Титульный лист

Оглавление

[Введение 3](#_Toc500085235)

[1. Характеристика воздушного бассейна 5](#_Toc500085236)

[2. Характеристика системы мониторинга 7](#_Toc500085237)

[3. Характеристика веществ загрязнителей 11](#_Toc500085238)

[4. Качество атмосферного воздуха Москвы 16](#_Toc500085239)

[4.1 Качество атмосферного воздуха Москвы в 2015г.(январь - октябрь) по приоритетным загрязняющим веществам, рекомендованным ВОЗ 16](#_Toc500085240)

[4. Нормативы загрязнения атмосферного воздуха 20](#_Toc500085241)

[5. Критерии качества атмосферного воздуха в ЕС 23](#_Toc500085242)

[6. ПДК основных ЗВ в РФ и критерии качества атмосферного воздуха в ЕС, США и ВОЗ 26](#_Toc500085243)

[Выводы 30](#_Toc500085244)

[Список литературы 32](#_Toc500085245)

# Введение

**Атмосфера -** это природная смесь газов приземного слоя атмосферы за пределами жилых, производственных и иных помещений, сложившаяся в ходе эволюции Земли. Химический состав атмосферы (для сухого воздуха) содержит по весу: азота — 75,5%, кислорода — 23,2%, аргона — 1,28%, двуокиси углерода — 0,046%, озона — 3,6х10-5% и т. д.

Именно она дала человеку и всему живому на планете жизнь, именно от ее качества зависит наше будущее потом. Потому что человек каждую минуту вдыхает от 50 до 100л воздуха, потребляя за сутки до 12—15кг. То есть это значительно превосходит среднесуточную потребность в пище и воде.

И если атмосфера будет загрязнена, человек будет вдыхать килограммы токсических веществ в день, что ухудшит его качество жизни, приведет к массе заболеваний и гибели в будущем.

Москва- это мегаполис. Поэтому наиболее значимое воздействие на состав атмосферы вызывают предприятия черной и цветной металлургии, химическая и нефтехимическая промышленность, стройиндустрия, энерго компании, целлюлозно-бумажная промышленность, автомобильный транспорт, котельные. К примеру, черная металлургия, выброс пыли в расчете на 1 тонну максимального чугуна составляет 4,5 кг, сернистого газа — 2,7 килограмм, марганца — 0,1 — 0,6 килограмм, плюс незначительные количества мышьяка, фосфора, сурьмы, свинца, паров ртути, цианистого водорода

Автомобили считаются фактором 10 — 25% болезней, несмотря на то производят практически половину абсолютно всех загрязнителей атмосферы.

От электростанций поступают окислы серы и всевозможные взвеси, которые приводят к болезням легких у населения.

То есть проблема мониторинга состава атмосферы и мер по улучшению ситуации в Москве являются важнейшими для столицы.

Цель курсовой работы – определить состояние атмосферного воздуха города Москвы.

Для реализации поставленных целей следует решить следующие задачи:

* изучить понятие атмосферного воздуха
* изучить состояние воздушного бассейна города Москвы
* изучить загрязняющие вещества и пути их поступления в атмосферный воздух

Объектом курсовой работы является состояния атмосферного воздуха в городе Москва.

Для написания курсовой работы были использованы учебники по экологии, химии, географии, биологии, научные статьи и специализированные интернет ресурсы.

# 1. Характеристика воздушного бассейна

Столица располагается в центре европейской части Российской федерации, в междуречье Оки и Волги, в стыке Смоленско-Столичной высоте (в закате), Москворецко-Окской равнины (в восходе) и Мещёрской низменности (в юго-востоке). Местность мегаполиса по состоянию на 1 января 2014 года составляет 2561,5 км², примерно треть этой площади (около 900 км²) находится внутри кольцевой автомагистрали ([МКАД](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%BE%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D1%86%D0%B5%D0%B2%D0%B0%D1%8F_%D0%B0%D0%B2%D1%82%D0%BE%D0%BC%D0%BE%D0%B1%D0%B8%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%B4%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B3%D0%B0)).

Наивысшая точка располагается в Теплостанской возвышенности и является 255 м, наиболее низкая место - недалеко от Бесединских мостов, где река Москва покидает город (уровень данной точки над уровнем моря составляет 114,2 м).

Мегаполис располагается в самом центре сети железных дорог и федеральных автомагистралей. Объём пассажирских транспортировок в Столичном транспортном узле согласно оценке на 2013 год составляет 11,5 млрд человек. Изнутри мегаполиса сформированы многие виды общественного транспорта, с 1935 года функционирует метро; общественным транспортном осуществляется 76 % пассажирских транспортировок.

Следует отметить, что экологическая обстановка в мегаполисе нестабильна и порой критическая. На нее оказывают влияние преобладание западных и северо-западных ветров в городе. Качество воды лучше на северо-западе города, выше по течению [Москвы-реки](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%BE%D1%81%D0%BA%D0%B2%D0%B0_(%D1%80%D0%B5%D0%BA%D0%B0))[[1]](#footnote-1). Ключевым фактором снижения загазованности и улучшения воздуха является сохранение и развитие скверов, парков и деревьев внутри дворов, пострадавших в последние годы от [точечной застройки](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D0%BF%D0%BB%D0%BE%D1%82%D0%BD%D0%B8%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%B7%D0%B0%D1%81%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%B9%D0%BA%D0%B0), а также возрождение скверов вдоль садового кольца и вдоль дорог.

Природоохранный мониторинг в Москве реализовывают 39 автоматических стационарных станций, осуществляющих контроль содержание в атмосфере 22 загрязняющих элементов и его единый уровень загрязнения.

Высокий уровень засорения атмосферного воздуха регистрируется возле больших автомагистралей и промышленных зон; в особенности в центре, в восточной и юго-восточной частях мегаполиса. Максимальный уровень загрязнения атмосферы в Столице прослеживается в регионах Капотня, Косино-Ухтомский и Марьино - из-за расположенного в границе мегаполиса Московского нефтеперерабатывающего завода, Люберецкой и Курьяновской станций аэрации.

Среди источников загрязнения Москвы на первом месте стоят [выхлопные газы](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D1%8B%D1%85%D0%BB%D0%BE%D0%BF%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D0%B3%D0%B0%D0%B7%D1%8B) автотранспорта. Воздух загрязняют также теплоэлектростанции, фабрики и заводы, испарения раскалённого асфальта.

По версии консалтинговой компании [Mercer](https://ru.wikipedia.org/wiki/Mercer), Москва признаётся одной из самых загрязнённых столиц Европы (так, в рейтинге за 2007 год Москва заняла 14-е место по уровню загрязнённости среди столиц мира).

# 2. Характеристика системы мониторинга

Столичная система мониторинга атмосферы начала формироваться в 1996 г. согласно постановлению Правительства Москвы. За эти годы система стала верным помощником в решении фактических природозащитных вопросов Столицы и значимым элементом концепции предоставления природоохранной безопасности москвичей. Во многом это сопряжено с тем, что система не остается неизменной[[2]](#footnote-2). Она постоянно меняется и улучшается, одновременно с формированием мегаполиса, незамедлительно реагируя на перемены в градостроительной, индустриальной, автотранспортной сферах. Каждый год выполняется корректировка сети автоматических станций мониторинга, раздается список регулируемых загрязняющих веществ и метеорологических характеристик, оказывающих большое влияние на засорение атмосферы.

Информация об уровне загрязнения воздуха поступает с 56-ти автоматических станций контроля загрязнения атмосферы (включая мобильные АСКЗА). АСКЗА расположены во всех округах Москвы, на разном удалении от центра города и охватывают различные функциональные зоны. Станции мониторинга размещаются на территориях вблизи автомагистралей, в том числе на Третьем Транспортном кольце, в жилых районах. Также организован мониторинг атмосферного воздуха на территории Новой Москвы.

В автоматических станциях контролирования загрязнения атмосферы постоянно, в постоянном порядке, измеряются средние двадцатиминутные концентрации 26-х химических элементов и метеорологические характеристики, определяющие условия рассеивания примесей в атмосфере (скорость и направление ветра, температура, давление, влажность, вертикальная компонента скорости ветра).

С Останкинской телебашне (многоэтажный пост) поступают сведения о профиле температуры и ветра вплоть до высоты 503 м, а кроме того давление, влажность и температура «точки росы» на приземном уровне. Действуют 2 температурных профилемера МТП-5, которые в порядке реального времени измеряют профили температуры и ветра и дают возможность установить интенсивность вертикального перемешивания воздуха и высоту слоя перемешивания, автоматические осадкомеры[[3]](#footnote-3). Итоги замеров нужны для анализа данных мониторинга загрязнения атмосферного воздуха и формирования методов мониторинга загрязнения атмосферы.

Информация степени загрязнения атмосферного воздуха от АСКЗА в режиме реального времени поступают в [Единый городской фонд данных экологического мониторинга](http://www.dpioos.ru/eco/ru/air_condition/o_1502) (на сервер ГПБУ «Мосэкомониторинг»), где осуществляется хранение, анализ и обработка этих данных.

На базе Аналитической инспекции и АСКЗА проводится мониторинг количественного содержания пыли мелкодисперсных фракций ([РМ10](http://www.dpioos.ru/eco/ru/air_condition/o_1502), РМ 2,5) в атмосфере города.

По обеспеченности Москвы автоматическими станциями, контролируемым параметрам, методам и средствам контроля московская система мониторинга также соответствует требованиям директив ЕС (Dir. 2008/50/EC).

Дополнительными источниками информации о качестве атмосферного воздуха являются передвижная экологическая лаборатория и лабораторная база.

В дополнение к функционирующим АСКЗА на территории мегаполиса действуют подвижные автоматические станции контроля загрязнения атмосферы. Главная цель – исследование местности, на которой отсутствуют стационарные станции, но постоянно поступают претензии жителей. Подвижные станции временно располагаются на территориях столицы, прилегающих к различным источникам выбросов загрязняющих элементов в воздух, и в круглосуточном непрерывном порядке измеряют содержание в атмосфере загрязняющих веществ.

Также на территориях, где нет видимого загрязнения, но есть жалобы от граждан, приводятся мобильные лаборатории для анализа атмосферы и возможного источника загрязнения. Передвижная экологическая лаборатория оснащена современным газоаналитическим оборудованием для измерения загрязняющих веществ в автоматическом режиме, аппаратурой для измерения метеопараметров и системой автоматизированного пробоотбора для отбора проб и последующий лабораторный анализ по веществам, содержание которых нельзя измерить автоматически.

То ест можно сделать вывод, что существующая система мониторинга эффективно работает в Москве, решая следующие важные задачи[[4]](#footnote-4):

надзор из-за соблюдением государственных и международных стандартов качества атмосферного воздуха;

получение справедливых исходных сведений с целью разработки природоохранных мероприятий, градостроительного планирования и планирования транспортных систем;

информирование населению о свойстве атмосферного воздуха и формирование систем предупреждения о внезапном увеличении уровня загрязнения;

оценка производительности природоохранных мероприятий.

Действуют одна станции за чертой города для контроля переноса загрязняющих веществ

За чертой города для контроля уровня загрязнения атмосферного воздуха действует одна автоматическая станция контроля атмосферного воздуха в г. Звенигород.

# 3. Характеристика загрязняющих веществ

На загрязнение воздуха в Москве влияет масса факторов, в основном внешнего окружения, такие как – количество автомобилей, большое количество промышленных зон, растущее население, ТЭЦ и другие.

Рассмотрим характер загрязнения в Москве.



Рисунок 1 – Состав загрязняющих веществ в Москве.[[5]](#footnote-5)

Как показывает рисунок 1, в атмосфере Москвы много вредных веществ. Охарактеризуем основные из них.

**1) Оксид углерода -** прозрачный токсичный газ (при обычных обстоятельствах) в отсутствии привкуса и запаха[[6]](#footnote-6). Хим состав - CO. Горюч. Угарный газ весьма опасен, так как не имеет запаха и порождает интоксикация и даже смерть. Симптомы отравления: головная боль и головокружение; отмечается гул в ушах, одышка, сердцебиение, мерцание перед глазами, покраснение лица, общая слабость, рвота, в некоторых случаях тошнота; в тяжких случаях судороги, потеря сознания, кома. Токсическое влияние оксида углерода(II) обуславливается образованием карбоксигемоглобина - значительно более крепкого карбонильного комплекса с гемоглобином, по сравнению с комплексом гемоглобина с кислородом (оксигемоглобином). Таким образом, блокируются процессы транспортировки кислорода и клеточного дыхания. Концентрация в атмосфере более 0,1 % приводит к смерти в течение одного часа.

**2) Диоксид азота -** газ, красно-коричневого цвета, со свойственным резким запахом либо желтая жидкость. Оксиды азота, улетучивающиеся в атмосферу, представляют сильную угроза для экологической ситуации, так как способны порождать кислотные дожди, а кроме того сами по себе считаются ядовитыми элементами, вызывающими раздражение слизистых оболочек[[7]](#footnote-7). Диоксид азота влияет в основном на дыхательные пути и легкие, а кроме того вызывает изменения состава крови, уменьшает содержание в крови гемоглобина. Возникающая в следствии взаимодействия диоксида азота с водой азотная углекислота считается мощным коррозийным агентом.

**3) Оксид азота** - бесцветный газ, незначительно растворим в воде. Не взаимодействует с водой, растворами кислот и щелочей. Этот газ приводит к астме.

**4) Углеводороды** - [органические соединения](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D1%80%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B5_%D0%B2%D0%B5%D1%89%D0%B5%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B0), состоящие из атомов [углерода](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D0%B3%D0%BB%D0%B5%D1%80%D0%BE%D0%B4) и [водорода](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B4). Углеводороды считаются базовыми соединениями [органической химии](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D1%80%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D1%85%D0%B8%D0%BC%D0%B8%D1%8F) - все остальные органические соединения рассматривают их производными.

5) **Соединение серы (IV) (двуокись серы)** - соединение серы с кислородом состава SO2. В обычных обстоятельствах предполагает собою прозрачный газ со свойственным резким запахом (запах загорающейся спички)[[8]](#footnote-8). Под давлением сжижается при комнатной температуре. Растворяется в воде с образованием летучей сернистой кислоты; водорастворимость 11,5 г/100 г воды при 20°C, уменьшается с увеличением температуры. Его "поставляют" небольшие столичные и подмосковные котельные, работающие на жидком топливе. Двуокись серы приводит к отложению бляшек в стенах кровеносный сосуд и к инфарктам. Не надо забывать, что чаще всего столичные жители погибают именно с сердечно- сосудистых болезней.

**6) Аммиак** ([нитрид](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%B8%D1%82%D1%80%D0%B8%D0%B4) водорода) - химическое cоединение с формулой NH3, при [нормальных условиях](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9D%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D1%83%D1%81%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%8F) - бесцветный газ с резким характерным запахом.

**7) Сероводород** (сернистый водород, сульфид водорода, дигидро-сульфид) - бесцветный [газ](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B0%D0%B7) со сладковатым вкусом, имеющий запах протухших куриных яиц. Бинарное химическое соединение [водорода](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B4) и [серы](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B5%D1%80%D0%B0). Химическая формула - H2S.

8) **Взвешенные частицы** - твёрдые либо жидкие частицы, представляющие смесь пыли, золы, сажи, дыма, сульфатов, нитратов и др. элементов и пребывающие в взвешенном состоянии в атмосфере. Взвешенные вещества состоят из элементов различного хим происхождения и состава[[9]](#footnote-9). Возникают они от частиц покрышек, асфальта, технологических выхлопов. Взвешенные вещества с налипшими в них частицами отравы поступают в лёгкие и остаются там насовсем. Когда в лёгких скапливается определённая критическая масса, начинаются лёгочные болезни и рак лёгких.

**9) Озон** - состоящая из трёхатомных молекул [аллотропная](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BB%D0%BB%D0%BE%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BF%D0%B8%D1%8F) модификация [кислорода](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B4). При нормальных условиях - голубой [газ](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B0%D0%B7). При сжижении превращается в жидкость цвета [индиго](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BD%D0%B4%D0%B8%D0%B3%D0%BE_(%D1%86%D0%B2%D0%B5%D1%82)). В твёрдом виде представляет собой тёмно-синие, практически чёрные кристаллы.

**10) Формальдегид** - [органическое соединение](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D1%80%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B5_%D1%81%D0%BE%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5), бесцветный газ с резким [запахом](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%B0%D0%BF%D0%B0%D1%85), хорошо растворимый в воде, спиртах и полярных растворителях. [Ирритант](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D1%80%D1%80%D0%B8%D1%82%D0%B0%D0%BD%D1%82), [контаминант](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%82%D0%B0%D0%BC%D0%B8%D0%BD%D0%B0%D0%BD%D1%82), токсичен. Формальдегид - первый член [гомологического ряда](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%BE%D0%BC%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%80%D1%8F%D0%B4) алифатических [альдегидов](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BB%D1%8C%D0%B4%D0%B5%D0%B3%D0%B8%D0%B4%D1%8B), альдегид [метанола](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D0%BB) и [муравьиной кислоты](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D1%83%D1%80%D0%B0%D0%B2%D1%8C%D0%B8%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%BA%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%82%D0%B0).

**11) Фенол** (гидроксибензол, [устар.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D1%80%D1%85%D0%B0%D0%B8%D0%B7%D0%BC) карболовая кислота) [C](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D0%B3%D0%BB%D0%B5%D1%80%D0%BE%D0%B4)6[H](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B4)5[O](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B4)[H](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B4) - простейший представитель класса [фенолов](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B5%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D1%8B). Мировое производство фенола на 2006 год составляет 8,3 млн тонн/год. По объёму производства фенол занимает 33-е место среди всех выпускаемых химической промышленностью веществ и 17-е место среди органических веществ.

**12) Стирол** [C](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D0%B3%D0%BB%D0%B5%D1%80%D0%BE%D0%B4)8[H](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B4)8 (фенилэтилен, винилбензол, этенилбензол) - бесцветная жидкость со специфическим запахом. Стирол практически нерастворим в воде, хорошо растворим в органических растворителях, хороший растворитель полимеров.

**13) Нафталин** С10Н8 - твердое кристаллическое вещество с характерным [запахом](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%B0%D0%BF%D0%B0%D1%85)(напоминает запах «старого шкафа»). В воде не растворяется, но хорошо растворим в [бензоле](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B5%D0%BD%D0%B7%D0%BE%D0%BB), [эфире](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B8%D1%8D%D1%82%D0%B8%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D1%8B%D0%B9_%D1%8D%D1%84%D0%B8%D1%80), [спирте](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D0%BB), [хлороформе](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A5%D0%BB%D0%BE%D1%80%D0%BE%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC).

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **#** | **Загрязняющие вещества** | | **Класс опасности** |
| 1 | [Оксид углерода](http://www.dpioos.ru/eco/ru/air_dinamic/n_91/o_1798) | CO | 4 |
| 2 | [Диоксид азота](http://www.dpioos.ru/eco/ru/air_dinamic/n_91/o_1799) | NO2 | 2 |
| 3 | [Оксид азота](http://www.dpioos.ru/eco/ru/air_dinamic/n_91/o_1802) | NO | 3 |
| 4 | [Углеводороды суммарные](http://www.dpioos.ru/eco/ru/air_dinamic/n_91/o_1804) | CHx | 0 |
| 5 | [Диоксид серы](http://www.dpioos.ru/eco/ru/air_dinamic/n_91/o_1805) | SO2 | 3 |
| 6 | [Аммиак](http://www.dpioos.ru/eco/ru/air_dinamic/n_91/o_1806) | NH3 | 4 |
| 7 | [Сероводород](http://www.dpioos.ru/eco/ru/air_dinamic/n_91/o_1807) | H2S | 2 |
| 8 | [Взвешенные частицы](http://www.dpioos.ru/eco/ru/air_dinamic/n_91/o_1810) | PM10 | 3 |
| 9 | [Озон](http://www.dpioos.ru/eco/ru/air_dinamic/n_91/o_1811) | O3 | 1 |
| 10 | [Формальдегид](http://www.dpioos.ru/eco/ru/air_dinamic/n_91/o_1812) | - | 2 |
| 11 | [Фенол](http://www.dpioos.ru/eco/ru/air_dinamic/n_91/o_1815) | [C](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D0%B3%D0%BB%D0%B5%D1%80%D0%BE%D0%B4)6[H](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B4)5[O](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B4)[H](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B4) | 2 |
| 12 | [Стирол](http://www.dpioos.ru/eco/ru/air_dinamic/n_91/o_1816) | [C](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A3%D0%B3%D0%BB%D0%B5%D1%80%D0%BE%D0%B4)8[H](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%BE%D0%B4%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B4)8 | 2 |
| 13 | [Нафталин](http://www.dpioos.ru/eco/ru/air_dinamic/n_91/o_1818) | C10H8 | 4 |

Табл. 1. Классы опасности ЗВ

# 4. Качество атмосферного воздуха Москвы

## Качество атмосферного воздуха Москвы в 2016г.(январь - октябрь) по приоритетным загрязняющим веществам, рекомендованным ВОЗ Табл. 2. Среднемесячные концентрации СО, мг/м3

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Месяц | Концентрация СО, мг/м3 | ПДК, мг/м3 |
| Январь | 0,37 | 2 |
| Февраль | 0,36 |
| Март | 0,46 |
| Апрель | 0,38 |
| Май | 0,44 |
| Июнь | 0,38 |
| Июль | 0,36 |
| Август | 0,42 |
| Сентябрь | 0,56 |
| Октябрь | 0,36 |

Табл. 3. Среднемесячные концентрации NО2, мг/м3

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Месяц | Концентрация NO2, мг/м3 | ПДК, мг/м3 |
| Январь | 0.034 | 0,04 |
| Февраль | 0.035 |
| Март | 0.044 |
| Апрель | 0.034 |
| Май | 0.038 |
| Июнь | 0.029 |
| Июль | 0.025 |
| Август | 0.029 |
| Сентябрь | 0.038 |
| Октябрь | 0.031 |

Табл. 4. Среднемесячные концентрации SO2, мг/м3

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Месяц | Концентрация SO2, мг/м3 | ПДК, мг/м3 |
| Январь | 0.003 | 0,05 |
| Февраль | 0.003 |
| Март | 0.005 |
| Апрель | 0.003 |
| Май | 0.003 |
| Июнь | 0.002 |
| Июль | 0.002 |
| Август | 0.003 |
| Сентябрь | 0.004 |
| Октябрь | 0.003 |

Табл. 5. Среднемесячные концентрации PM10, мг/м3

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Месяц | Концентрация PM10, мг/м3 | ПДК, мг/м3 |
| Январь | 0.019 | 0,06 |
| Февраль | 0.020 |
| Март | 0.069 |
| Апрель | 0.043 |
| Май | 0.041 |
| Июнь | 0.032 |
| Июль | 0.027 |
| Август | 0.032 |
| Сентябрь | 0.042 |
| Октябрь | 0.029 |

Табл. 7. Среднемесячные концентрации приземного озона, мг/м3.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Месяц | Максимальные 8-ми часовые значения | | Количество дней с превышением 0,10 мг/м3 | Среднемесячные концентрации, мг/м3 | ПДК, мг/м3 |
| мг/м3 | Рекомендации ВОЗ, мг/м3 |
| Январь | 0,082 | 0,82 | 0 | 0,023 | 0,03 |
| Февраль | 0,106 | 1,06 | 1 | 0,031 |
| Март | 0,119 | 1,19 | 6 | 0,034 |
| Апрель | 0,169 | 1,69 | 22 | 0,044 |
| Май | 0,183 | 1,83 | 15 | 0,043 |
| Июнь | 0,132 | 1,32 | 5 | 0,040 |
| Июль | 0,136 | 1,36 | 3 | 0,041 |
| Август | 0,115 | 1,15 | 6 | 0,036 |
| Сентябрь | 0,099 | 0,99 | 0 | 0,022 |
| Октябрь | 0,066 | 0,66 | 0 | 0,022 |

Главный максимум приземного озона приходится на апрель - май, он обусловлен интенсивным вертикальным перемешиванием и притоком богатого озоном воздуха из верхней тропосферы[[10]](#footnote-10).

То есть можно сделать вывод, что качество воздуха в столице оставляет желать лучшего.

Тем не менее с 2016 года в столице внедрено несколько мер по улучшению ситуации. С 1 января 2016 года в Москве установлен запрет на обращение топлива ниже класса Евро-5, но это только часть проблемы. Главной объем вредоносных элементов приносят автомобили, стоящие в пробках. По этой причине в рамках долговременной стратегии администрации сосредоточатся на дальнейшем сокращении числа машин на городских улицах и расширении полос платных парковок, а кроме того повышении количества велодорожек.

Что касается промышленности, то в Москве останутся только те фирмы, которые готовы усовершенствовать собственное производство и приводить его в соответствие с природоохранными нормами.

Приоритетом будет и формирование системы контроля надо состоянием окружающей среды. В столице уже функционирует более 50 неподвижных постов с целью исследования за качеством воздуха, и их количество станет увеличиваться. Расширится и система прогноза промышленных предприятий, на многих из которых уже ведутся постоянные замеры выбросов вредных элементов.

Помимо этого, людей станут оповещать о состоянии атмосферы в зоне воздействия заводов с помощью интерактивных экранов — «Экоинформеров». Один из них уже функционирует в Капотне с 2015 года.

Планируется уменьшать степень шумового загрязнения мегаполиса на линии общественной и жилой застройки, осуществлять восстановление почвенного покрова в промзонах. Значительно снизится размер твердых отходов, подлежащих захоронению, вследствие вторичной переработке раздельно собранного и отдельно отсортированного мусора. Уменьшится потребление в абсолютно всех секторах — тут в поддержка прибудут нестандартные и восстанавливаемые список источников энергии.

# 4. Нормативы загрязнения атмосферного воздуха

В Российской Федерации, равно как и во всем мире, для загрязняющих элементов, как правило, определены 2 норматива:

норматив, предназначенный на короткий промежуток воздействия загрязняющих элементов. Этот показатель именуется «предельно допустимые максимально–разовые концентрации».

норматив, предназначенный в более длительный промежуток воздействия (8 часов, день, по некоторым веществам год). В Российской Федерации этот показатель вводится для 24 часов и называется «предельно допустимые среднесуточные концентрации».

[**ПДК**](http://www.dpioos.ru/eco/ru/specifications) - предельная допустимая концентрация загрязняющего вещества в атмосферном воздухе – концентрация, не оказывающая в течение всей жизни прямого или косвенного неблагоприятного действия на настоящее или будущее поколение, не снижающая работоспособности человека, не ухудшающая его самочувствия и санитарно-бытовых условий жизни. Величины [ПДК](http://www.dpioos.ru/eco/ru/specifications) приведены в мг/м3. (ГН 2.1.6.1338-03)

[**ПДКМР**](http://www.dpioos.ru/eco/ru/specifications) – предельно допустимая максимальная разовая концентрация химического вещества в воздухе населенных мест, мг/м3. Эта концентрация при вдыхании в течение 20-30 мин не должна вызывать рефлекторных реакций в организме человека.

**ПДКСС** – предельно допустимая среднесуточная концентрация химического вещества в воздухе населенных мест, мг/м3. Эта концентрация не должна оказывать на человека прямого или косвенного вредного воздействия при неопределенно долгом (годы) вдыхании.

Табл. 8. ПДК ЗВ в РФ

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Предельно допустимые концентрации загрязняющих веществ в РФ** | | | | |
| № | **Вещество** | **Класс опасности** | [**ПДКМР**](http://www.dpioos.ru/eco/ru/specifications)**, мг/м3** | **ПДКСС, мг/м3** |
| 1 | [Оксид углерода](http://www.dpioos.ru/eco/ru/specifications) (СО) | 4 | 5 | 3 |
| 2 | Диоксид азота (NO2) | 3 | 0,2 | 0,04 |
| 3 | [Оксид азота](http://www.dpioos.ru/eco/ru/specifications) (NO) | 3 | 0,4 | 0,06 |
| 4 | Сумма углеводородных соединений (СНх) | - | - | - |
| 5 | Метан (СН4) | - | 50 (ОБУВ) | - |
| 6 | [Диоксид серы](http://www.dpioos.ru/eco/ru/specifications) (SO2) | 3 | 0,5 | 0,05 |
| 7 | Аммиак (NH3) | 4 | 0,2 | 0,04 |
| 8 | Сероводород (H2S) | 2 | 0,008 | - |
| 9 | [Озон](http://www.dpioos.ru/eco/ru/specifications) (О3) | 1 | 0,16 | 0,03 |
| 10 | Формальдегид | 2 | 0,05 | 0,01 |
| 11 | Фенол | 2 | 0,01 | 0,006 |
| 12 | Бензол | 2 | 0,3 | 0,1 |
| 13 | Толуол | 3 | 0,6 | - |
| 14 | Параксилол | 3 | 0,3 | - |
| 15 | Стирол | 2 | 0,04 | 0,002 |
| 16 | Этилбензол | 3 | 0,02 | - |
| 17 | Нафталин | 4 | 0,007 | - |
| 18 | Взвешенные частицы PM10 | - | 0,3 | 0,06 |
| 19 | Взвешенные частицы PM2,5 | - | 0,16 | 0,035 |

# 5. Критерии качества атмосферного воздуха в ЕС

Стандарты качества атмосферы ВОЗ – в основе требований ВОЗ лежит защита здоровья человека. Разнообразные периоды усреднения отражают потенциальное влияние загрязнителей на состояние здоровья человека; загрязнители, на которые определены нормативы с краткосрочным базисным периодом, оказывают активное влияние на состояние здоровья, а те из них, которые обладают долговременный (годичный) отчетный период, объединены с хроническим вредоносным влиянием. В целях защиты самочувствия ни один из стандартов не должен быть превышен. Чем больше концентрация, тем более ограниченным обязан быть период влияния на объект. Наоборот, при наиболее низкой концентрации загрязняющего элемента промежуток воздействия может пролонгироваться.

Класс опасности - показатель, характеризующий степень опасности для человека веществ, загрязняющих атмосферный воздух. Вещества делятся на следующие классы опасности:

• 1 класс - чрезвычайно опасные;

• 2 класс - высоко опасные;

• 3 класс - опасные;

• 4 класс - умеренно опасные.

Разработка ПДК основывается на лимитирующем показателе вредности загрязняющего вещества. Лимитирующий (определяющий) показатель вредности характеризует направленность биологического действия вещества: рефлекторное (рефл.) и резорбтивное (рез.). Под рефлекторным действием понимается реакция со стороны рецепторов верхних дыхательных путей - ощущение запаха, раздражение слизистых оболочек, задержка дыхания и т.п. Указанные эффекты возникают при кратковременном воздействии вредных веществ, поэтому рефлекторное действие лежит в основе установления максимальной разовой ПДК (ПДКмр). Под резорбтивным действием понимают возможность развития общетоксических, гонадотоксических, эмбриотоксических, мутагенных, канцерогенных и других эффектов, возникновение которых зависит не только от концентрации вещества в воздухе, но и длительности ее вдыхания. С целью предупреждения развития резорбтивного действия устанавливается среднесуточная ПДК (ПДК).

СИ - стандартный индекс – наибольшая измеренная разовая концентрация примеси, деленная на ПДК; она определяется из данных наблюдений на посту за одной примесью или на всех постах района за всеми примесями за месяц или за год (в соответствии с РД 52.04.186-89 Руководство по контролю загрязнения атмосферы).

НП - наибольшая повторяемость (%) превышения ПДК по данным наблюдений на одном посту (за одной примесью) или на всех постах района за всеми примесями за месяц или за год (в соответствии с РД 52.04.186-89 Руководство по контролю загрязнения атмосферы).

ИЗА - комплексный индекс загрязнения атмосферы, учитывающий несколько примесей, представляющий собой сумму концентраций выбранных загрязняющих веществ в долях ПДК (в соответствии с РД 52.04.186-89 Руководство по контролю загрязнения атмосферы).

В зависимости от значения ИЗА уровень загрязнения воздуха определяется следующим образом:

Табл. 9. Значения ИЗА

|  |  |
| --- | --- |
| **Уровень загрязнения атмосферного воздуха** | **Значения ИЗА** |
| Низкий | меньше или равен 5 |
| Повышенный | 5-7 |
| Высокий | 7-14 |
| Очень высокий | больше или равен 14 |

# 6. ПДК основных ЗВ в РФ и критерии качества атмосферного воздуха в ЕС, США и ВОЗ

По данным экологического мониторинга половина территории города Москвы является «проблемной» по уровню загрязнения атмосферного воздуха частицами класса РМ10.

PM10 – взвешенные частицы, с размерами менее 10мкм, способные легко проникать в легкие человека и накапливаться в них.

Всемирной организацией здравоохранения взвешенные частицы, особенно мелкие частицы размером менее 10 мкм (РМ10), отнесены к приоритетным загрязняющим веществам, поступающим в атмосферный воздух, по уровню влияния на здоровье населения.

Источниками поступления взвешенных частиц в атмосферный воздух Москвы являются: выбросы промышленных предприятий, выбросы автотранспорта (преимущественно дизельного), строительные работы, пыль с заасфальтированных участков территорий и незадернованных участков почв.

Приоритетными направлениями по снижению уровня загрязнения атмосферного воздуха взвешенными частицами являются снижение выбросов автотранспорта, объектов теплоэнергетики, а также мероприятия по снижению выбросов наиболее мелкой фракции взвешенных частиц с размером менее 2,5 мкм.

[**Инверсия**](http://www.dpioos.ru/eco/ru/specifications) – смещение охлажденных слоев воздуха вниз и скопление их под теплыми слоями воздуха, что ведет к снижению рассеивания загрязняющих веществ и увеличению их концентраций в приземной части атмосферы.

[**НМУ**](http://www.dpioos.ru/eco/ru/specifications) – неблагоприятные метеорологические условия, это различные метеорологические условия или их сочетания, под влиянием которых происходит накоплении примесей в местах их выбросов.

Табл. 10. ПДК ЗВ в РФ, ЕС, США и ВОЗ

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Предельно допустимые концентрации основных загрязняющих веществ в РФ и критерии качества атмосферного воздуха в ЕС, США и ВОЗ** | | | | | | |
| **Загрязняющее вещество** | **Время осреднения** | **Россия, мг/м3** | **ВОЗ, мг/м3** | **США, мг/м3** | | **ЕС,**  **мг/м3** |
| **CO** | 15 мин. | - | 100 | - | | - |
| 30 мин. | 5 | 60 | - | | - |
| 1 час | - | 30 | 40  Превышение не чаще одного раза в год | | - |
| 8 часов | - | 10 | 10  Превышение не чаще одного раза в год | | 10 |
| 24 часа | 3 | - | - | | - |
| **NO2** | 30 мин | 0,2 | - | - | | - |
| 1 час | - | 0,2 | 0,19  98 проценталь 1-часовой суточной максимальной концентрации, усредненной за 3 года | | 0,2  Превышение не более чем 18 раз за год |
| 24 часа | 0,04 | - | - | |  |
| Средняя за год | - | 0,04 | 0,1  Среднегодовое значение | | 0,04 |
| **O3** | 30 мин. | 0,16 | - | - | | - |
| 1 час | - | - | - | | - |
| 8 часов | - | 0,10 | 0,15  Годовая четвертая по величине суточная 8-часовая максимальная концентрация, усредненная за 3 года | | 0,12  Превышене не более чем 25 дней в среднем за 3 года |
| 24 часа | 0,03 | - | - | | - |
| **SO2** | 10 мин | - | 0,5 | - | | - |
| 30 мин | 0,5 | - | - | | - |
| 1 час | - | - | 0,199  99 проценталь 1-часовой суточной максимальной концентрации, усредненной за 3 года | | 0,350  Превышение не более чем 24 раз за год |
| 3 часа | - | - | 1,33  Превышение не чаще одного раза в год | |  |
| 24 часа | 0,05 | 0,02 |  | | 0,125  Превышение не более чем 3 раза за год |
| Средняя за год | - | 0,05 |  | | 0,02 |
| **PM10** | 30 мин. | 0,3 | - | - | | - |
| 24 часа | 0,06 | 0,05 | 0,15  Превышение не чаще одного раза в год по среднему за 3 года | | 0,05  Превышение не более чем 35 раза за год |
| Средняя за год | 0,04 | 0,02 |  | | 0,04 |
| **PM2,5** | 30 мин. | 0,16 |  |  | |  |
| 24 часа | 0,035 | 0,025 | 0,035  98 проценталь, усредненный за 3 года | |  |
| Средняя за год | 0,025 | 0,01 | primary | 0,012 | 0,025 |
| secondary | 0,015 |
| Среднегодовое значение за 3 года | |

# Выводы

В результате изучения данных по качеству атмосферного воздуха Москвы за январь - октябрь 2015 года (табл. 2-7) было установлено превышение предельно допустимой концентрации по следующим загрязняющим веществам:

* Диоксид азота (NO2)
* Взвешенные частицы (PM10)
* Озон (O3)

Превышение по диоксиду азота в марте составило 0,004 мг/м3.

Превышение по взвешенным частицам в марте составило 0,009 мг/м3.

Превышение по озону в феврале составило 0,001 мг/м3, в марте 0,004 мг/м3, в апреле 0,014 мг/м3, в мае 0,013 мг/м3, в июне 0,010 мг/м3, в июле 0,011 мг/м3, в августе 0,006 мг/м3.

Наибольшие превышения с апреля по июль.

Проблему загрязнения в Москве, создают выбросы автотранспорта, которые составляют 96% от общих антропогенных выбросов.

По результатам социально-гигиенического мониторинга высокая химическая нагрузка, связанная с загрязнением атмосферного воздуха, основным источником которого является автотранспорт, оказывает негативное влияние на здоровье населения.

Загрязнением воздуха обусловлено от 20 до 30 % общих заболеваний жителей г. Москвы. В Москве с начала 2000-х гг. наблюдается рост заболеваемости населения ишемической болезнью сердца. При этом отмечается зависимость заболеваемости с ростом числа транспортных средств в городе, что связано с увеличением количества выбросов и шума.

Улучшить экосистему Москвы можно, сохраняя и развивая скверы, парки и деревья на внутридворовых территориях, которые значительно пострадали в результате точечной городской застройки.

# Список литературы

1. Блинов Л. Н., Перфилова И. Л., Юмашева Л. В. Экологические основы природопользования; Дрофа - Москва, 2013. - 669 c.
2. Ветошкин А. Г. Теоретические основы защиты окружающей среды; Высшая школа - Москва, 2013. - 400 c.
3. Воробьев В. И. Эколого-градостроительные основы расчета приземных концентраций газов; Издательство Ассоциации строительных вузов - Москва, 2013. - 485 c.
4. Говорушко С. М. Взаимодействие человека с окружающей средой; Академический Проект, Константа - Москва, 2013. - 720 c.
5. Голик В. И., Комащенко В. И., Дребенштедт К. Охрана окружающей среды; Высшая школа - Москва, 2013. - 272 c.
6. Гора Е. П. Экология человека. Практикум; Дрофа - Москва, 2013. - 128 c.
7. Графкина М. В., Михайлов В. А., Иванов К. С. Экология и экологическая безопасность автомобиля; Форум - Москва, 2013. - 320 c.
8. Дмитриева Т. М., Козлов Ю. П. Сенсорная экология; Издательство Российского Университета дружбы народов - Москва, 2013. - 408 c.
9. Протасов В.Ф. «Экология, здоровье и охрана окружающей среды в России», М.: Финансы и статистика, 1999 г.
10. Виноградова, М.В. Окружающая среда и ее охрана: Учебное пособие / М.В. Виноградова. - М.: Дашков и К, 2016. - 280 c.
11. Мастепанов, А.М. Экология и окружающая среда.: учеб. пособие/А.М. Мастепанов, В.В. Саенко, Ю.К. Шафраник- М.: Экономика, 2015 г. – 476 с.
12. Мазур И. И., Иванов О. П. Опасные природные процессы; Экономика - Москва, 2013. - 702 c.
13. [https://www.mos.ru/eco/] - мосэкомониторинг (данные о состоянии атмосферного воздуха города Москвы)

1. Мазур И. И., Иванов О. П. Опасные природные процессы; Экономика - Москва, 2013. – с.211 [↑](#footnote-ref-1)
2. Блинов Л. Н., Перфилова И. Л., Юмашева Л. В. Экологические основы природопользования; Дрофа - Москва, **2013. – с.211** [↑](#footnote-ref-2)
3. Виноградова, М.В. Окружающая среда и ее охрана: Учебное пособие / М.В. Виноградова. - М.: Дашков и К, 2016. – с.142 [↑](#footnote-ref-3)
4. Виноградова, М.В. Окружающая среда и ее охрана: Учебное пособие / М.В. Виноградова. - М.: Дашков и К, 2016. – с.159 [↑](#footnote-ref-4)
5. https://www.mos.ru/eco/] - мосэкомониторинг (данные о состоянии атмосферного воздуха города Москвы) [↑](#footnote-ref-5)
6. Ветошкин А. Г. Теоретические основы защиты окружающей среды; Высшая школа - Москва, **2013**. – с. 201 [↑](#footnote-ref-6)
7. Ветошкин А. Г. Теоретические основы защиты окружающей среды; Высшая школа - Москва, **2013**. – с. 221 [↑](#footnote-ref-7)
8. Говорушко С. М. Взаимодействие человека с окружающей средой; Академический Проект, Константа - Москва, **2013**. – с.209 [↑](#footnote-ref-8)
9. Говорушко С. М. Взаимодействие человека с окружающей средой; Академический Проект, Константа - Москва, **2013**. – с.143 [↑](#footnote-ref-9)
10. Говорушко С. М. Взаимодействие человека с окружающей средой; Академический Проект, Константа - Москва, **2013**. – с.256 [↑](#footnote-ref-10)