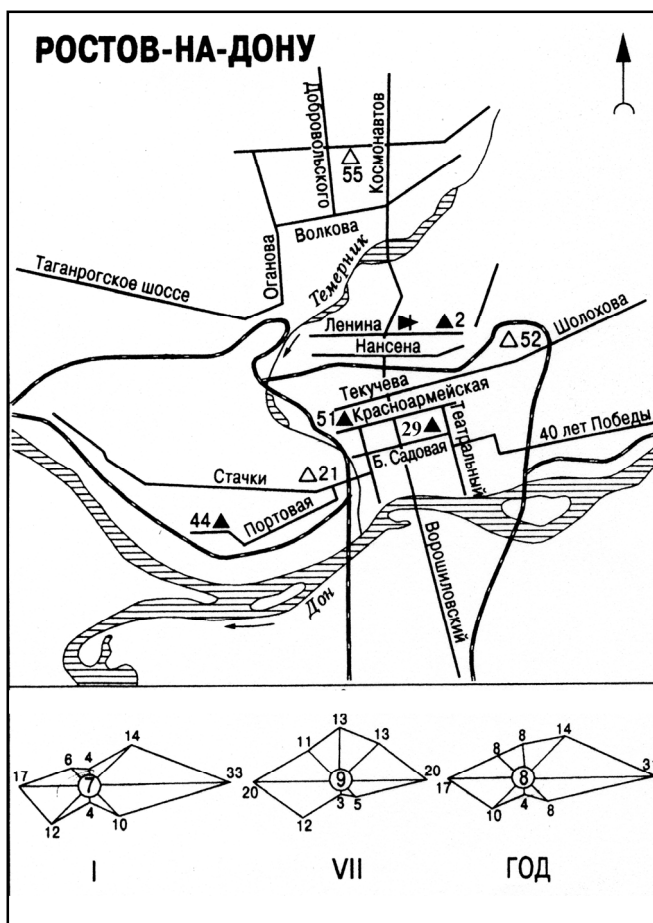
Выбросы вредных веществ в атмосферу в 2007 г. (тыс.т) [29]					
	Твердые	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	CO	Всего
Автотранспорта	0,7	1,0	22,7	134,4	182,0
Стационарных источников	1,2	0,5	3,1	5,0	11,8
Суммарные	1,9	1,5	25,8	139,4	193,8
Плотность выбросов на душу населения (кг)	2	1	25	133	
ед. площади (т/км <sup>2</sup> )	5	4	74	400	

### IV. КАЧЕСТВО ВОЗДУХА

**Сведения о сети мониторинга.** Наблюдения проводятся на 7-ми стационарных станциях государственной службы наблюдений за состоянием окружающей среды. Ответственным за сеть является Ростовский областной центр Северо-Кавказского межрегионального территориального управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды. 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 (станция 29, 51).



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

**Концентрации диоксида азота/оксида азота.** Средняя за год концентрация диоксида азота в целом по городу составляет 1,3 ПДК, в центральной части города на станции 51 — 2 ПДК. Максимальная разовая концентрация равна 3,6 ПДК. Средняя за год концентрация оксида азота ниже 1 ПДК, максимальная разовая — равна 2 ПДК.

**Концентрации взвешенных веществ.** Средняя за год концентрация в целом по городу равна 1 ПДК, в районе с интенсивным движением автотранспорта (станция 51), средняя за год концентрация превышает 2 ПДК. Максимальная разовая концентрация выше ПДК в 6 раз.

**Концентрации оксида углерода.** Средняя концентрация ниже 1 ПДК. Максимальная разовая концентрация равна 5 ПДК (станция 51). Наибольшая повторяемость превышения ПДК (23%) отмечена также на станции 51.

**Концентрации БП.** Средняя за год концентрация превышает ПДК в 2 раза, наибольшая среднемесячная — в 5 раз.

**Концентрации специфических примесей.** Средняя за год концентрация формальдегида равна 3 ПДК, сажи и фенола — 1 ПДК, других примесей — ниже 1 ПДК. В течение двух дней максимальная разовая концентрация фторида водорода достигала 14 ПДК на станции 52, расположенной в районе комплекса предприятий сельхозмашиностроения. Максимальная разовая концентрация формальдегида равна 5 ПДК, фенола и твердых фторидов составляет 2–3 ПДК, сажи и сероводорода — выше 1 ПДК.

**Уровень загрязнения воздуха:** высокий. Средние концентрации взвешенных веществ, диоксида азота, формальдегида и бенз(а)пирена существенно превышают 1 ПДК.

**Изменения загрязнения атмосферы за период 1998–2007 гг.** Уровень загрязнения воздуха вредными примесями не изменился.

## РЯЗАНЬ, ОБЛАСТНОЙ ЦЕНТР

### I. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

<b>Население</b> (тыс. жителей)	<b>Площадь</b> (км × км)	<b>Координаты метеостанции</b>
515,9 (2006)	223,7 (2006)	54°31' с.ш. 39° 41' в.д.

Крупный промышленный, административно-территориальный и культурный центр, узел шоссейных и железнодорожных линий.

### II. ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ И КЛИМАТ

**Местоположение:** на правом берегу р.Оки, в 699 км от впадения в р.Волгу, рельеф: слабо-волнистая открытая равнина .

**Климат:** умеренно-континентальный, зона умеренного ПЗА.

Среднегодовые данные	Многолетние	2007 г.
осадки, число дней	167	190
скорость ветра, м/с	4,9	2,3
повторяемость приземных инверсий температуры, %	38	35
повторяемость застоев воздуха, %	8	10
повторяемость ветров со скоростью 0–1 м/с, %	20	31
повторяемость приподнятых инверсий температуры, %	-	6
повторяемость туманов, %	2,4	4,7

### III. ВЫБРОСЫ

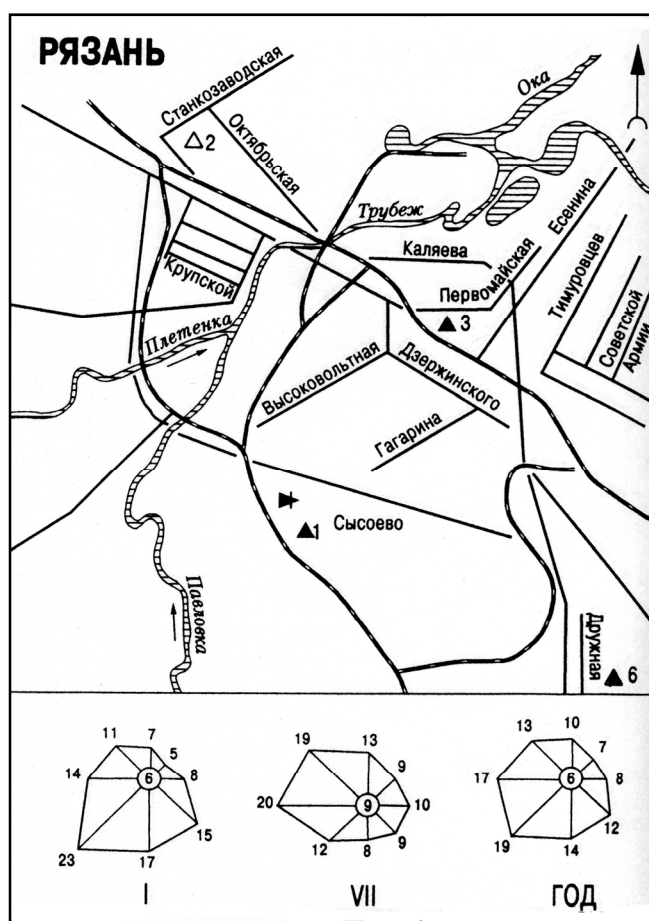
**Основные источники загрязнения атмосферы:** предприятия теплоэнергетики, нефтеперерабатывающей, химической и строительной промышленности, автомобильный и железнодорожный транспорт. Предприятия расположены, в основном, в юго-восточной части города. Выбросы от автотранспорта составляют 79%.

Выбросы вредных веществ в атмосферу в 2007 г. (тыс.т) [32]					
	Твердые	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	CO	Всего
Автотранспорта	0,3	0,9	15,8	50,8	67,8
Стационарных источников	1,1	10,1	3,4	3,9	18,5
Суммарные	1,4	11,0	19,2	54,7	86,3
Плотность выбросов на душу населения (кг)	7	21	37	106	
ед. площади (т/км <sup>2</sup> )	6	49	86	244	

#### IV. КАЧЕСТВО ВОЗДУХА

**Сведения о сети мониторинга.** Наблюдения проводятся на 4 стационарных станциях государственной службы наблюдений за состоянием окружающей среды. Ответственным за сеть является Рязанский центр по гидрометеорологии и мониторингу загрязнения окружающей среды. Сеть работает в соответствии с требованиями РД 52.04.186-89 [1].

Станции подразделяются на «городские фоновые» в жилых районах (станция 1), не испытывающих непосредственного влияния промышленности, «промышленные» вблизи предприятий (станции 2, 6) и «авто» вблизи автомагистралей или в районах с интенсивным движением транспорта (станция 3).



**Концентрации диоксида серы** очень низкие, значительно ниже 1 ПДК.

**Концентрации диоксида азота/оксида азота.** Среднегодовая концентрация  $\text{NO}_2$  ниже 1 ПДК. Максимальная разовая концентрация составляет 3,3 ПДК (станция 6).

Концентрации  $\text{NO}$  ниже 1 ПДК.

**Концентрации взвешенных веществ.** Среднегодовая концентрация ниже 1 ПДК, максимальная разовая — 2,6 ПДК.

**Концентрации оксида углерода.** Средняя за год концентрация ниже 1 ПДК, максимальная разовая равна 2,6 ПДК.

**Концентрации БП.** Средняя годовая концентрация превышает ПДК в 2 раза, наибольшая средняя за месяц — почти в 5 раз.

**Концентрации специфических**

**примесей.** Средняя за год концентрация фенола превышает 1 ПДК, средняя и максимальная разовая концентрации формальдегида на уровне ПДК. Максимальная разовая концентрация сероуглерода равна 7 ПДК, фенола — 3,5 ПДК, сероводорода — почти 3 ПДК.

**Уровень загрязнения воздуха:** высокий, что определяется средними концентрациями фенола и бенз(а)пирена, превышающими санитарную норму.

**Изменения загрязнения атмосферы за период 1998-2007 гг.** Увеличились средние за год концентрации оксида углерода.

## САМАРА, ОБЛАСТНОЙ ЦЕНТР

### I. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

<b>Население</b> (тыс. жителей)	<b>Площадь</b> (км × км)	<b>Координаты</b>
1139,0(2007)	470 (2007)	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. Волги. Центральная, наиболее старая часть города, лежит между Волгой и ее притоками — реками Самарой и Соком.

**Климат:** умеренно-континентальный, зона повышенного ПЗА.

Среднегодовые данные	Многолетние	2007 г.
осадки, число дней	200,4	190
повторяемость приземных инверсий температуры, %	34,6	38,6
повторяемость застоев воздуха, %	13,1	5,9
повторяемость ветров со скоростью 0–1 м/с, %	22,3	24,8
повторяемость туманов, %	0,9	0,9

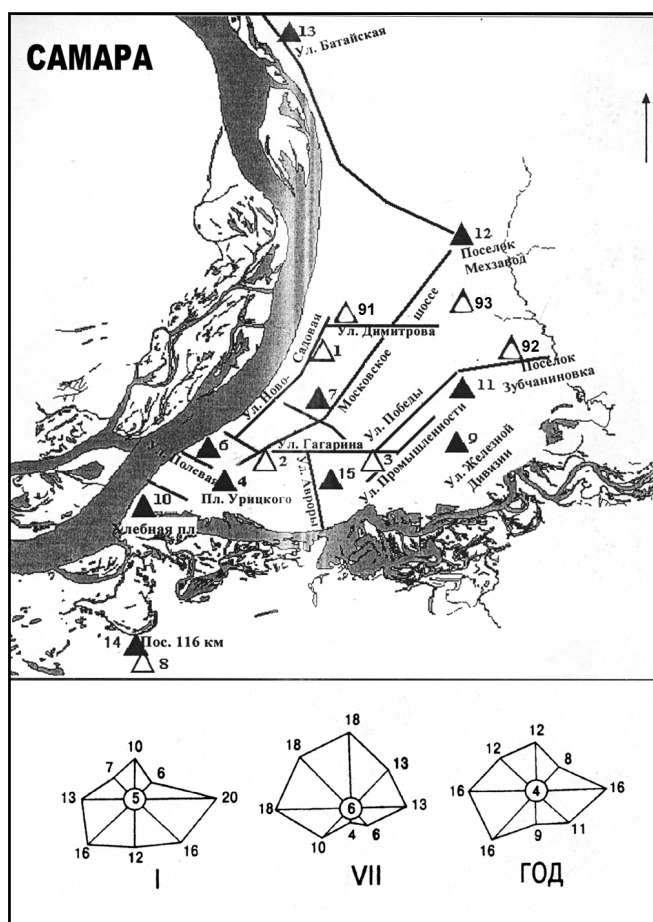
### III. ВЫБРОСЫ

**Основные источники загрязнения атмосферы:** предприятия строительной, нефтеперерабатывающей, машиностроительной, металлургической, авиаприборостроительной, пищевой, энергетической отраслей промышленности, а также автомобильный и железнодорожный транспорт. Предприятия расположены по всей территории города, однако, наибольшая часть — в Безымянской промзоне (восточная часть города). Выбросы от автотранспорта составляют 79% суммарных антропогенных выбросов.

Выбросы вредных веществ в атмосферу в 2006 г. (тыс.т) [26]					
	Твердые	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	CO	Всего
Автотранспорта	0,5	1,7	28,9	89,6	136,6
Стационарных источников	1,8	10,0	6,7	4,8	35,4
Суммарные	2,3	11,7	35,6	94,4	172,0
Плотность выбросов на душу населения (кг)	2	10	31	83	
ед. площади (т/км <sup>2</sup> )	5	25	76	201	

### IV. КАЧЕСТВО ВОЗДУХА

**Сведения о сети мониторинга.** Наблюдения проводятся на 14 станциях службы наблюдений за состоянием окружающей среды. Ответственным за сеть является Самарский центр Приволжского межрегионального территориального управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды. 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, 15), «промышленные» вблизи предприятий (станции 4, 8, 9, 13, 14) и «авто» вблизи автомагистралей или в районах с интенсивным движением транспорта (станции 3, 7, 11, 12). Дополнительно проводятся наблюдения на стационарных постах ЦГСЭН, ОАО «Самарский металлургический завод» и ОАО «Волгокабель» (станции 91, 92, 93).

**Концентрации диоксида серы** на всей территории города значительно ниже 1 ПДК.

**Концентрации диоксида азота/оксида азота.** Среднегодовая концентрация диоксида азота в целом по городу равна 1 ПДК, в районе автомагистралей (станций 3, 7, 11) — превышает 1 ПДК.

Максимальная разовая концентрация составляет 2,6 ПДК.

Концентрации оксида азота ниже 1 ПДК.

**Концентрации взвешенных веществ.** Средняя за год концентрация не превышает 1 ПДК, максимальная разовая на станции 9 равна 4,6 ПДК.

**Концентрации оксида углерода.** Среднегодовая концентрация повсеместно ниже 1 ПДК. Максимальная разовая концентрация, равная 12,6 ПДК, отмечена в марте на станции 7.

**Концентрации БП.** Средняя концентрация превышает ПДК в 2,4 раза, наибольшая из среднемесячных концентраций на станции 8 выше нормы в 4,5 раза.

**Концентрации специфических примесей.** Средняя за год концентрация формальдегида равна 3 ПДК, максимальная разовая фторида водорода — 1,7 ПДК. Максимальная концентрация хлорида водорода, равная 14 ПДК, зафиксирована в апреле на станции 7 в условиях влажной штилевой погоды. Максимальные концентрации этилбензола и сероводорода достигают 3,5 ПДК, крезоло и фенола — 1,8 ПДК, аммиака, фторида водорода и ксилола — 1 ПДК.

**Уровень загрязнения воздуха:** высокий, средние концентрации бенз(а)пирена и формальдегида выше 1 ПДК. Максимальные разовые концентрации двух веществ выше 10 ПДК.

**Изменения загрязнения атмосферы за период 1998-2007 гг.** Увеличились средние за год концентрации бенз(а)пирена.

## САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

### I. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

<b>Население</b> (тыс. жителей)	<b>Площадь</b> (км × км)	<b>Координаты</b>
4571,2 (2007)	1431 (2007)	59°55' с.ш. 30°25' 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:** морской, зона низкого ПЗА.

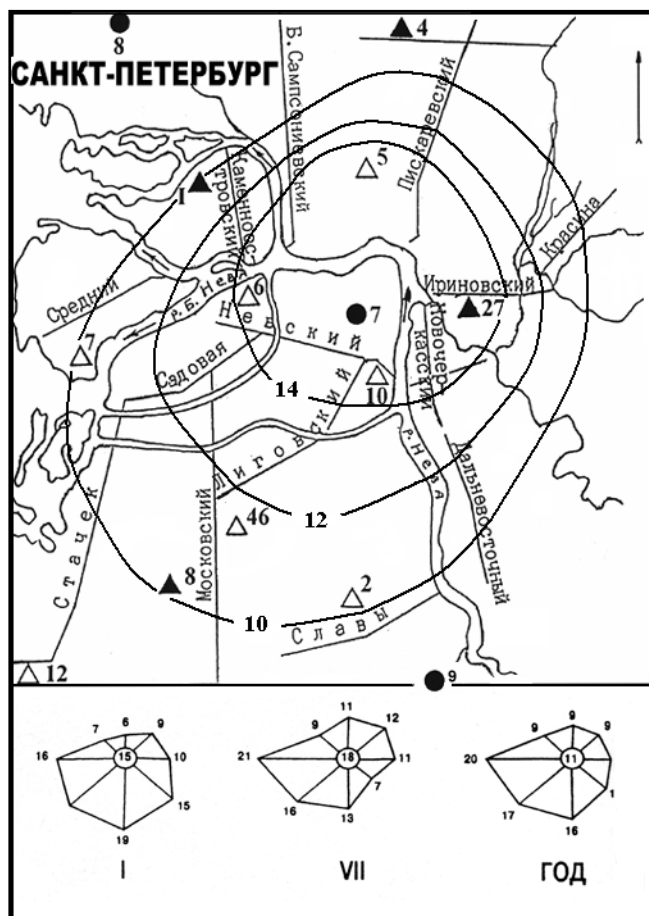
Среднегодовые данные	Многолетние	2007 г.
осадки, число дней	191	247
скорость ветра, м/с	2,7	2,1
повторяемость приземных инверсий температуры, %	22,6	24,9
повторяемость застоев воздуха, %	7,6	4,3
повторяемость ветров со скоростью 0–1 м/с, %	30	38,4
повторяемость приподнятых инверсий температуры, %	39	44,7
повторяемость туманов, %	1,2	1,0

### 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 автомобилей составляют 90,5% антропогенных выбросов.

Выбросы вредных веществ в атмосферу в 2006 г. (тыс.т) [28]					
	Твердые	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	CO	Всего
Автотранспорта	1,3	5,2	100,3	333,4	500,9
Стационарных источников	2,7	15,1	18,4	6,0	52,7
Суммарные	4,0	20,3	118,7	339,4	553,6
Плотность выбросов на душу населения (кг)	1	4	26	74	
ед. площади (т/км <sup>2</sup> )	3	14	83	237	

#### IV. КАЧЕСТВО ВОЗДУХА



#### Сведения о сети мониторинга.

Наблюдения проводятся на 10 стационарных станциях государственной службы наблюдений за состоянием окружающей среды. Ответственным за сеть является Санкт-Петербургский Центр по гидрометеорологии и мониторингу природной среды Северо-Западного 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). Дополнительно проводятся наблюдения на станции 46 АО «Электросила». Проводятся непрерывные

наблюдения за содержанием озона на станциях: 7, 8, 9 (Санкт-Петербург) (на схеме эти станции отмечены зачерненными кружками), 2 (Колпино), 11 (Сестрорецк), 14 (Зеленогорск) и 17 (Пушкин), принадлежащих Администрации Санкт-Петербурга.

**Концентрации диоксида серы.** Средние за год и максимальные разовые концентрации повсеместно ниже 1 ПДК.

**Концентрации диоксида азота/оксида азота.** В целом по городу средняя за год концентрация диоксида азота почти в 2 раза выше ПДК. Более всего загрязнен воздух в Центральном (станция 6) и Фрунзенском (станция 2) районах. Максимальная разовая концентрация в Калининском районе на станции 4 составляет почти 5 ПДК.

Средняя за год концентрация оксида азота ниже санитарных норм, максимальная — превышает ПДК почти в 2 раза.

**Концентрации взвешенных веществ.** Средняя за год в целом по городу концентрация составляет 1 ПДК. Уровень запыленности неоднороден. В Калининском районе (станция 5) он превышает 2 ПДК. Максимальная разовая концентрация (9,6 ПДК) зафиксирована также в Калининском районе на станции 4.

**Концентрации оксида углерода.** Средняя за год концентрация ниже 1 ПДК. Максимальная разовая концентрация, равная 4,2 ПДК, отмечена в Калининском районе (станция 4).

**Концентрации БП.** Средняя за год концентрация в целом по городу превышает ПДК в 2 раза, на станциях 5 и 27 — в 3 раза. Максимальная из средних за месяц составила 6 ПДК.

**Концентрации озона.** Средняя за год концентрация в центре города немного ниже 1 ПДК. Самая высокая концентрация озона (1,6 ПДК) была зафиксирована в ноябре на станции 9 во Фрунзенском районе.

**Концентрации специфических примесей.** Средняя за год концентрация аммиака очень высокая и превышает 3 ПДК, а в Красносельском районе (станция 12) — 6 ПДК. Максимальная разовая концентрация аммиака на станции 27 (Красногвардейский район) достигала 4 ПДК, а повторяемость превышения ПДК — 50%. Средняя концентрация формальдегида равна 2 ПДК, максимальная разовая — 2,7 ПДК. Средние концентрации других примесей не превышают 1 ПДК. Максимальная концентрация фенола составляет 5,7 ПДК, ксилола и этилбензола — 4 ПДК, бензола и сероводорода — 2–3 ПДК.

**Уровень загрязнения воздуха** в целом по городу высокий. Он определяется средними концентрациями диоксида азота, аммиака, формальдегида и бенз(а)пирена, превышающими 1 ПДК. Как видно на схеме города, зона высокого загрязнения воздуха (ИЗА > 14) охватывает территорию, протянувшуюся с юго-запада на северо-восток, от Пискаревского проспекта и почти до Обводного канала.

**Изменения загрязнения атмосферы за период 1998–2007 гг.** Повысился уровень загрязнения воздуха аммиаком, другими веществами — не изменился.

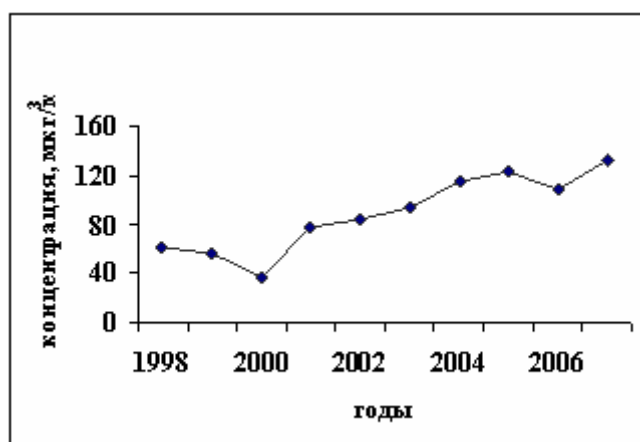


Рисунок — Изменение средних за год концентраций аммиака за 1998–2007 гг.

**Коэффициент трансформации оксидов азота в диоксид азота,** характеризующий химическую активность атмосферы, за десять лет увеличился на 10%.



## САРАТОВ, ОБЛАСТНОЙ ЦЕНТР

### I. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

<b>Население</b> (тыс. жителей)	<b>Площадь</b> (км × км)	<b>Координаты</b>
850,1 (2006)	378,0 (2006)	51° 34' с.ш. 46°04' в.д.

Крупный индустриальный, административно-территориальный и культурный центр Поволжья, речной порт, узел шоссейных и железнодорожных линий.

### II. ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ И КЛИМАТ

**Местоположение:** на юго-востоке Восточно-Европейской равнины, в степной ландшафтной зоне Поволжья, на правом берегу Волги (Волгоградское водохранилище), занимает Саратовскую котловину и восточный склон Приволжской возвышенности.

**Климат:** континентальный, зона повышенного ПЗА.

Среднегодовые данные	Многолетние	2007 г.
осадки, число дней	176	108
повторяемость приземных инверсий температуры, %	36,4	40,5
повторяемость застоев воздуха, %	11,4	8,0
повторяемость ветров со скоростью 0–1 м/с, %	23,9	31,5
повторяемость туманов, %	1,9	2,4

### III. ВЫБРОСЫ

**Основные источники загрязнения атмосферы:** предприятия машиностроения, приборостроения, строительных материалов, химической, нефтехимической, нефтеперерабатывающей промышленности, электроэнергетики, ТЭЦ, автомобильный, железнодорожный и речной транспорт. Основные предприятия расположены, в основном, в южном, северо-восточном и северо-западном районах города. Вклад автотранспорта в суммарные выбросы составляет 83,4%.

Выбросы вредных веществ в атмосферу в 2005 г. (тыс.т) [26]					
	Твердые	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	CO	Всего
Автотранспорта	4,1	1,1	18,8	59,6	87,5
Стационарных источников	0,9	4,3	4,4	3,8	17,1
Суммарные	5,0	5,4	23,2	63,4	104,6
Плотность выбросов на душу населения (кг)	6	6	27	75	
ед. площади (т/км <sup>2</sup> )	13	14	61	168	

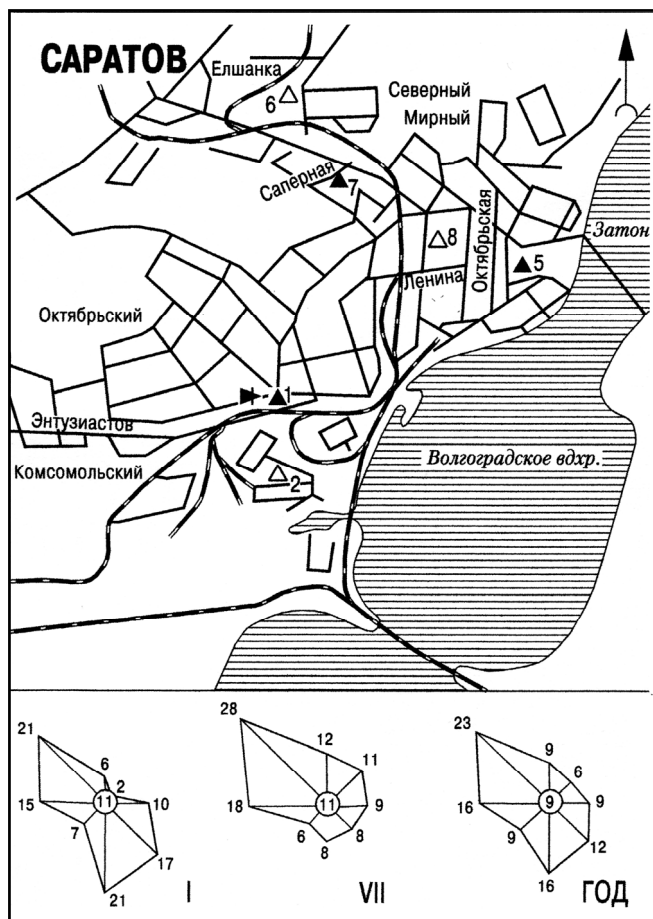
### IV. КАЧЕСТВО ВОЗДУХА

**Сведения о сети мониторинга.** Наблюдения проводятся на 6 стационарных станциях государственной службы наблюдений за состоянием окружающей среды. Методическое руководство осуществляется Самарским центром по мониторингу загрязнения окружающей среды Приволжского УГМС. Сеть работает в соответствии с требованиями РД 52.04.186-89 [1]. Станции

подразделяются на «городские фоновые» в жилых районах (станции 1, 7), «промышленные» вблизи предприятий (станции 2, 6) и «авто» вблизи автомагистралей (станции 5, 8). Дополнительно проводятся наблюдения на ведомственной станции.

**Концентрации диоксида серы** значительно ниже 1 ПДК.

**Концентрации диоксида азота/оксида азота.** Средняя за год концентрация диоксида азота равна



1,4 ПДК. В Кировском районе (станция 8), на пересечении автомагистралей, средняя концентрация составляет 2,8 ПДК. В этом же районе была зарегистрирована максимальная разовая концентрация диоксида азота — 3,5 ПДК. Средняя за год концентрация оксида азота не превышает 1 ПДК, максимальная разовая — выше 1 ПДК.

**Концентрации взвешенных веществ.** Средняя за год концентрация не превышает ПДК, максимальная разовая — равна 2 ПДК.

**Концентрации оксида углерода.** Средняя за год концентрация в целом по городу ниже 1 ПДК. Максимальная разовая концентрация выше 2 ПДК.

**Концентрации БП.** Средняя годовая концентрация выше ПДК в 2,2 раза,

наибольшая из среднемесячных — более чем в 5 раз превышает санитарную норму.

**Концентрации специфических примесей.** Средняя за год концентрация формальдегида составляет почти 9 ПДК, максимальная разовая (2,7 ПДК) зафиксирована в сентябре на станции 8 при ясной и маловетреной погоде. Среднегодовая концентрация фенола равна 1,3 ПДК, максимальная разовая — 3 ПДК. Максимальные концентрации сероводорода, ксилола и этилбензола выше 1 ПДК, хлорида водорода достигают 1 ПДК, других веществ — ниже ПДК.

**Уровень загрязнения воздуха:** очень высокий. Основные загрязняющие вещества — формальдегид, бенз(а)пирен, диоксид азота и фенол. Саратов включен в Приоритетный список городов с наибольшим уровнем загрязнения воздуха.

**Изменения загрязнения атмосферы за период 1998–2007 гг.** Возросли средние за год концентрации формальдегида и бенз(а)пирена. Уменьшились концентрации взвешенных веществ и оксидов азота.

## ТОЛЬЯТТИ, САМАРСКАЯ ОБЛАСТЬ

### I. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

<b>Население</b> (тыс. жителей)	<b>Площадь</b> (км × км)	<b>Координаты</b>
718,0 (2007)	314,8 (2007)	53° 22' с.ш. 49° 24' в.д.

Крупный промышленный центр Среднего Поволжья, речной порт, узел шоссейных и железнодорожных линий.

### II. ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ И КЛИМАТ

**Местоположение:** на левом берегу Волги, у северной излуины Самарской Луки (Куйбышевское водохранилище).

**Климат:** континентальный, зона повышенного ПЗА.

Среднегодовые данные	Многолетние	2007 г.
осадки, число дней	204	187
повторяемость приземных инверсий температуры, %	40,8	42,9
повторяемость застоев воздуха, %	18,6	10,4
повторяемость ветров со скоростью 0–1 м/с, %	33,8	39,5
повторяемость туманов, %	0,6	0,8

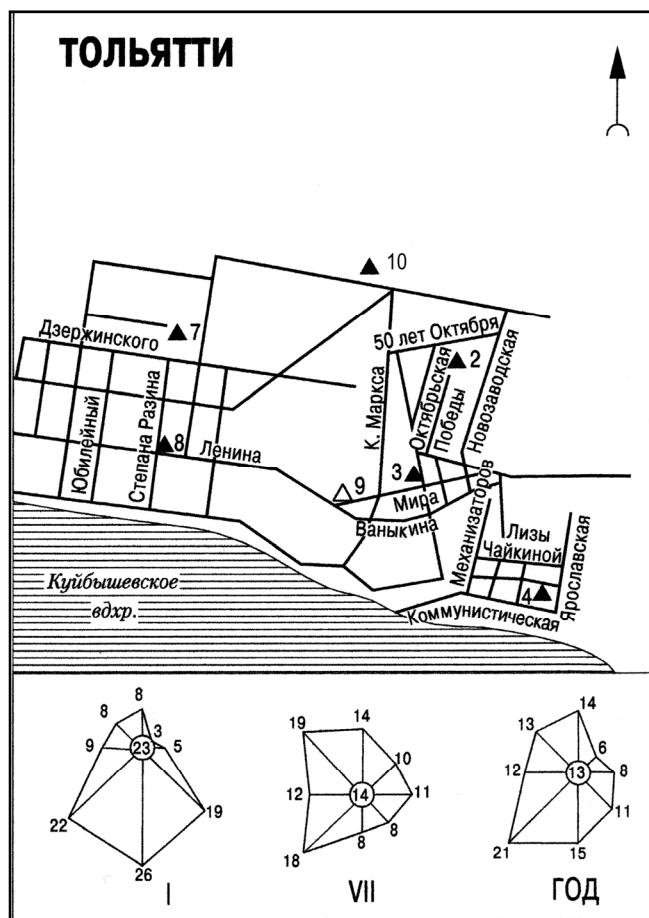
### III. ВЫБРОСЫ

**Основные источники загрязнения атмосферы:** предприятия автомобилестроения, по производству химических удобрений и стройматериалов, оргсинтеза, ТЭЦ и котельные, автомобильный, железнодорожный и речной транспорт. Крупные предприятия расположены по всей территории города.

Выбросы от автомобилей составляют 62% суммарных антропогенных выбросов.

Выбросы вредных веществ в атмосферу в 2005 г. (тыс.т) [26]					
	Твердые	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	CO	Всего
Автотранспорта	0,2	0,8	16,1	51,7	78,2
Стационарных источников	4,4	3,1	10,5	9,8	52,6
Суммарные	4,6	3,9	26,6	61,5	130,8
Плотность выбросов на душу населения (кг)	6	6	37	86	
ед. площади (т/км <sup>2</sup> )	15	12	84	195	

IV. КАЧЕСТВО ВОЗДУХА



**Сведения о сети мониторинга.**

Наблюдения проводятся на 7 стационарных станциях. Методическое руководство осуществляется Самарским центром Приволжского межрегионального территориального управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды. Сеть работает в соответствии с требованиями РД 52.04.186-89 [1].

Станции подразделяются на «городские фоновые» в жилых районах (станции 4, 7, 8, 10), «промышленные» вблизи предприятий (станция 2) и «авто» вблизи автомагистралей (станции 3, 9).

**Концентрации диоксида серы** очень низкие, ниже 1 ПДК.

**Концентрации диоксида азота/оксида азота.** Средние за год концентрации NO<sub>2</sub>

почти повсеместно выше 1 ПДК. Максимальная разовая концентрация на станции 4 равна 2 ПДК. Концентрации оксида азота ниже 1 ПДК.

**Концентрации взвешенных веществ.** Среднегодовая концентрация ниже 1 ПДК, максимальная разовая — превышает 3 ПДК (станция 3).

**Концентрации оксида углерода.** Средняя за год концентрация не превышает санитарной нормы, максимальная разовая — равна 1 ПДК.

**Концентрации БП.** Средняя за год концентрация выше ПДК почти в 2 раза, наибольшая средняя за месяц — в 5 раз.

**Концентрации специфических примесей.** Средняя за год концентрация формальдегида равна 3,7 ПДК, аммиака — 1,7 ПДК, фторида водорода — превышает 1 ПДК. Максимальные концентрации этилбензола и фторида водорода составляют 4 ПДК, аммиака, ксилола, формальдегида, бензола и толуола — 2 ПДК.

**Уровень загрязнения воздуха:** высокий. Средние годовые концентрации формальдегида, бенз(а)пирена, аммиака, фторида водорода и диоксида азота превышают 1 ПДК.

**Изменения загрязнения атмосферы за период 1998–2007 гг.** Уровень загрязнения воздуха оксидом азота, аммиаком и формальдегидом возрос (вклейка XVI).

## ТУЛА, ОБЛАСТНОЙ ЦЕНТР

### I. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

<b>Население</b> (тыс. жителей)	<b>Площадь</b> (км × км)	<b>Координаты метеостанции</b>
504,0 (2006)	149,8 (2006)	54° 10' с.ш. 37° 38' в.д.

Крупный промышленный, административно-территориальный и культурный центр Центрального экономического района РФ, узел шоссейных и железнодорожных линий.

### II. ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ И КЛИМАТ

**Местоположение:** в северной части Среднерусской возвышенности, на р.Упа. Центральная, наиболее старинная часть города, лежит на высоком левом берегу Упы.

**Климат:** умеренно-континентальный, зона умеренного ПЗА.

Среднегодовые данные	Многолетние	2007 г.
осадки, число дней	182	183
скорость ветра, м/с	3,2	2,4
повторяемость туманов, %	9	0,9
повторяемость застоев воздуха, %	-	-
повторяемость ветров со скоростью 0–1 м/с	11,1	12,8

### III. ВЫБРОСЫ

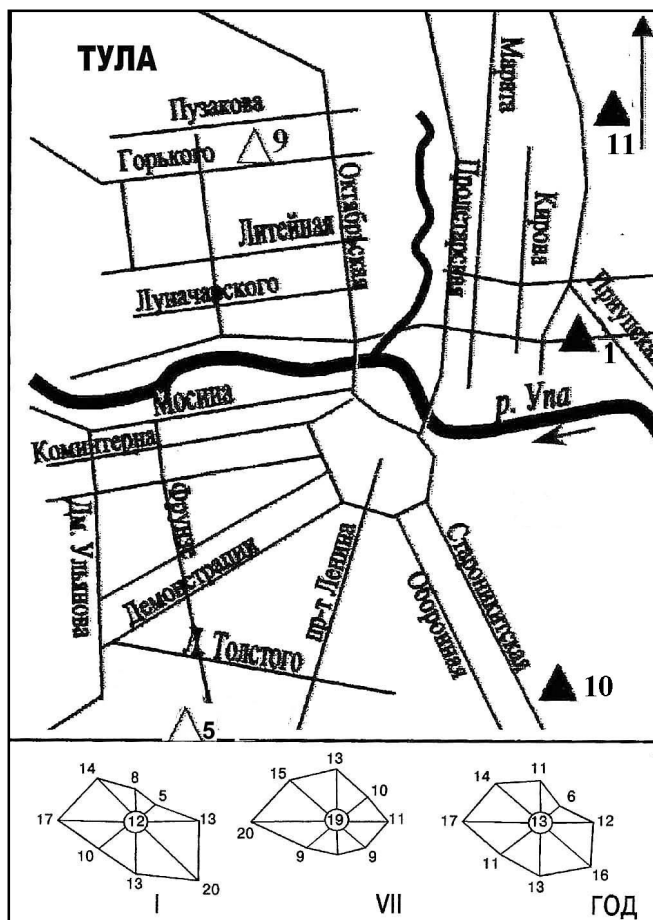
**Основные источники загрязнения атмосферы:** предприятия черной металлургии, металлообработки, стройматериалов, ТЭЦ, а также автомобильный и железнодорожный транспорт. Предприятия расположены, в основном, на правобережье реки Упы. Преобладают низкие источники выбросов. Основной вклад в выбросы стационарных источников вносит ОАО «Тулачермет». Выбросы автотранспорта составляют 26 %.

Выбросы вредных веществ в атмосферу в 2006 г. (тыс.т) [32]					
	Твердые	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	CO	Всего
Автотранспорта	0,3	0,6	7,5	14,7	23,1
Стационарных источников	4,6	1,6	3,1	55,3	64,6
Суммарные	4,9	2,2	10,6	70,0	87,7
Плотность выбросов на					
душу населения (кг)	10	4	21	139	
ед. площади (т/км <sup>2</sup> )	33	15	71	467	

### IV. КАЧЕСТВО ВОЗДУХА

**Сведения о сети мониторинга.** Наблюдения проводятся на 5 стационарных станциях государственной службы наблюдений за состоянием окружающей среды. Ответственным за сеть

является Тульский центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды. Сеть работает в соответствии с требованиями РД 52.04.186-89 [1]. Станции подразделяются на «городские фоновые» в жилых районах (станция 1), «промышленные» вблизи предприятий (станция 5, 9 10 и 11).



«городские фоновые» в жилых районах (станция 1), «промышленные» вблизи предприятий (станция 5, 9 10 и 11).

**Концентрации диоксида серы.** Средние годовые и разовые концентрации значительно ниже ПДК.

**Концентрации диоксида азота/оксида азота.** Средняя за год концентрация  $\text{NO}_2$  повсеместно ниже 1 ПДК. Максимальная разовая концентрация  $\text{NO}_2$  равна 1,5 ПДК. Средняя и максимальная разовая концентрации оксида азота ниже 1 ПДК.

**Концентрации взвешенных веществ.** Средняя за год концентрация ниже 1 ПДК, максимальная разовая — составляет 1,6 ПДК.

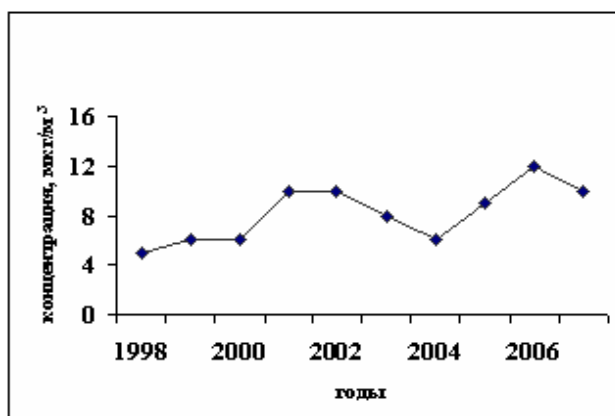
**Концентрации оксида углерода.** Среднегодовая концентрация ниже 1 ПДК, максимальная разовая — равна 1,3 ПДК

(станция 11).

**Концентрации БП.** Средняя за год концентрация выше ПДК в 2 раза, наибольшая среднемесячная концентрация — почти в 4 раза.

**Концентрации специфических примесей.** Средняя за год концентрация формальдегида равна 3,3 ПДК, максимальная разовая — 2,2 ПДК. Максимальные разовые концентрации сероводорода и аммиака превышают 1 ПДК.

**Уровень загрязнения воздуха:** высокий, что определяется высокими средними концентрациями формальдегида и бенз(а)пирена.



**Изменения загрязнения атмосферы за период 1998–2007 гг.** Произошло увеличение средних за год концентраций формальдегида, оксида азота и бенз(а)пирена.

Рисунок — Изменение средних за год концентраций формальдегида в Туле за период 1998–2007 гг.

## ТЮМЕНЬ, ОБЛАСТНОЙ ЦЕНТР

### I. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

<b>Население</b> (тыс. жителей)	<b>Площадь</b> (км × км)	<b>Координаты метеостанции</b>
578,3 (2007)	86 (1993)	57° 07' с.ш. 65° 26' в.д.

Крупный промышленный город, важнейший транспортный узел, речной порт, крупная перевалочная база грузов с водного пути на железнодорожный, аэропорт.

### II. ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ И КЛИМАТ

**Местоположение:** на южной окраине Западно-Сибирской равнины на обоих берегах реки Туры (левый приток Тобола). Большая часть города находится на правом высоком берегу с высотой 50–80 м над уровнем моря.

**Климат:** континентальный, зона повышенного ПЗА.

Среднегодовые данные	Многолетние	2007 г.
осадки, число дней	142	227
скорость ветра, м/с	5,3	2,6
повторяемость приземных инверсий температуры, %	37	-
повторяемость застоев воздуха, %	11	8
повторяемость ветров со скоростью 0–1 м/с, %	24	27
повторяемость туманов, %	0,9	0,3

### III. ВЫБРОСЫ

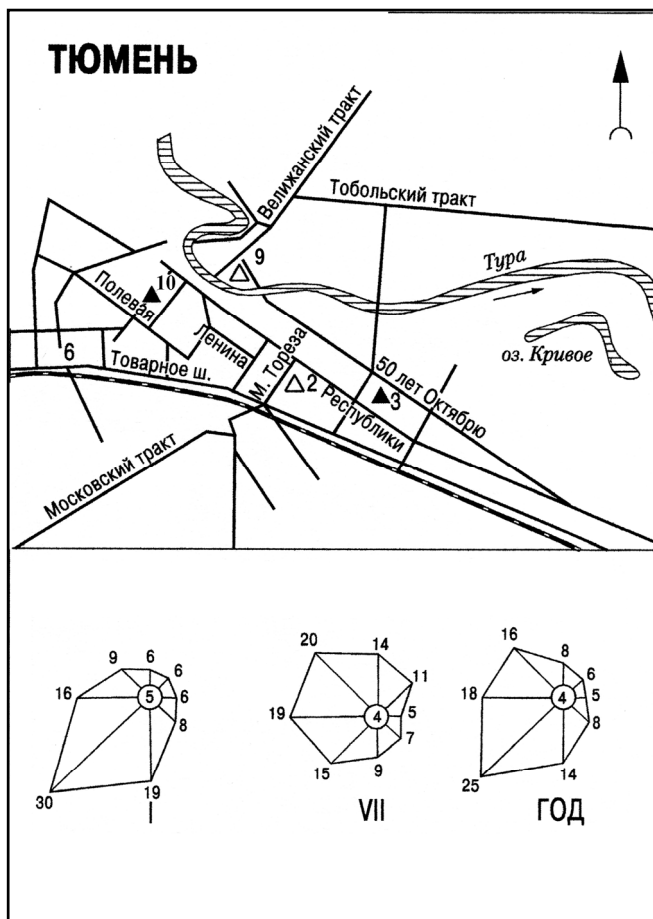
**Основные источники загрязнения атмосферы:** предприятия химической, лесоперерабатывающей, медицинского оборудования, машиностроительной, электротехнической, легкой промышленности. Основные предприятия расположены в центре города: заводы пластмасс, медоборудования и станкостроительный, фанерокомбинат, овчинно-меховая фабрика и другие. Вклад автотранспорта в суммарные выбросы составляет 84%.

Выбросы вредных веществ в атмосферу в 2007 г. (тыс.т) [25]					
	Твердые	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	CO	Всего
Автотранспорта	-	0,2	4,1	56,8	66,7
Стационарных источников	1,1	0,2	5,1	4,5	12,7
Суммарные	1,1	0,4	9,2	61,3	79,4
Плотность выбросов на душу населения (кг)	2	1	16	106	
ед. площади (т/км <sup>2</sup> )	13	4	107	713	

### IV. КАЧЕСТВО ВОЗДУХА

**Сведения о сети мониторинга.** Наблюдения проводятся на 5 станциях государственной службы наблюдений за состоянием окружающей среды комплексной лабораторией мониторинга окружающей среды Тюмени. Методическое руководство сетью осуществляет Омская ЛМЗА Обь-

Иртышского управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды. Сеть работает в соответствии с требованиями РД 52.04.186-89 [1]. Станции подразделяются на «городские фоновые» в жилых районах (станция 3), «авто» вблизи автомагистралей (станции 2, 6) и «промышленные» (станции 9, 10).



**Концентрации диоксида серы.** Значительно ниже 1 ПДК.

**Концентрации диоксида азота/оксида азота.** Средняя за год концентрация диоксида азота составляет 1,5 ПДК, максимальная разовая — 5,3 ПДК (станция 10). Средняя за год и максимальная концентрации оксида азота превышают ПДК в 1,5 раза.

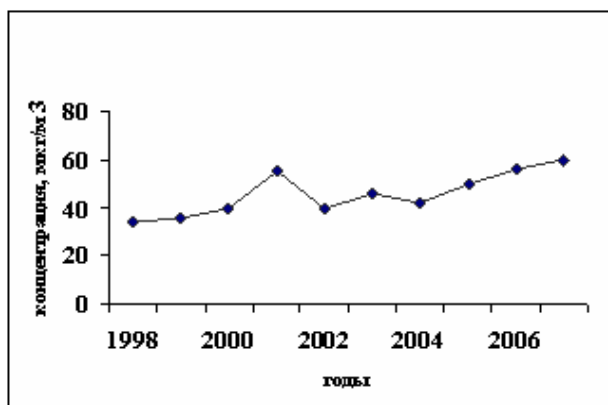
**Концентрации взвешенных веществ.** Средняя за год концентрация превышает 1 ПДК, максимальная разовая — равна 3,2 ПДК (станция 2).

**Концентрации оксида углерода.** Средняя за год концентрация ниже 1 ПДК, максимальная разовая превышает 4 ПДК.

**Концентрации БП.** Средняя за год концентрация превышает ПДК в 3 раза, наибольшая среднемесячная — в 6 раз.

**Концентрации специфических примесей.** Среднегодовая концентрация формальдегида превышает 5 ПДК, фенола — ниже 1 ПДК. Максимальная разовая концентрация формальдегида достигает 10 ПДК, фенола — 3 ПДК.

**Уровень загрязнения воздуха** очень высокий. Средние за год концентрации взвешенных веществ, оксидов азота, формальдегида и бенз(а)пирена превышают норму. Тюмень включена в



Приоритетный список городов с наибольшим уровнем загрязнения атмосферы.

**Изменения загрязнения атмосферы за период 1998–2007 гг.** Отмечен рост концентраций диоксида азота (рисунок) и бенз(а)пирена.

Рисунок — Изменение средних за год концентраций диоксида азота в Тюмени



## УЛЬЯНОВСК, ОБЛАСТНОЙ ЦЕНТР

### I. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

<b>Население</b> (тыс. жителей)	<b>Площадь</b> (км × км)	<b>Координаты метеостанции</b>
632,7 (2007)	316,9 (2007)	54° 20' с.ш. 48° 25' в.д.

Крупный промышленный, административно-территориальный и культурный центр Приволжского экономического района, узел шоссейных и железнодорожных линий, речной порт.

### II. ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ И КЛИМАТ

**Местоположение:** на правом берегу р.Волга.

**Климат:** континентальный, зона повышенного ПЗА.

Среднегодовые данные	Многолетние	2007 г.
осадки, число дней	201	213
повторяемость приземных инверсий температуры, %	36,5	37
повторяемость застоев воздуха, %	9,0	4,3
повторяемость ветров со скоростью 0–1 м/с, %	17,2	19,2
повторяемость туманов, %	0,9	1,3

### III. ВЫБРОСЫ

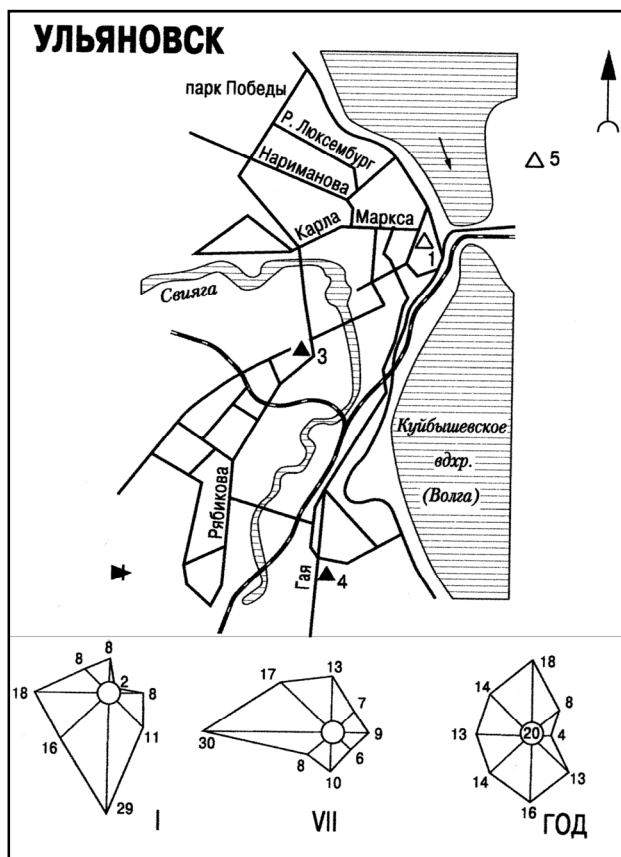
**Основные источники загрязнения атмосферы:** предприятия машиностроения, приборостроения, электронной и электротехнической промышленности, ТЭЦ, а также автомобильный, железнодорожный и речной транспорт. Предприятия расположены по всей территории города. Основной вклад в выбросы стационарных источников создают предприятия электроэнергетики.

Выбросы вредных веществ в атмосферу в 2006 г. (тыс.т) [26]					
	Твердые	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	CO	Всего
Автотранспорта	-	-	-	-	-
Стационарных источников	1,4	1,2	4,3	2,8	9,7
Плотность выбросов на душу населения (кг)	2	2	7	4	
ед. площади (т/км <sup>2</sup> )	4	4	13	9	

### IV. КАЧЕСТВО ВОЗДУХА

**Сведения о сети мониторинга.** Наблюдения проводятся на 4 стационарных станциях государственной службы наблюдений за состоянием окружающей среды. Ответственным за сеть является Самарский центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды с региональными функциями. Сеть работает в соответствии с требованиями РД 52.04.186-89 [1]. Станции подразделяются на «городские фоновые» в жилых районах (станции 1, 4),

«промышленные» вблизи предприятий (станция 5) и «авто» вблизи автомагистралей или в районах с интенсивным движением транспорта (станция 3).



**Концентрации диоксида серы.**

Среднегодовая и максимальная разовая концентрации ниже 1 ПДК.

**Концентрации диоксида азота/оксида азота.**

Средняя за год концентрация диоксида азота равна 2 ПДК. Наибольший средний уровень загрязнения на станции 5 превышает ПДК в 2,5 раза. Максимальная разовая концентрация диоксида азота составляет 1,6 ПДК. Концентрации оксида азота ниже 1 ПДК.

**Концентрации взвешенных веществ.**

Средняя за год концентрация ниже 1 ПДК, максимальная разовая составляет 1,4 ПДК.

**Концентрации оксида углерода.**

Средняя за год и максимальная концентрации во всех районах города ниже 1 ПДК.

**Концентрации БП.**

Средняя годовая концентрация превышает 1 ПДК, наибольшая из средних за месяц равна 3,3 ПДК.

**Концентрации специфических примесей.**

Средняя за год концентрация формальдегида составляет 3,7 ПДК, максимальная разовая — 1,4 ПДК. Средняя за год и максимальная разовая концентрации фенола равны 1,3-1,8 ПДК.

**Уровень загрязнения воздуха:** высокий. Средние концентрации диоксида азота, фенола, формальдегида и бенз(а)пирена превышают ПДК.

**Изменения загрязнения атмосферы за период 1998–2007 гг.**

Уровень загрязнения воздуха взвешенными веществами и формальдегидом возрос (рисунок).

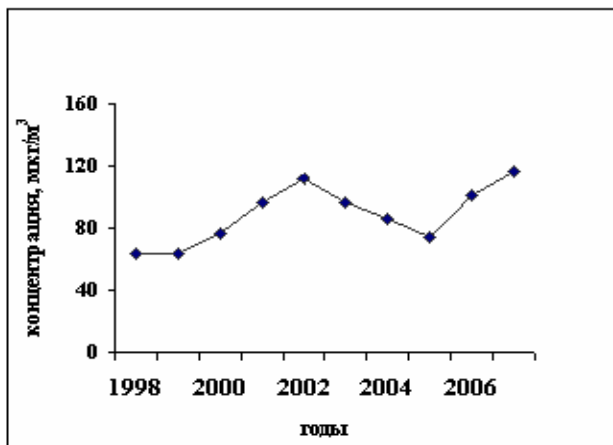


Рисунок – Изменение средних за год концентраций взвешенных веществ в Ульяновске за период 1998–2007 гг.

## УФА, СТОЛИЦА РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

### I. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

<b>Население</b> (тыс. жителей)	<b>Площадь</b> (км × км)	<b>Координаты метеостанции</b>
1029,8 (2007)	765,2 (2007)	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:** 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	2007 г.
осадки, число дней	207	188
повторяемость приземных инверсий температуры, %	30	32
повторяемость застоев воздуха, %	21	23
повторяемость ветров со скоростью 0–1 м/с, %	8	36
повторяемость приподнятых инверсий температуры, %	32	31
повторяемость туманов, %	0,3	1

### III. ВЫБРОСЫ

**Основные источники загрязнения атмосферы:** предприятия электроэнергетики и нефтеперерабатывающей промышленности, а также печи домов частного сектора и бытовые котельные, речной, автомобильный и железнодорожный транспорт. Основной вклад в выбросы стационарных источников вносят предприятия нефтеперерабатывающей промышленности, химии и нефтехимии. Выбросы автотранспорта составляют 45% антропогенных выбросов.

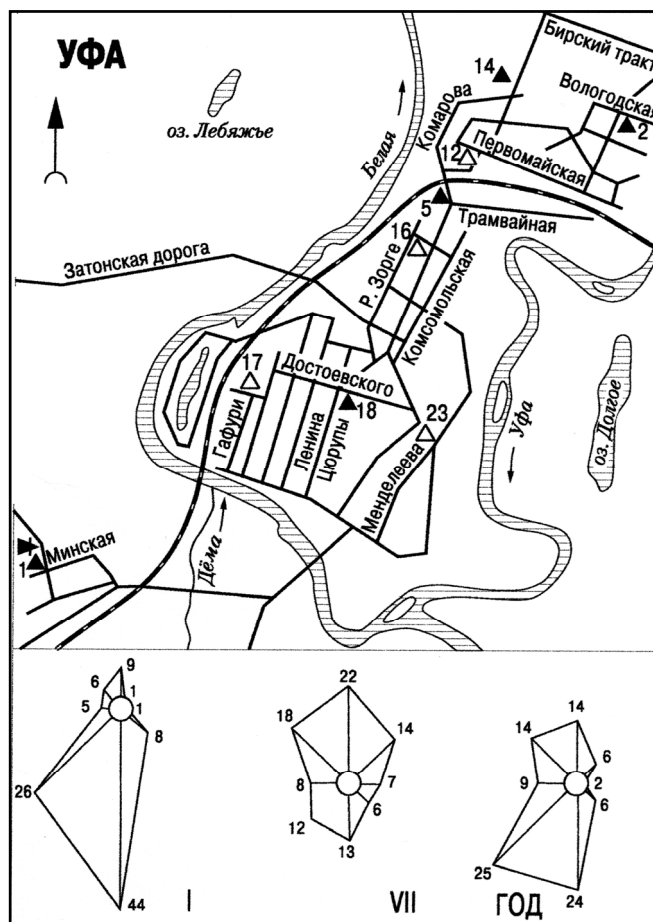
Выбросы вредных веществ в атмосферу в 2007 г. (тыс.т) [10]					
	Твердые	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	CO	Всего
Автотранспорта	0,5	1,7	30,0	96,8	146,7
Стационарных источников	0,2	42,5	12,5	9,5	176,4
Суммарные	0,7	44,2	42,5	106,3	323,1
Плотность выбросов на душу населения (кг)	1	43	41	103	
ед. площади (т/км <sup>2</sup> )	1	58	56	139	

### IV. КАЧЕСТВО ВОЗДУХА

**Сведения о сети мониторинга.** Наблюдения проводятся на 9 стационарных станциях государственной службы наблюдений за состоянием окружающей среды. Ответственным за сеть является Уфимский центр по мониторингу окружающей среды Башкирского территориального УГМС. Сеть работает в соответствии с требованиями РД 52.04.186-89 [1]. Станции подразделяются на «городские фоновые» в жилых районах (станции 12, 16, 17), «промышленные»

вблизи предприятий (станции 14, 18) и «авто» вблизи автомагистралей (станции 2, 5, 23). Станция 1 расположена в 8 км от городской черты и является региональной фоновой.

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



**Концентрации диоксида азота/оксида азота.** В целом по городу средняя за год концентрация  $\text{NO}_2$  не превышает 1 ПДК. Максимальная разовая концентрация (4,4 ПДК) отмечена в районе станции 5. Среднегодовая концентрация оксида азота ниже 1 ПДК, максимальная разовая — составляет 1,3 ПДК.

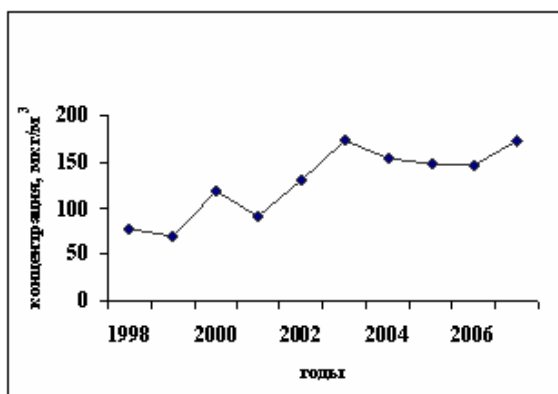
**Концентрации взвешенных веществ.** Средние за год концентрации почти во всех районах города превышают 1 ПДК. Максимальная разовая концентрация (6,4 ПДК) отмечена в южной части города на станции 18.

**Концентрации оксида углерода.** Средняя за год концентрация ниже 1 ПДК, максимальная разовая — 9 ПДК.

**Концентрации БП.** Средняя годовая концентрация достигает 3 ПДК, наибольшая из средних за месяц — 7,7 ПДК.

**Концентрации специфических примесей.** Средняя за год концентрация формальдегида составила 3,3 ПДК, максимальная разовая — 2,3 ПДК. Максимальные разовые концентрации хлорида водорода составляют 15,6 ПДК, сероводорода и этилбензола — 7 ПДК, фенола — 3,2 ПДК, ксилола и бензола — равны 1 ПДК.

**Уровень загрязнения воздуха:** высокий. Это обусловлено концентрациями взвешенных веществ, формальдегида и бенз(а)пирена, превышающими норму.



**Изменения загрязнения атмосферы за период 1998–2007 гг.** Увеличилась средние концентрации взвешенных веществ в воздухе (рисунок).

Рисунок – Изменение средних за год концентраций взвешенных веществ в Уфе за период 1998–2007 гг.

## ХАБАРОВСК, КРАЕВОЙ ЦЕНТР

### I. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

<b>Население</b> (тыс. жителей)	<b>Площадь</b> (км × км)	<b>Координаты метеостанции</b>
577,8 (2006)	388 (2007)	48°31'с.ш. 135°10'в.д.

Крупный промышленный, административно-территориальный и культурный центр Дальнего Востока, узел шоссейных, железнодорожных и авиационных линий.

### II. ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ И КЛИМАТ

**Местоположение:** в южной части Среднеамурской низменности, на правом берегу Амура.

**Климат:** муссонный, зона повышенного ПЗА.

Среднегодовые данные	Многолетние	2007 г.
осадки, число дней	113	97
скорость ветра, м/с	3,5	2,8
повторяемость приземных инверсий температуры, %	40	49
повторяемость застоев воздуха, %	14	15
повторяемость ветров со скоростью 0–1 м/с, %	15	22
повторяемость приподнятых инверсий температуры, %	26	29
повторяемость туманов, %	0,7	0,4

### III. ВЫБРОСЫ

Основные источники загрязнения атмосферы: предприятия теплоэнергетики, топливной промышленности, жилищно-коммунального хозяйства, автотранспорт. Предприятия расположены, в основном, в юго-восточной части города.

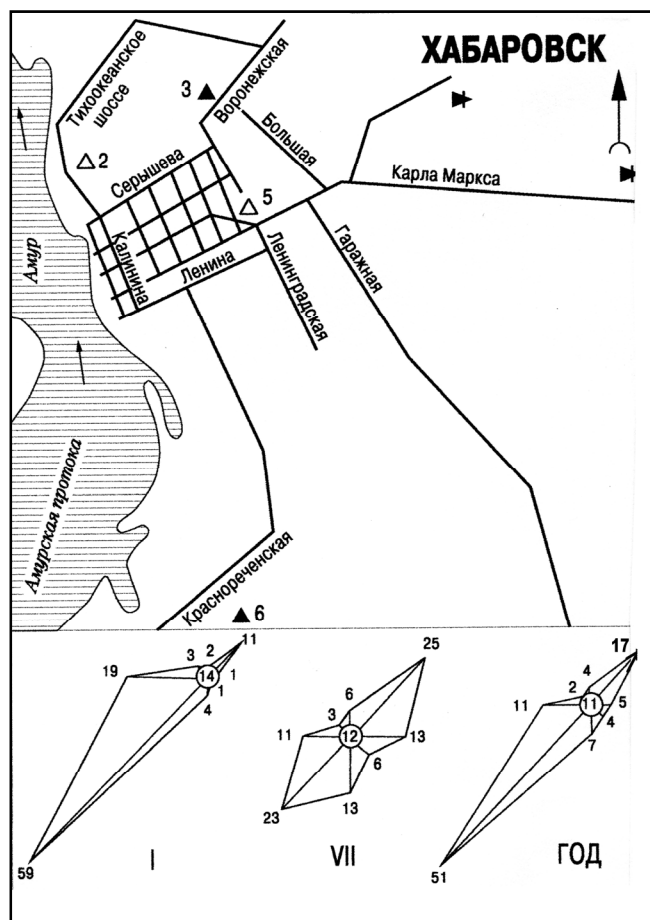
Выбросы автомобилей составляют 56% от антропогенных выбросов.

Выбросы вредных веществ в атмосферу в 2005 г. (тыс.т) [21]					
	Твердые	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	CO	Всего
Автотранспорта	0,3	0,9	15,2	47,1	71,2
Стационарных источников	20,9	14,3	11,3	3,9	55,1
Суммарные	21,2	15,2	26,5	51,0	126,3
Плотность выбросов на душу населения (кг)	37	26	46	88	
ед. площади (т/км <sup>2</sup> )	55	39	68	131	

### IV. КАЧЕСТВО ВОЗДУХА

**Сведения о сети мониторинга.** Наблюдения проводятся на 4 стационарных станциях государственной службы наблюдений за состоянием окружающей среды. Ответственным за сеть является Дальневосточный центр по мониторингу загрязнения окружающей среды ДВ УГМС. Сеть работает в соответствии с требованиями РД 52.04.186-89 [1]. Станции подразделяются на «городские фоновые» в жилых районах (станция 6), «промышленные» вблизи предприятий

(станция 2) и «авто» вблизи автомагистралей или в районах с интенсивным движением транспорта (станции 3, 5). Дополнительно проводятся подфакельные и эпизодические наблюдения.



**Концентрации диоксида серы.** Средняя за год и максимальная из разовых концентрации не превышают 1 ПДК.

**Концентрации диоксида азота/оксида азота.** Средняя за год концентрация диоксида азота составляет 1,2 ПДК, максимальная разовая — 2,7 ПДК.

Средняя за год и максимальная разовая концентрации оксида азота ниже 1 ПДК.

**Концентрации взвешенных веществ.** Средняя за год концентрация равна 1,5 ПДК, максимальная разовая — 2 ПДК (станция 3).

**Концентрации оксида углерода.** Средняя за год концентрация превышает 1 ПДК. Максимальная разовая концентрация составляет 1,7 ПДК.

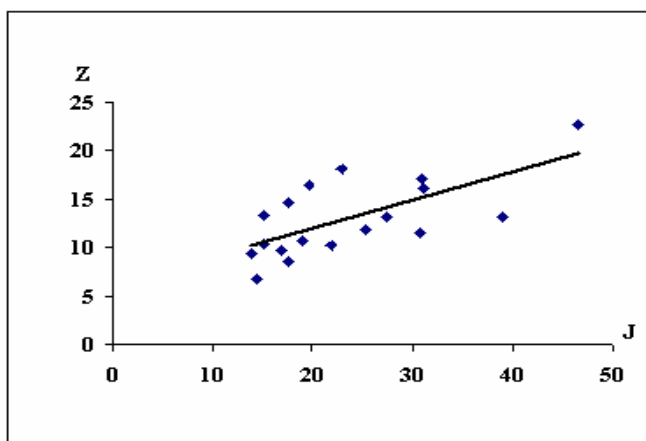
**Концентрации БП.** Средняя за год концентрация выше ПДК почти в 3 раза, наибольшая среднемесячная — в 7 раз.

**Концентрации специфических примесей.** Средняя за год концентрация

формальдегида составляет 1,7 ПДК. Максимальная разовая концентрация формальдегида равна 1,5 ПДК, аммиака — достигает ПДК.

**Уровень загрязнения воздуха:** высокий. Концентрации взвешенных веществ, диоксида азота, формальдегида и бенз(а)пирена превышают 1 ПДК.

**Изменения загрязнения атмосферы за период 1998–2007 гг.** уровень загрязнения воздуха понизился.



**Коэффициент трансформации оксидов азота в диоксид азота,** характеризующий химическую активность атмосферы, за десять лет увеличился на 60%.

**Связь количества случаев заболеваемости гриппом и ОРЗ со средними значениями ИЗА для группы взрослых** видна из рисунка.

Рисунок — Связь количества случаев заболеваемости гриппом и ОРЗ (Z) и ИЗА (J) в Хабаровске за период 1986–2005 гг.

## ЧЕЛЯБИНСК, ОБЛАСТНОЙ ЦЕНТР

### I. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

<b>Население</b> (тыс. жителей)	<b>Площадь</b> (км × км)	<b>Координаты метеостанции</b>
1092,2(2006)	494,8 (2005)	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	2007 г.
осадки, число дней	158	211
скорость ветра, м/с	3,0	1,4
повторяемость приземных инверсий температуры, %	35	-
повторяемость застоев воздуха, %	15	-
повторяемость ветров со скоростью 0–1 м/с, %	-	55
повторяемость туманов, %	4	0,3

### III. ВЫБРОСЫ

**Основные источники загрязнения атмосферы.** Предприятия черной и цветной металлургии, машиностроения, стройиндустрии, энергетики, а также автомобильный и железнодорожный транспорт.

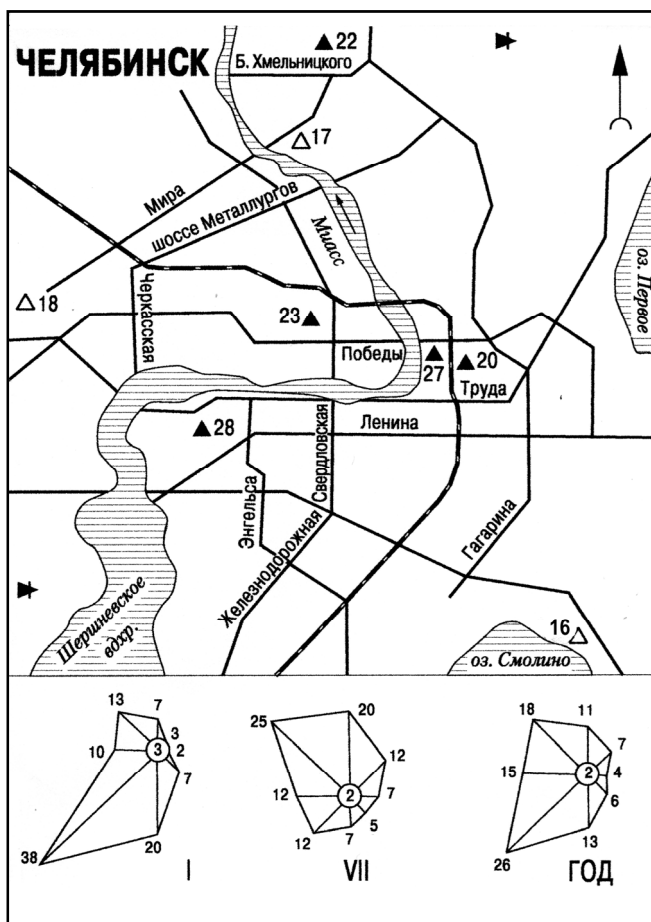
Выбросы вредных веществ в атмосферу в 2006 г. (тыс.т) [31]					
	Твердые	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	CO	Всего
Автотранспорта	-	-	-	-	-
Стационарных источников	43,2	11,5	15,5	75,6	145,8
Плотность промышленных выбросов на душу населения (кг)	40	10	14	69	
ед. площади (т/км <sup>2</sup> )	87	23	31	153	

### IV. КАЧЕСТВО ВОЗДУХА

**Сведения о сети мониторинга.** Наблюдения проводятся на 8 стационарных станциях государственной службы наблюдений за состоянием окружающей среды. Ответственным за сеть является Челябинский центр по гидрометеорологии и мониторингу загрязнения окружающей среды. 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 или в районах с интенсивным движением транспорта (станции 16, 27).

Концентрации диоксида серы не превышают 1 ПДК.



**Концентрации диоксида азота/оксида азота.** Средняя за год концентрация диоксида азота не превышает 1 ПДК, максимальная разовая — равна 1,7 ПДК.

Средняя за год концентрация NO не превышает 1 ПДК, максимальная разовая — равна 1,2 ПДК.

**Концентрации взвешенных веществ.** Средняя за год концентрация ниже 1 ПДК, максимальная разовая в районе станции 20 превышает 4 ПДК.

**Концентрации оксида углерода.** Средняя за год концентрация ниже 1 ПДК во всех районах города, максимальная разовая — составляет 4,2 ПДК (станция 22).

**Концентрации БП.** Средняя за год концентрация выше ПДК в 3 раза, наибольшая из среднемесячных — в 9 раз.

**Концентрации специфических**

**примесей.** Средняя за год концентрация формальдегида составляет 3 ПДК, фторида водорода — 1,2 ПДК. Максимальные разовые концентрации фенола составляют 3,7 ПДК, аммиака, фторида водорода и сероводорода — 1,6–2 ПДК. Максимальная из среднесуточных концентраций этилбензола достигает 16 ПДК, бензола — составила 2,5 ПДК. Максимальная концентрация свинца составляет почти 4 ПДК.

**Уровень загрязнения воздуха:** очень высокий из-за повышенных концентраций формальдегида, фторида водорода и бенз(а)пирена. В течение года отмечено 6 случаев превышения 10 ПДК этилбензола. Челябинск включен в Приоритетный список городов с наибольшим уровнем загрязнения воздуха в РФ.

**Изменения загрязнения атмосферы за период 1998–2007 гг.** Увеличились средние за год концентрации фторида водорода (см. рисунок на вклейке XI), оксида углерода, формальдегида и аммиака (вклейка XVI), что привело к росту показателя загрязнения воздуха (ИЗА) на 140%.

**Коэффициент трансформации оксидов азота в диоксид азота,** характеризующий химическую активность атмосферы, за десять лет увеличился на 38%.



## ЯРОСЛАВЛЬ, ОБЛАСТНОЙ ЦЕНТР

### I. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

<b>Население</b> (тыс. жителей)	<b>Площадь</b> (км × км)	<b>Координаты метеостанции</b>
604,0 (2005)	205,7 (2006)	57°45' с.ш. 40°03' в.д.7

Крупный промышленный, административно-территориальный и культурный центр, речной порт, узел шоссейных и железнодорожных линий.

### II. ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ ПОЛОЖЕНИЕ И КЛИМАТ

**Местоположение:** в центральной части Русской равнины на р.Волга при впадении в нее р.Которосль. Правобережная, возвышенная, часть города делится Которослью на две части. Левобережная часть города — низменная.

**Климат:** умеренно-континентальный, зона умеренного ПЗА.

Среднегодовые данные	Многолетние	2007 г.
осадки, число дней	177	203
скорость ветра, м/с	4,0	2,2
повторяемость ветров со скоростью 0–1 м/с, %	4,0	35
повторяемость туманов, %	11,2	1,0

### III. ВЫБРОСЫ

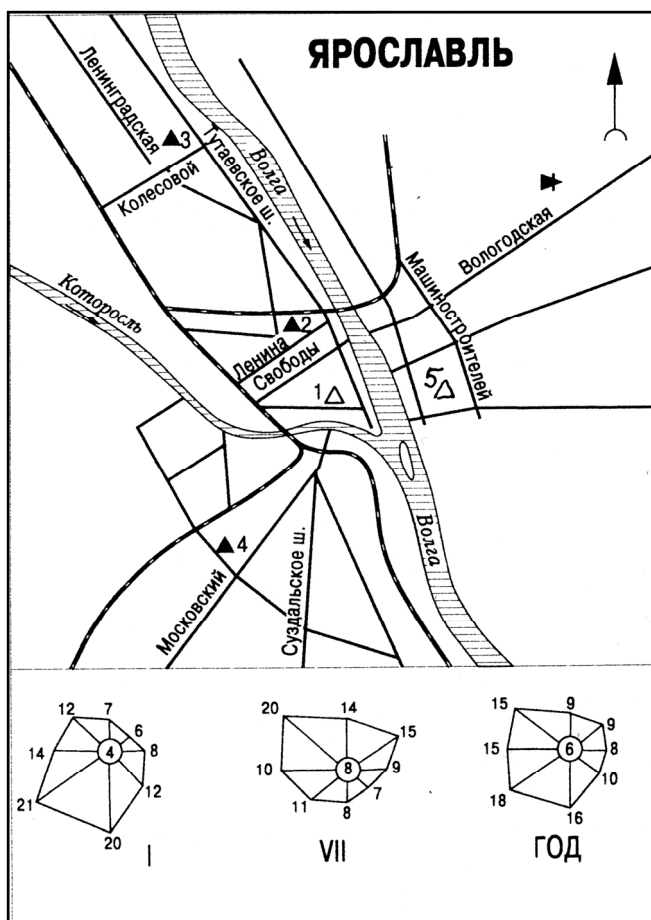
**Основные источники загрязнения атмосферы:** предприятия теплоэнергетики, лакокрасочной продукции, резинотехнических изделий, по выпуску моторов, нефтеперерабатывающей промышленности, по производству синтетического каучука. Источниками значительных выбросов являются печи домов частного сектора, бытовые котельные, а также автомобильный и железнодорожный транспорт. Предприятия расположены по всей территории города без учета розы ветров.

Выбросы вредных веществ в атмосферу в 2006 г. (тыс.т) [32]					
	Твердые	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	CO	Всего
Автотранспорта	-	-	-	-	-
Стационарных источников	2,7	10,0	4,3	2,9	24,1
Плотность выбросов на душу населения (кг)	4	16	7	5	
ед. площади (т/км <sup>2</sup> )	13	48	21	14	

### IV. КАЧЕСТВО ВОЗДУХА

**Сведения о сети мониторинга.** Наблюдения проводятся на 5 стационарных станциях государственной службы наблюдений за состоянием окружающей среды. Ответственным за сеть является Ярославский Центр по гидрометеорологии и мониторингу загрязнения окружающей среды. Сеть работает в соответствии с требованиями РД 52.04.186-89 [1]. Станции подразделяются

на «городские фоновые» (станции 3, 5), «промышленные» вблизи предприятий (станции 2 и 4) и «авто» вблизи автомагистралей или в районах с интенсивным движением транспорта (станция 1).



**Концентрации диоксида серы** ниже 1 ПДК.

**Концентрации диоксида азота/оксида азота.** Среднегодовая концентрация диоксида азота достигает 1 ПДК. Максимальная разовая концентрация составляет 2,7 ПДК.

Средняя за год концентрация оксида азота ниже 1 ПДК, максимальная разовая — равна 1 ПДК.

**Концентрации взвешенных веществ.** Средняя за год концентрация ниже 1 ПДК, максимальная разовая равна 1 ПДК.

**Концентрации оксида углерода.** Среднегодовая и максимальная разовая концентрации ниже 1 ПДК.

**Концентрации БП.** Среднегодовая концентрация превышает ПДК в 2,2 раза, максимальная среднемесячная — почти в 5.

**Концентрации специфических примесей.** Средние за год концентрации всех контролируемых специфических примесей ниже 1 ПДК. Максимальные разовые концентрации фенола составляют 4,4 ПДК, сероводорода и формальдегида — почти 3 ПДК.

**Уровень загрязнения воздуха:** повышенный, что определяется, в основном, средней за год концентрацией бенз(а)пирена, превышающей ПДК более, чем в 2 раза.

**Изменения загрязнения атмосферы за период 1998–2007 гг.** Отмечен рост средних за год концентраций оксидов азота (рисунок) и бенз(а)пирена, других веществ — снижение.

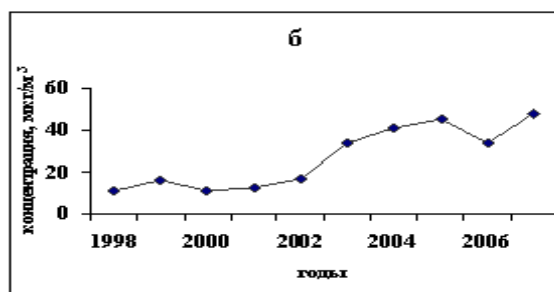
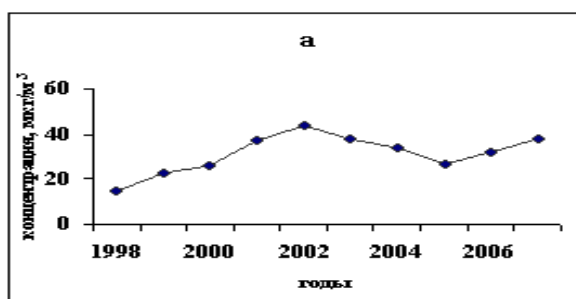


Рисунок – Изменение средних за год концентраций диоксида (а) и оксида азота (б) за период 1998–2007 гг.

## Приложение

<b>Т а б л и ц а 1 – Выбросы твердых веществ (тыс.т) в крупнейших городах России</b>										
Город	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Астрахань	0,7	1,4	0,8	0,7	0,5	0,4	0,7	0,7	1,2	1,1
Барнаул	35,2	36,3	36,5	25,1	32,4	39,5	37,3	33,5	23,8	22,2
Владивосток	17,4	18,9	18,6	18,5	17,9	17,4	29,7	-	21,8	20,7
Волгоград	11,3	10,2	10,8	11,1	11,1	11,1	13,1	13,1	13,1	10,5
Воронеж	4,0	4,8	6,1	1,5	3,4	1,4	3,6	1,9	1,6	2,2
Екатеринбург	6,4	5,9	6,4	7,1	6,1	5,2	4,4	4,0	4,6	4,1
Ижевск	7,6	5,8	5,4	5,6	5,8	4,1	3,7	4,1	3,5	4,2
Иркутск	15,7	17,0	16,3	13,0	14,0	12,7	11,0	9,8	8,1	8,7
Казань	2,0	2,0	2,3	2,3	2,3	1,7	1,6	-	1,9	2,5
Кемерово	16,9	17,4	19,3	16,1	16,1	13,7	12,2	9,3	10,3	9,9
Киров	11,5	13,9	12,3	6,0	5,9	4,8	5,7	4,3	6,3	5,6
Краснодар	1,7	1,0	2,0	2,3	3,4	4,4	5,2	5,4	0,4	0,5
Красноярск	39,2	39,9	35,1	31,3	31,0	29,9	35,0	41,4	37,5	34,8
Липецк	31,4	28,3	33,8	29,8	32,6	32,8	29,1	31,2	30,4	27,7
Москва	20,4	20,6	13,5	-	20,8	2,2	2,3	1,6	5,2	5,0
Нижний Новгород	3,3	3,1	2,9	2,6	2,6	2,1	1,6	1,4	1,8	1,9
Новокузнецк	64,6	67,7	72,4	71,3	63,8	61,0	61,0	56,6	56,3	48,0
Новосибирск	24,6	20,1	24,4	21,1	21,3	20,6	21,0	24,5	23,5	24,7
Омск	70,0	54,8	57,0	59,9	59,7	55,4	49,3	42,5	43,7	46,7
Оренбург	0,8	0,7	0,9	0,7	0,6	0,6	0,5	0,5	0,5	0,9
Пенза	0,8	1,3	1,0	1,2	3,2	3,5	3,5	5,8	5,8	1,6
Пермь	3,0	3,0	2,9	2,5	2,1	2,0	2,2	2,0	0,4	2,2
Ростов-на Дону	2,1	2,2	2,2	2,2	1,8	1,7	1,6	1,7	1,9	1,7
Рязань	17,7	19,7	16,7	-	1,2	1,2	-	-	1,4	1,6
Самара	2,5	1,8	1,8	1,6	2,0	2,0	1,8	2,0	2,3	2,3
Санкт-Петербург	10,6	9,9	8,5	8,2	6,6	6,2	5,1	6,0	4,0	4,2
Саратов	1,2	1,0	1,0	0,9	1,1	1,1	1,1	1,1	5,0	1,1
Тольятти	4,5	5,9	5,2	5,7	4,2	4,9	3,7	3,5	4,6	4,4
Тула	7,1	6,9	7,8	7,5	5,1	-	5,1	4,8	4,9	4,9
Тюмень	2,9	1,8	1,2	1,4	1,7	1,5	1,6	1,3	1,1	1,1
Ульяновск	1,4	1,2	1,0	1,6	1,7	-	-	-	1,4	1,7
Уфа	4,8	4,1	4,9	4,7	13,5	3,6	3,6	3,8	0,7	2,1
Хабаровск	16,9	18,6	22,5	19,3	22,2	23,2	25,0	24,6	21,2	17,5
Челябинск	35,4	36,8	36,0	44,8	46,8	46,2	44,2	40,4	43,2	35,6
Ярославль	3,3	3,0	3,8	3,8	0,4	-	4,3	3,5	2,7	2,8

Т а б л и ц а 2 – Выбросы диоксида азота (тыс.т) в крупнейших городах России										
Город	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Астрахань	2,9	2,9	5,1	9,3	9,2	3,0*	5,4	4,8	18,5	19,9
Барнаул	17,7	21,0	21,5	15,7	13,8	10,5	10,5	10,2	4,3*	18,8
Владивосток	17,5	13,5	12,2	9,9	8,7	9,5	8,7	8,3	14,2	18,3
Волгоград	14,8	16,2	17,0	17,3	17,3	17,3	39,0	39,0	39,0	19,0
Воронеж	16,9	13,9	14,8	14,0	13,4	14,9	15,6	17,6	17,2	23,4
Екатеринбург	16,4	16,5	16,4	18,2	17,4	19,3	19,8	20,0	26,6	55,6
Ижевск	15,3	14,3	12,9	15,3	22,2	32,5	14,6	13,2	6,3*	23,1
Иркутск	10,9	10,9	11,0	11,0	11,3	10,9	12,2	10,2	8,5*	7,7*
Казань	11,6	11,3	13,0	10,6	10,6	10,6	9,8	-	5,8*	25,3
Кемерово	22,6	24,0	23,7	24,9	23,1	23,5	25,0	23,5	27,9	28,6
Киров	8,9	10,0	12,1	11,9	14,4	12,3	12,4	10,4	16,4	17,3
Краснодар	11,4	13,4	15,5	18,7	22,1	28,4	32,0	56,9	23,0	24,7
Красноярск	21,2	20,9	20,5	20,8	18,6	21,0	20,7	22,9	35,9	38,3
Липецк	30,5	25,2	28,4	37,3	30,1	31,5	28,3	27,5	37,9	31,1
Москва	181,2	180,8	131,9	-	208,6	189,8	190,5	197,7	297,4	286,9
Нижегород	17,7	16,7	17,2	16,1	14,4	13,5	13,0	13,1	13,5	37,4
Новокузнецк	30,1	34,7	34,7	33,3	30,5	31,6	30,7	31,1	30,9	27,4
Новосибирск	41,0	37,5	41,2	36,6	36,2	38,0	38,0	37,9	24,5*	21,7*
Омск	50,8	44,4	41,2	40,5	45,7	44,1	42,6	38,8	40,8	45,0
Оренбург	18,6	17,4	18,4	17,7	16,7	17,4	9,8	9,8	10,1	25,1
Пенза	3,4	2,9	4,1	4,5	4,8	6,5	6,5	6,2	6,2	11,5
Пермь	14,0	16,3	16,0	15,8	18,0	18,9	15,4	15,4	29,3	30,6
Ростов-на Дону	16,4	16,8	16,8	17,0	20,3	21,6	22,4	23,4	25,8	29,7
Рязань	21,3	20,1	25,2	-	5,2	5,2	-	-	19,2	20,7
Самара	17,3	17,3	19,4	18,1	16,9	17,0	17,2	17,9	35,6	37,9
Санкт-Петербург	38,6	35,7	45,3	42,7	37,1	45,0	45,9	41,1	118,7	129,0
Саратов	7,9	8,8	7,3	6,9	7,9	6,5	6,5	6,4	23,2	24,0
Тольятти	23,2	21,8	21,1	17,7	15,3	15,3	15,4	15,3	26,6	26,2
Тула	5,4	6,1	7,1	7,4	6,7	-	5,3	5,2	10,6	13,1
Тюмень	8,7	8,3	7,7	7,7	7,6	6,3	5,5	7,8	9,2	5,4
Ульяновск	11,3	11,2	10,2	9,8	9,7	-	-	3,9*	4,3*	4,0*
Уфа	24,9	27,0	44,6	31,1	32,1	25,3	25,4	25,9	42,5	41,1
Хабаровск	17,4	18,3	20,5	21,0	20,8	24,1	22,5	20,8	26,5	27,0
Челябинск	23,3	25,2	27,5	32,3	30,8	33,1	32,3	31,8	15,5*	40,7
Ярославль	12,2	11,7	11,8	11,8	12,2	-	14,0	11,1	4,3*	23,0

\* — выбросы от стационарных источников

<b>Т а б л и ц а 3 – Выбросы диоксида серы (тыс.т) в крупнейших городах России</b>										
Город	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Астрахань	1,1	1,0	0,6	1,0	1,1	0,6	0,6	0,6	1,0	1,5
Барнаул	23,2	25,8	25,3	23,5	20,0	18,5	18,5	17,7	14,7	14,9
Владивосток	20,3	24,5	22,6	29,2	29,8	25,7	11,6	15,4	25,7	24,2
Волгоград	10,6	11,3	13,1	9,5	9,6	9,6	6,6	6,6	6,6	3,5
Воронеж	5,3	6,6	7,0	5,8	2,3	1,8	4,3	2,1	2,2	2,7
Екатеринбург	2,7	1,7	1,4	1,7	1,9	1,8	1,8	1,8	2,4	3,1
Ижевск	2,3	5,8	6,0	5,7	3,4	5,2	1,5	1,4	1,5	2,1
Иркутск	20,0	21,2	22,2	18,6	18,1	17,8	18,8	23,4	23,4	19,7
Казань	2,3	5,6	5,7	6,0	6,2	2,6	2,5	-	1,9	1,4
Кемерово	19,3	18,7	18,9	16,9	17,3	14,7	12,8	13,4	15,3	15,7
Киров	7,3	13,2	13,7	9,0	8,9	6,9	8,0	6,1	6,9	5,9
Краснодар	2,4	2,0	2,9	4,1	5,6	6,6	7,4	7,5	1,7	1,4
Красноярск	31,9	29,6	29,5	27,7	27,2	28,5	30,0	28,3	29,0	29,3
Липецк	22,5	21,1	22,9	26,3	24,7	23,7	23,0	20,1	20,5	19,9
Москва	43,1	42,0	34,7	-	29,2	23,5	18,3	19,6	28,1	24,9
Нижний Новгород	33,9	28,9	15,6	13,4	14,3	10,4	10,7	11,2	16,4	8,8
Новокузнецк	44,1	45,4	47,8	43,8	52,0	41,3	39,0	42,7	39,0	40,3
Новосибирск	33,0	28,9	35,2	28,6	33,6	35,1	35,1	41,3	38,5	38,0
Омск	93,9	78,5	70,5	68,2	76,4	71,5	67,1	61,4	56,8	57,2
Оренбург	23,9	25,2	26,5	25,4	25,6	26,1	22,0	21,4	21,3	22,3
Пенза	13,4	6,2	1,5	0,5	3,6	1,9	1,9	2,4	2,4	0,7
Пермь	10,9	10,4	9,9	10,5	9,6	6,6	4,4	3,2	4,8	3,6
Ростов-на Дону	1,1	1,2	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,5	1,9
Рязань	64,5	51,8	38,0	-	12,6	12,6	-	-	11,0	11,4
Самара	16,0	16,4	14,4	14,5	12,4	8,6	9,3	8,4	11,7	9,6
Санкт-Петербург	17,7	16,1	12,2	11,9	10,9	14,4	8,6	8,7	20,3	15,7
Саратов	6,0	2,8	2,3	2,3	2,1	1,4	1,8	2,3	5,4	3,1
Тольятти	2,3	5,3	3,1	6,3	3,6	1,7	1,3	1,0	3,9	1,6
Тула	6,3	6,4	3,5	2,9	2,6	-	2,0	2,0	2,2	2,1
Тюмень	1,0	1,1	0,9	0,6	0,6	0,3	0,6	0,3	0,4	0,2
Ульяновск	20,4	17,2	9,9	5,8	1,3	-	-	-	1,2	0,4
Уфа	53,6	54,6	55,9	58,2	53,8	65,4	45,0	45,3	44,2	39,1
Хабаровск	23,9	27,9	19,2	16,0	16,3	16,6	17,4	15,9	15,2	15,3
Челябинск	16,3	16,7	15,8	19,5	18,0	18,7	17,3	12,0	11,5	11,8
Ярославль	37,4	29,1	24,2	24,2	19,4	-	16,6	13,4	10,0	12,4

Т а б л и ц а 4 – Выбросы оксида углерода (тыс.т) в крупнейших городах России										
Город	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Астрахань	18,5	18,2	27,0	68,5	68,0	3,7*	19,7	22,1	25,6	58,7
Барнаул	62,2	58,4	56,9	44,8	43,5	43,8	43,8	43,2	4,6*	61,1
Владивосток	56,8	40,5	61,1	33,9	30,7	30,0	30,2	27,9	32,1	44,5
Волгоград	99,1	99,4	106,9	113,9	113,9	113,9	216,8	216,8	216,8	90,6
Воронеж	110,9	78,9	84,4	83,6	109,9	107,0	111,8	112,7	102,7	83,8
Екатеринбург	78,1	81,7	81,9	94,7	93,6	102,7	106,3	109,8	155,1	160,3
Ижевск	46,8	52,8	53,6	54,6	70,9	75,8	68,9	52,5	5,8*	55,6
Иркутск	31,9	24,3	24,6	20,7	19,9	19,6	19,3	19,5	6,7*	4,9*
Казань	35,5	45,5	46,8	47,3	47,3	46,4	46,0	-	8,8*	69,3
Кемерово	41,2	46,2	59,3	60,8	61,5	63,3	63,8	73,0	48,1	51,7
Киров	22,3	18,6	15,3	13,2	32,2	34,0	35,0	32,4	39,9	41,8
Краснодар	80,4	108,6	131,2	164,4	200,2	260,3	292,4	303,5	82,0	76,6
Красноярск	112,7	115,0	110,7	112,5	101,5	112,9	137,4	144,1	152,5	156,6
Липецк	399,8	362,6	320,2	339,5	363,2	359,9	362,7	342,9	381,1	307,1
Москва	1239,2	1277,1	760,1	-	1260,4	795,3	815,8	844,1	817,1	815,0
Нижний Новгород	44,4	43,8	43,5	37,9	33,5	36,2	34,0	33,2	107,2	114,4
Новокузнецк	331,4	356,9	363,7	352,7	322,3	331,1	338,2	335,1	315,1	285,8
Новосибирск	162,2	144,8	172,7	178,5	180,2	179,8	179,0	180,8	11,8*	9,1*
Омск	231,3	208,1	160,2	144,0	199,4	192,5	189,9	188,0	114,7	120,7
Оренбург	103,5	108,3	66,9	60,9	57,1	44,8	49,1	53,8	53,9	73,4
Пенза	13,0	12,8	11,6	11,8	14,6	14,6	14,7	14,2	14,2	38,9
Пермь	45,1	48,1	48,7	42,6	57,3	55,3	57,5	53,1	70,5	77,5
Ростов-на Дону	109,1	110,2	109,3	112,8	113,9	115,2	118,9	125,3	139,4	91,2
Рязань	40,6	35,0	29,4	-	4,1	4,1	-	-	54,7	52,5
Самара	69,1	69,6	74,4	79,2	78,6	85,4	90,9	96,5	94,4	101,2
Санкт-Петербург	186,6	160,8	154,6	145,0	171,1	188,9	199,9	159,5	339,4	357,7
Саратов	20,7	23,2	24,0	22,9	29,6	17,5	17,2	17,0	63,4	88,6
Тольятти	50,3	51,4	52,7	52,3	51,4	53,7	55,5	54,7	61,5	63,3
Тула	118,7	120,4	112,7	113,9	105,5	-	84,0	82,8	70,0	82,4
Тюмень	15,2	16,7	16,8	39,6	44,3	25,5	18,5	57,2	61,3	4,1*
Ульяновск	56,4	56,4	56,5	56,5	56,0	-	-	-	-	-
Уфа	125,2	123,6	114,6	140,0	141,6	135,4	146,3	152,3	106,3	113,6
Хабаровск	71,7	57,9	60,0	67,1	74,0	84,5	75,8	81,4	51,0	52,7
Челябинск	108,6	112,4	172,3	181,9	177,2	199,7	220,4	212,7	75,6*	162,1
Ярославль	45,8	45,4	46,6	46,5	44,8	-	62,7	45,8	-	51,6

\* — выбросы от стационарных источников

**Т а б л и ц а 5 – Средние за год концентрации взвешенных веществ, мкг/м<sup>3</sup>, в крупнейших городах России**

Город	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Астрахань	77	85	73	61	85	86	45	100	100	38
Барнаул	193	166	160	266	214	221	177	217	196	185
Владивосток	114	87	93	156	136	141	112	102	77	148
Волгоград	205	179	170	157	169	122	100	100	100	125
Воронеж	300	330	394	332	356	339	323	308	386	374
Екатеринбург	119	115	107	123	100	100	98	120	135	119
Ижевск	29	101	35	102	62	61	45	71	83	100
Иркутск	244	163	200	164	110	122	145	144	173	211
Казань	73	89	87	76	74	61	57	77	101	117
Кемерово	49	49	74	52	32	31	24	24	35	22
Киров	69	100	43	100	85	93	98	114	109	102
Краснодар	195	131	137	276	192	186	251	200	182	225
Красноярск	253	331	251	244	256	235	177	208	183	172
Липецк	263	209	161	154	166	149	100	106	147	145
Москва	84	91	81	9	13	107	122	146	27	131
Нижний Новгород	147	135	148	138	173	170	192	150	152	130
Новокузнецк	175	209	179	231	221	199	258	255	224	226
Новосибирск	165	194	176	202	224	250	262	205	238	199
Омск	67	110	113	95	97	95	78	102	96	91
Оренбург	157	148	116	114	120	134	145	179	129	157
Пенза	54	61	60	56	55	56	56	61	58	61
Пермь	147	157	112	100	95	103	114	99	86	128
Ростов-на-Дону	292	303	283	110	121	167	132	142	326	188
Рязань	119	102	121	109	102	93	70	91	60	106
Самара	182	173	122	205	227	160	111	98	100	92
Санкт-Петербург	156	154	192	211	297	196	177	165	152	147
Саратов	197	213	220	211	301	142	137	74	74	92
Тольятти	185	180	121	181	156	121	134	142	127	132
Тула	39	43	44	43	45	34	10	29	21	30
Тюмень	191	260	238	207	249	191	202	152	208	183
Ульяновск	63	64	76	96	112	97	86	74	101	116
Уфа	78	70	118	92	130	173	153	148	145	172
Хабаровск	266	221	183	363	173	195	176	164	200	225
Челябинск	132	121	109	100	100	113	114	113	100	127
Ярославль	42	101	54	102	61	27	12	20	30	16

**Т а б л и ц а 6 – Средние за год концентрации диоксида серы, мкг/м<sup>3</sup>, в крупнейших городах России**

Город	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Астрахань	10	8	8	8	8	9	8	3	4	3
Барнаул	3	3	4	3	5	4	6	6	4	2
Владивосток	4	3	3	2	3	6	5	4	6	8
Волгоград	14	12	13	11	4	15	16	13	9	8
Воронеж	9	8	8	9	9	10	10	9	10	9
Екатеринбург	7	7	7	8	8	7	5	5	6	7
Ижевск	2	1	1	2	3	3	3	1	2	2
Иркутск	13	12	15	12	6	7	9	9	9	6
Казань	2	1	1	1	1	2	4	1	1	1
Кемерово	3	3	5	6	7	8	5	5	4	5
Киров	2	2	1	2	1	2	1	2	2	2
Краснодар	1	1	1	4	2	2	2	2	2	2
Красноярск	3	8	6	4	5	4	2	3	5	4
Липецк	6	6	3	14	8	7	7	6	5	7
Москва	2	2	1	1	1	19	10	16	9	14
Нижний Новгород	2	2	2	1	2	2	1	1	1	1
Новокузнецк	4	5	5	7	7	8	7	9	9	-
Новосибирск	6	7	6	5	6	5	8	5	6	4
Омск	5	5	3	3	1	1	2	2	2	1
Оренбург	2	2	3	3	3	3	4	34	4	4
Пенза	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4
Пермь	8	7	6	5	4	7	5	3	3	2
Ростов-на-Дону	4	5	5	4	7	5	4	6	5	4
Рязань	3	2	1	1	2	4	2	1	2	2
Самара	6	6	6	4	5	6	5	6	8	10
Санкт-Петербург	6	4	6	5	5	3	3	4	4	3
Саратов	2	2	2	2	2	2	15	2	3	2
Тольятти	3	2	2	1	1	2	2	2	2	2
Тула	2	2	2	1	1	1	1	<1	-	<1
Тюмень	5	3	2	3	1	3	2	1	4	3
Ульяновск	7	7	9	6	5	6	8	8	8	9
Уфа	8	7	7	5	4	4	3	4	6	5
Хабаровск	196	145	134	118	58	67	32	28	24	11
Челябинск	15	11	13	10	8	8	8	9	8	7
Ярославль	4	4	4	4	3	2	3	1	2	1



**Т а б л и ц а 7 – Средние за год концентрации оксида углерода, мкг/м<sup>3</sup>, в крупнейших городах России**

Город	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Астрахань	1374	1076	408	665	835	681	715	1000	1311	932
Барнаул	1625	1832	1561	2470	1883	1804	1819	2159	1696	1620
Владивосток	2000	1812	1919	1918	1821	1280	2000	1459	1105	1516
Волгоград	1246	1292	1365	1350	1389	1400	–	–	1000	1035
Воронеж	1573	1908	1536	2091	1338	1083	1968	2079	2060	2380
Екатеринбург	1622	1550	1615	1752	1885	3000	2052	1323	1505	1425
Ижевск	709	1435	1374	1106	1371	1709	934	1257	1052	575
Иркутск	3125	2597	2974	3344	4054	3103	3133	2607	2416	2394
Казань	2644	2865	3072	3473	2746	3781	2626	2381	2415	2068
Кемерово	1884	1370	982	1603	954	786	1217	1172	1196	1473
Киров	860	780	1000	1156	1190	1060	1060	1120	1140	1080
Краснодар	1127	1976	2549	1767	1533	1728	2059	1967	2068	1733
Красноярск	1625	1499	1303	1562	1338	1147	1332	1121	1762	1123
Липецк	1399	1278	1480	1615	1924	1209	869	780	900	1000
Москва	2541	3089	2951	2684	2663	2776	2573	2333	2399	2222
Нижний Новгород	963	1012	1000	1000	913	756	763	810	960	1431
Новокузнецк	1688	1268	1623	914	903	673	1348	1369	509	1083
Новосибирск	1871	1913	1669	2275	2569	2482	1672	2041	2063	1945
Омск	1437	1199	1184	1267	1585	1582	1734	1415	1700	2072
Оренбург	1608	1595	1305	1190	1227	1460	1599	1492	1371	1432
Пенза	1470	1613	1605	1287	1399	1676	1672	1477	1447	1348
Пермь	2272	2413	2673	1566	1684	1428	1174	1149	1167	902
Ростов-на-Дону	2355	2068	2250	1590	1684	2086	2455	2064	1985	2089
Рязань	1653	1569	1922	1770	2000	3000	4163	5420	2634	2229
Самара	2133	2019	2096	2394	2212	1703	1808	1707	1365	932
Санкт-Петербург	1071	1569	2468	1631	1049	1229	1324	725	1131	929
Саратов	3395	3455	3666	3167	2936	2920	2371	2254	2100	2411
Тольятти	1246	1270	1299	1588	1223	1162	1143	1304	1180	1186
Тула	988	1108	1122	1095	1000	1000	1000	1500	1000	599
Тюмень	1929	1993	2322	2236	2033	3913	4940	2350	2170	2080
Ульяновск	1330	1230	935	1022	1065	1101	1304	1252	1067	1159
Уфа	1472	1807	1324	1733	865	1651	2015	1698	1490	1509
Хабаровск	5111	3987	3518	3245	3019	2837	2945	3084	3006	3180
Челябинск	1331	1530	1332	1397	2000	2000	2287	2000	2000	1963
Ярославль	1364	1437	2320	1595	2000	1609	1000	1249	684	545

**Т а б л и ц а 8 – Средние за год концентрации диоксида азота, мкг/м<sup>3</sup>, в крупнейших городах России**

Город	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Астрахань	48	36	39	31	37	54	41	33	36	51
Барнаул	47	67	72	62	64	59	63	73	66	57
Владивосток	84	69	67	80	77	81	88	76	60	70
Волгоград	48	57	57	59	62	57	61	58	61	58
Воронеж	55	56	55	58	56	57	60	60	62	64
Екатеринбург	56	49	53	51	48	59	53	56	57	64
Ижевск	26	26	29	34	36	37	26	21	21	30
Иркутск	51	55	43	45	50	57	55	48	53	50
Казань	32	37	33	24	23	48	51	79	65	75
Кемерово	40	51	56	50	48	51	51	49	47	55
Киров	17	16	16	13	27	23	31	29	35	26
Краснодар	32	35	18	38	32	33	30	34	27	27
Красноярск	25	25	25	31	36	37	36	45	48	56
Липецк	-	67	53	58	88	40	29	25	39	17
Москва	-	10	79	68	74	64	56	61	60	63
Нижний Новгород	29	29	29	33	40	27	25	35	54	50
Новокузнецк	48	43	61	61	61	63	71	63	49	45
Новосибирск	53	46	49	54	62	39	43	33	54	56
Омск	26	30	36	34	23	22	24	21	23	19
Оренбург	58	61	59	70	49	40	51	41	42	52
Пенза	42	51	51	53	41	42	43	39	42	43
Пермь	45	49	45	35	32	40	33	31	35	28
Ростов-на-Дону	61	51	56	64	74	64	52	66	46	51
Рязань	70	73	67	69	55	58	39	30	35	31
Самара	56	47	44	47	44	38	37	37	34	39
Санкт-Петербург	-	75	75	72	80	72	74	74	73	70
Саратов	75	71	69	44	50	61	51	55	51	58
Тольятти	38	48	41	44	46	48	42	45	43	44
Тула	34	29	22	26	32	34	25	30	25	22
Тюмень	34	36	40	55	40	46	42	50	56	60
Ульяновск	-	51	46	58	64	58	52	54	74	73
Уфа	38	39	35	43	31	48	43	44	34	37
Хабаровск	84	80	75	87	65	58	62	61	61	49
Челябинск	32	31	32	33	29	31	31	28	31	35
Ярославль	15	23	26	37	44	38	34	27	32	38

**Т а б л и ц а 9 – Средние за год концентрации оксида азота, мкг/м<sup>3</sup>, в крупнейших городах России**

Город	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Астрахань	25	18	13	17	21	30	20	10	8	10
Барнаул	24	25	19	18	23	20	17	21	19	9
Владивосток	30	20	30	50	60	30	30	10	55	129
Волгоград	52	57	57	55	61	70	80	89	62	56
Воронеж	9	11	10	7	9	12	9	12	11	12
Екатеринбург	42	29	29	30	30	40	33	33	36	45
Ижевск	14	10	11	11	15	15	10	6	6	14
Иркутск	65	55	40	50	60	54	55	58	89	99
Казань	29	66	18	26	28	72	49	28	15	16
Кемерово	22	33	32	33	25	26	34	34	41	39
Киров	10	10	10	10	4	10	8	7	9	10
Краснодар	35	36	26	49	24	10	20	17	23	29
Красноярск	32	21	19	30	30	18	40	37	41	45
Липецк	85	93	85	54	44	24	23	–	–	–
Москва	104	104	63	54	64	56	61	56	59	58
Нижний Новгород	12	17	13	11	10	10	14	16	26	24
Новокузнецк	28	28	31	34	28	28	37	34	17	–
Новосибирск	23	16	15	25	28	10	12	11	29	29
Омск	27	38	35	41	26	19	23	18	23	18
Оренбург	31	28	34	19	28	20	15	14	17	38
Пенза	27	36	37	33	25	31	26	25	25	25
Пермь	20	13	23	39	30	30	10	10	23	8
Ростов-на-Дону	178	115	112	240	180	120	160	186	54	60
Рязань	38	45	58	50	50	43	34	25	21	13
Самара	36	32	30	33	26	13	18	13	13	22
Санкт-Петербург	50	30		39	41	33	35	32	36	43
Саратов	60	59	35	30	27	26	24	45	48	48
Тольятти	12	21	18	7	5	5	4	5	16	31
Тула	7	7	9	8	10	9	8	15	14	16
Тюмень	8	33	97	–	68	89	68	101	160	87
Ульяновск	32	21	21	25	25	19	22	24	29	26
Уфа	35	30	24	18	9	15	10	14	7	23
Хабаровск	139	103	65	134	136	81	50	43	35	28
Челябинск	31	39	50	31	20	30	29	27	40	39
Ярославль	11	16	11	13	81	34	41	45	34	48

**Т а б л и ц а 10 – Средние за год концентрации формальдегида, мкг/м<sup>3</sup>, в крупнейших городах России**

Город	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Астрахань	6	3	1	1	7	13	10	10	14	11
Барнаул	6	8	7	9	12	10	14	12	9	11
Владивосток	1	1	1	4	4	3	2	2	2	4
Волгоград	7	8	9	10	15	16	17	17	15	16
Воронеж	6	6	8	8	8	7	7	7	7	8
Екатеринбург	10	13	15	11	14	17	14	9	15	19
Ижевск	12	8	9	7	6	13	8	10	6	7
Иркутск	11	19	13	13	12	10	11	13	14	14
Казань	3	3	2	4	6	9	5	10	12	6
Кемерово	13	11	11	11	7	8	7	3	5	5
Киров	7	5	5	5	7	6	6	5	6	5
Краснодар	14	11	13	18	14	19	10	7	9	6
Красноярск	2	5	5	8	6	8	5	11	4	5
Липецк	21	22	26	23	21	15	12	8	5	7
Москва	6	6	6	5	6	9	12	11	10	10
Нижегород	3	4	2	3	4	2	4	4	4	3
Новокузнецк	10	12	18	12	8	16	18	13	11	15
Новосибирск	7	10	11	9	9	4	6	5	8	6
Омск	20	16	13	10	11	12	14	10	9	9
Оренбург	5	3	3	3	5	5	6	7	6	5
Пенза	7	9	9	10	9	10	7	9	11	11
Пермь	9	7	8	13	13	10	14	10	12	12
Ростов-на-Дону	13	10	13	13	8	12	14	15	9	9
Рязань	7	6	5	6	4	4	2	2	2	3
Самара	11	10	13	12	13	14	11	11	9	9
Санкт-Петербург	3	2	–	6	9	5	5	6	4	6
Саратов	13	10	12	12	11	17	29	35	27	26
Тольятти	6	6	5	8	9	9	9	8	8	11
Тула	5	6	6	10	10	8	6	9	12	10
Тюмень	15	14	15	11	8	6	7	8	12	16
Ульяновск	7	6	7	5	5	5	8	10	10	11
Уфа	9	8	10	9	9	9	8	6	7	10
Хабаровск	13	10	11	8	9	8	6	6	6	5
Челябинск	6	5	6	8	8	9	7	9	8	9
Ярославль	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1

**Т а б л и ц а 11 – Средние за год концентрации бенз(а)пирена, нг/м<sup>3</sup>, в крупнейших городах России**

Город	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Астрахань	–	0,9	1,2	1,6	2,2	2,4	2,1	1,6	2,0	1,3
Барнаул	–	1,0	2,3	1,8	2,4	2,8	2,9	2,6	2,6	3,1
Владивосток	–	1,5	2,0	2,1	3,3	4,2	3,9	3,0	3,0	3,4
Волгоград	–	1,3	1,4	1,2	2,4	2,8	2,8	2,5	2,5	1,8
Воронеж	–	1,1	1,1	1,8	1,9	2,9	2,1	1,9	2,2	1,9
Екатеринбург	–	1,5	1,8	0,8	2,4	1,7	2,3	2,1	2,3	2,1
Ижевск	–	2,1	0,9	1,5	1,7	2,9	2,5	2,2	2,4	1,8
Иркутск	–	1,9	1,6	2,4	3,5	5,0	3,6	3,0	3,0	3,6
Казань	–	1,4	1,7	1,4	2,3	2,9	2,5	2,1	2,8	2,7
Кемерово	–	3,0	2,5	2,4	3,3	4,1	3,9	3,5	2,7	2,5
Киров	–	1,1	1,1	1,5	2,8	4,6	3,5	3,1	3,0	2,7
Краснодар	–	2,3	1,3	1,8	3,2	4,1	2,7	2,3	2,6	2,6
Красноярск	3,9	2,3	2,1	4,0	2,8	3,7	4,1	3,3	3,5	4,4
Липецк	–	1,5	1,8	1,4	2,3	2,8	2,1	1,8	2,2	2,0
Москва	0,9	1,0	1,3	1,3	2,0	2,9	2,6	2,3	2,1	2,2
Нижний Новгород	–	1,4	3,4	2,8	5,0	4,6	3,4	2,1	2,2	2,5
Новокузнецк	–	2,9	3,2	2,5	2,8	4,3	3,2	3,7	3,5	5,0
Новосибирск	–	1,8	1,4	2,2	2,5	2,9	3,2	2,8	2,6	1,9
Омск	–	1,2	1,4	2,2	2,6	2,6	3,1	2,1	2,5	1,8
Оренбург	–	1,3	1,4	1,5	2,1	2,8	2,4	2,2	2,2	2,2
Пенза	–	1,2	0,9	1,3	1,4	1,3	1,7	1,3	1,4	1,5
Пермь	1,7	1,7	2,3	0,8	1,8	1,8	1,9	1,4	2,1	2,7
Ростов-на-Дону	–	1,9	1,5	1,6	2,3	2,9	2,3	1,9	2,5	2,2
Рязань	–	0,9	2,0	2,0	2,2	2,8	2,9	2,5	2,3	2,0
Самара	–	1,1	1,4	1,5	1,5	2,2	1,9	1,7	2,2	2,4
Санкт-Петербург	1,4	1,9	1,5	2,1	2,4	3,0	3,0	2,7	2,5	2,2
Саратов	–	1,0	1,8	1,3	2,2	2,5	2,5	2,1	2,5	2,2
Тольятти	–	1,7	-----	1,3	2,2	2,5	2,1	1,8	2,1	1,9
Тула	–	0,4	0,7	0,9	1,1	1,9	1,9	1,7	2,1	2,0
Тюмень	–	1,9	0,9	2,2	2,6	3,4	3,1	2,2	2,9	3,4
Ульяновск	–	1,0	1,1	1,5	1,6	2,7	1,9	1,5	2,0	1,3
Уфа	–	2,0	1,5	3,3	2,8	3,7	3,6	3,2	3,2	2,9
Хабаровск	2,3	1,7	2,1	3,4	3,1	4,3	3,9	3,4	3,2	2,8
Челябинск	–	2,9	0,9	1,8	1,5	3,2	4,8	4,7	5,0	3,0
Ярославль	–	0,9	1,0	2,1	2,5	3,6	3,0	2,7	2,7	2,2

<b>Т а б л и ц а 12 – Средние за год концентрации аммиака, мкг/м<sup>3</sup>, в крупнейших городах России</b>										
Город	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Астрахань	27	15	7	5	3	25	50	21	30	18
Владивосток	-	-	-	40	60	70	60	20	19	12
Волгоград	21	33	34	30	15	20	20	22	25	26
Воронеж	5	5	7	6	6	6	7	8	7	7
Екатеринбург	22	18	31	33	43	33	31	32	38	56
Казань	15	20	13	6	8	5	4	5	8	40
Кемерово	79	85	84	65	88	102	126	108	101	70
Красноярск	10	17	9	10	16	21	20	25	17	25
Москва	120	56	75	39	31	31	25	22	32	28
Нижний Новгород	18	27	19	12	11	6	17	45	59	26
Новокузнецк	8	10	7	5	1	1	2	4	3	-
Новосибирск	50	50	44	46	39	37	31	41	59	33
Омск	40	47	47	37	26	21	16	22	20	21
Пермь	10	3	5	10	20	33	32	37	37	35
Ростов-на Дону	14	29	36	29	38	10	20	23	40	23
Самара	33	31	46	41	26	38	41	49	35	34
Санкт-Петербург	62	56	37	77	84	93	115	123	109	133
Саратов	20	35	16	14	25	25	24	21	17	18
Тольятти	51	42	46	50	47	49	48	66	67	67
Тула	39	30	30	18	16	17	15	14	26	15
Уфа	14	13	10	8	7	8	9	7	7	9
Хабаровск	88	62	68	50	46	34	31	49	36	34
Челябинск	8	6	4	20	10	20	10	15	20	21
Ярославль	14	17	10	10	11	20	10	30	12	14

**Т а б л и ц а 13 – Средние за год концентрации сероводорода, мкг/м<sup>3</sup>, в крупнейших городах России**

Город	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Астрахань	3	3	3	2	2	2	1	1	1	1
Барнаул	1	1	1	1	1	1	<1	<1	<1	1
Владивосток	1	1	1	1	1	1	1	1	<1	<1
Волгоград	5	3	3	4	2	2	2	2	2	2
Ижевск	1	2	3	4	1	1	1	1	1	1
Казань	1	1	<1	1	<1	<1	1	1	2	1
Краснодар	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
Красноярск	1	1	1	1	1	<1	1	<1	<1	<1
Липецк	4	5	5	4	4	2	2	2	2	2
Москва	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Нижний Новгород	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Новокузнецк	1	1	1	1	1	1	1	1	1	–
Новосибирск	1	1	1	1	2	1	1	<1	<1	<1
Омск	1	1	1	1	1	1	1	1	<1	<1
Оренбург	3	3	2	2	3	3	2	2	1	1
Пенза	1	1	1	1	1	1	<1	<1	<1	1
Пермь	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2
Ростов-на-Дону	1	1	1	1	1	<1	1	1	1	1
Рязань	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1
Самара	2	2	2	2	2	2	2	1	2	1
Санкт-Петербург	1	1	–	1	1	2	–	2	1	2
Саратов	3	4	2	1	1	1	1	2	2	1
Тула	2	2	2	2	1	2	1	1	1	1
Уфа	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1
Хабаровск	1	2	2	1	1	1	1	1	1	–
Челябинск	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1
Ярославль	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

## ЛИТЕРАТУРА

1. Р у к о в о д с т в о по контролю загрязнения атмосферы. РД 52.04.186-89. Москва: Гидрометеоздат, 1991.
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. Б е з у г л а я Э. Ю., З а в а д с к а я Е. К. Влияние загрязнения атмосферы на здоровье населения. Труды ГГО. Вып. 549. Санкт-Петербург, Гидрометеоздат, 1998. С. 171–199.
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. Трансформация оксидов азота в городах с предприятиями энергетики // «Инженерные системы» АВОК-Северо-Запад. № 2, 2004.
7. Б е з у г л а я Э. Ю., З а в а д с к а я Е. К., И в л е в а Т. П., М а р и н и ч И. Г., К а р п о в а Л. С., С ы с о е в а Т. И. Влияние загрязнения атмосферы городов на заболеваемость гриппом и ОРЗ // «Общество. Среда. Развитие» Научно-технический журнал № 1(2)\*07 – СПб., Астерион, 2008, с.93–102.
8. Б е з у г л а я Э. Ю., В о р о б ь е в а И. А., И в л е в а Т. П., М а х о т к и н а Е. Л. Потепление как возможная причина повышения химической активности атмосферного воздуха городов. Труды ГГО, вып. 557, 2008, с. 159–183.
9. В р е д н ы е в е щ е с т в а в п р о м ы ш л е н н о с т и. Издательство "Химия", М.–Ленинград, 1965.
10. Е ж е г о д н и к выбросов загрязняющих веществ в атмосферу городов и регионов Российской Федерации (России) за 1998 год. НИИ охраны атмосферного воздуха. – СПб., 1999. – 482 с.
11. Е ж е г о д н и к выбросов загрязняющих веществ в атмосферу городов и регионов Российской Федерации (России) за 1999 год. НИИ охраны атмосферного воздуха. – СПб., 2000. – 433 с.
12. Е ж е г о д н и к выбросов загрязняющих веществ в атмосферу городов и регионов Российской Федерации (России) за 2000 год. НИИ охраны атмосферного воздуха. МПР РФ. – СПб., 2001. – 404 с.
13. Е ж е г о д н и к выбросов загрязняющих веществ в атмосферу городов и регионов Российской Федерации (России) за 2001 год. НИИ охраны атмосферного воздуха. МПР РФ. – СПб., 2002. – 296 с.
14. Е ж е г о д н и к выбросов загрязняющих веществ в атмосферу городов и регионов Российской Федерации (России.) 2002, 2003 гг. СПб., 2003. – 276 с.; 2004. – 281 с.
15. Е ж е г о д н и к выбросов загрязняющих веществ в атмосферу городов и регионов Российской Федерации (России) за 2004 год. Федеральное государственное унитарное предприятие «Научно-исследовательский институт охраны атмосферного воздуха». Федеральное государственное унитарное предприятие «Научно-исследовательский институт охраны атмосферного воздуха». – СПб., 2005. – 272 с.
16. Е ж е г о д н и к выбросов загрязняющих веществ в атмосферу городов и регионов Российской Федерации (России). 2005 СПб., 2006. – 283 с.
17. Е ж е г о д н и к выбросов загрязняющих веществ в атмосферу городов и регионов Российской Федерации (России) 2006. г. СПб., 2007. – 319 с.; 2007 г. – 2008. – 208 с., Приложение. – 260 с.
18. Е ж е г о д н и к Состояние загрязнения атмосферы в городах на территории России за 1998. Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды. Главная геофизическая обсерватория им. А.И. Воейкова. – СПб., 1999. – 130 с.  
1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2006, 2007 гг. СПб., 2000 – 239 с.; 2001 – 182 с.; 2002 – 212 с.; 2003 – 222 с.; 2004 – 218 с.; 2006 – 216 с.; 2008 – 211 с.; (в печати) – 222 с.
19. Е ж е г о д н и к состояния загрязнения атмосферного воздуха в городах на территории деятельности ГУ «Башкирское УГМС» за 2007 год. – Уфа, 2008. – 42 с.
20. Е ж е г о д н и к состояния загрязнения атмосферы на территории деятельности Верхне-Волжского УГМС за 2007 год. – Нижний Новгород, 2008 год. Часть. 1 – 93 с. Часть. 2 – 98 с.
21. Е ж е г о д н и к состояния загрязнения атмосферного воздуха населенных пунктов на территории деятельности Дальневосточного УГМС за 2007 год. – Хабаровск, 2008. – 56 с.
22. Е ж е г о д н и к состояния загрязнения атмосферного воздуха в городах и промышленных центрах, расположенных на территории Западно-Сибирского УГМС за 2007 г. – Новосибирск, 2008. – 180 с.
23. Е ж е г о д н и к «Состояние загрязнения атмосферного воздуха городов на территории деятельности Иркутского УГМС в 2007 году». – Иркутск, 2008. – 129 с.
24. Е ж е г о д н и к состояния загрязнения атмосферного воздуха городов на территории Красноярского края, республик Хакасия и Тыва за 2007 год. – Красноярск, 2008. – 124 с.



25. Е ж е г о д н и к состояния загрязнения атмосферного воздуха городов на территории деятельности Обь-Иртышского УГМС за 2007 г. – Омск, 2008. – 83 с.
26. Е ж е г о д н и к состояния загрязнения атмосферного воздуха в городах на территории деятельности Приволжского УГМС в 2007 году. – Самара, 2008 – Т. 1 – 134 с. Табличный материал – 88 с.
27. Е ж е г о д н и к состояния загрязнения атмосферного воздуха городов на территории Приморского края за 2007 год. – Владивосток, 2008. – 79 с.
28. Е ж е г о д н и к состояния загрязнения атмосферного воздуха городов на территории деятельности Северо-Западного УГМС за 2007 год. – Санкт-Петербург, 2008, – 110 с.
29. Е ж е г о д н и к состояния загрязнения атмосферного воздуха на территории деятельности Северо-Кавказского УГМС. 2007 г. – Ростов-на-Дону, 2008. – 158 с.
30. Е ж е г о д н и к состояния загрязнения атмосферного воздуха на территории Управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды Республики Татарстан за 2007 год. – Казань, 2008. – 39 с.
31. Е ж е г о д н и к состояния загрязнения атмосферного воздуха на территории деятельности Уральского УГМС за 2007 год. – Екатеринбург, 2008. – 131 с.
32. Е ж е г о д н и к состояния загрязнения атмосферного воздуха на территории деятельности Центрального УГМС за 2007 год. – Москва, 2008. – 170 с.
33. Е ж е г о д н и к состояния загрязнения атмосферы на территории деятельности ЦЧО УГМС за 2007 г. – Курск, 2008. – 72 с., Приложение «Средние за месяц характеристики загрязнения воздуха». – 35 с.
34. Качество воздуха в крупнейших городах России за десять лет. – Санкт-Петербург, 1999 г. 144с.
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. М е т о д и к а определения валовых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от котельных установок ТЭС. РД 34.02.305-98. – Москва, 1998.
37. М о н и т о р и н г качества атмосферного воздуха для оценки воздействия на здоровье человека. – Копенгаген. Региональные публ. ВОЗ, Европ. серия, № 85. 2001. – 293 с.
38. П е р е ч е н ь и коды веществ, загрязняющих атмосферный воздух. Изд. 6-е. СПб., 2005, 290 с.
39. С е н о т р у с о в а С. В. Загрязнение атмосферы и состояние здоровья населения промышленных городов. Санкт-Петербург. 2004, 244 с.
40. С п р а в к а по результатам контроля бенз(а)пирена в воздухе городов России за 2007г. – ГУ «НПО "Тайфун"», Обнинск, 2008. – 11 с.
41. С п р а в к а по результатам анализа загрязнения атмосферного воздуха тяжелыми металлами за 2007 г. ГУ «Свердловский ЦГМС-Р». Екатеринбург, 2008. – 25 с.
42. Т р о н и н А.А. Диоксид азота в воздушном бассейне рассмотрены по спутниковым данным. [http://d33/infospace.ru/d33\\_conf/2008\\_conf/pdf/D/Tronin.pdf](http://d33/infospace.ru/d33_conf/2008_conf/pdf/D/Tronin.pdf)
43. A i r Q u a l i t y in Major European Cities /Ed. Sluter R., R.J.C.F. (1995). RIVM/NILU, Report No 722401004, Bilthoven, The Netherlands.
44. B e n n i n g L., W a h n e r A. Measurements of atmospheric formaldehyde (HCHO) and acetaldehyde (CH<sub>3</sub>CHO) during POPCORN 1994 using 2.4-DNPH coated silica cartridges. Journal of Atmospheric Chemistry 31: 105–117, 1998.
45. G a i s a K v a l i t ā t e L a t v i j ā. 2001. VALSTS HIDROMETEOROLOGIJAS PĀRVALDE. Vides Kvalitātes Novērojumu Nodaļa. 46 p.
46. Lowe David C. and Schmidt Ulrich. Formaldehyde. (HCHO) Measurements in the Nonurban Atmosphere. Journal of geophysical research, vol. 88, No. C15, pp. 10.844–10.858, December 20, 1983.
47. O v e r v i e w of the Environment and Health in Europe in the 1990s.WHO. Third Ministerial Conference on Environment & Health. London, 16–18 June 1999.
48. Q u a n t i f i c a t i o n of Health Effects Related to SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub> and Particulate Matter Exposure. Report from the Nordic expert meeting Oslo, 1995.NILU OR 63/96.
49. R e p o r t № 115 WHO, 1996.
50. S e i n f i e l d T.H, P a n d i s S.N. Atmospheric chemistry and physics: from air pollution to climate change. 1997. John Wiley and Sons 1360p.
51. Solberg Sverre, Dye Christian, Walker Sam-Erik, Simpson David. Long-term measurements and model calculation of formaldehyde at rural European monitoring sites. Atmospheric Environment 35(2001) 195–207.
52. W H O Air Quality Guidelines for Europe. WHO Regional Publication, European Series N 23 WHO, Regional Office for Europe, Copenhagen. 1987.
53. W H O air quality guidelines global update. 2005: Report on a Working Group meeting, Bonn, Germany, 18–20 October 2005. WHO, 2005