**ОГЛАВЛЕНИЕ**

Введение

Глава 1. Важнейшие экологические функции атмосферы

Глава 2. Анализ природного потенциала самоочищения атмосферы на территории России

Глава 3. Характеристика антропогенного загрязнения воздушной среды России

3.1. Антропогенные источники загрязнения атмосферы

3.2. Показатели загрязнения воздуха

3.3. Анализ антропогенного загрязнения воздушной среды

3.3.1. Динамика выбросов загрязняющих веществ в 1990-2005 гг..23

3.3.2. Оценка современного уровня загрязнения атмосферы

3.4. Анализ состояния воздушной среды Оренбургской области

Глава 4. Основные экологические последствия загрязнения атмосферы и проблемы ее охраны

4.1. Экологические последствия загрязнения атмосферы

4.1.1. Парниковый эффект

**4.1.2. Нарушение озонового слоя**

**4.1.3. Кислотные дожди**

**4.2. Мониторинг загрязнения атмосферы**

4.3. Мероприятия по охране атмосферного воздуха

Заключение

Список использованных источников

**Введение**

Атмосферный воздух является самой важной жизнеобеспечивающей природной средой и представляет собой смесь газов и аэрозолей приземного слоя атмосферы, сложившуюся в ходе эволюции Земли, деятельности человека и находящуюся за пределами жилых, производственных и иных помещений.

В настоящее время из всех форм деградации природной среды России именно загрязненность атмосферы вредными веществами является наиболее опасной. Особенности экологической обстановки в отдельных регионах Российской Федерации и возникающие экологические проблемы обусловлены местными природными условиями и характером воздействия на них промышленности, транспорта, коммунального и сельского хозяйства. Степень загрязнения воздуха зависит, как правило, от степени урбанизированности и промышленного развития территории (специфика предприятий, их мощность, размещение, применяемые технологии), а также от климатических условий, которые определяют потенциал загрязнения атмосферы.

Атмосфера оказывает интенсивное воздействие не только на человека и биоту, но и на гидросферу, почвенно-растительный покров, геологическую среду, здания, сооружения и другие техногенные объекты. Поэтому охрана атмосферного воздуха и озонового слоя является наиболее приоритетной проблемой экологии и ей уделяется пристальное внимание во всех развитых странах.

Именно этой актуальной теме и посвящена настоящая дипломная работа. **Цель** **работы**: дать комплексную геоэкологическую оценку качества воздушной среды России, определить степень загрязнения атмосферы на территории нашей страны.

Задачи работы:

1. Выделить важнейшие экологические функции атмосферы - воздушной оболочки земного шара.
2. Проанализировать природный потенциал самоочищения атмосферы на территории России.
3. Дать характеристику антропогенного загрязнения воздушной среды России, выявить основные антропогенные источники загрязнения атмосферы.
4. Определить основные экологические последствия загрязнения атмосферы.
5. Выяснить способы решения проблем охраны атмосферы от загрязнения, рассмотреть меры и мероприятия по улучшению качества воздуха, снижению негативного антропогенного воздействия.

В соответствии с поставленными задачами находится и структура дипломной работы. Весь материал изложен в четырех основных главах.

При подготовке дипломной работы были использованы различные источники информации – литературные источники, периодическая печать, статистические пособия, картографические материалы, ресурсы глобальной информационной сети Интернет (в тексте имеются ссылки).

Глава 1. Важнейшие экологические функции атмосферы

Атмосфера (от. др.-греч. ἀτμός - пар и σφαῖρα -шар), воздушная оболочка Земли, вращающаяся вместе с нею. Ат­мосфера — окружающая Землю газовая среда. Ее масса — около 5,5×1015т, или менее одной миллионной всей массы Земли. Тол­щина нижнего слоя атмосферы (тропосферы), содержащего око­ло 80% ее массы, — от 8 км в полярных широтах до 18 км в экваториальном поясе. В стратосфере, расположенной на высоте до 55 км над поверхностью, находится до 20% массы атмосферы. Сухой воздух у поверхности Земли содержит по объему 73% азота и 21% кислорода, малые дозы аргона и углекислого газа[9].

Атмосфера, со всех сторон окружающая земной шар, выполняет важнейшие функции, связанные с жизненными процессами, направленными на поддержание живых организмов. Атмосфера является важнейшим условием появления и развития жизни на Земле.

Атмосфера задерживает свыше половины энергии солнечного излучения, достигающего наружной ее границы. Коротковолно­вое и гамма-излучение, которые могли бы быть губительными для жизни на Земле, целиком поглощаются атмосферой (точнее, находящейся в ее верхних слоях ионосферой, а также слоем озона) и до поверхности Земли не доходят. Атмосфера защищает поверх­ность Земли и от падения метеоритов. Между атмосферой и по­верхностью Земли происходит постоянный тепло-, влаго- и га­зообмен, изменяется атмосферное давление, совершается цирку­ляция воздуха, что имеет большое значение для погоды.

В связи с наличием в атмосфере водяного пара и углекислого газа, она почти не пропускает теплового излучения, создавая так называемый «парниковый эффект» Увеличение содержания уг­лекислого газа в атмосфере в результате человеческой деятельности, процессов горения, в которых сжигается кислород и обра­зуются углекислый газ и другие газы, приводит к усилению «пар­никового эффекта», может вызвать повышение средней темпера­туры, угрожает таянием полярных льдов[1].

Атмосфера регулирует и такие важнейшие параметры в жизни всего живого, как темпера­тура, влажность, давление. Самой общей характеристикой состоя­ния атмосферы является климат. Формирование климата планеты определяется притоком солнечной энергии, особенностями строения подстилающей поверхности, интен­сивностью механизмов тепло-, влаго- и массообмена между различ­ными регионами Земли.

Влияние климата на здоровье человека, да и всех живых организ­мов, проявляется, прежде всего, в их тепловом состоянии, обусловленном теплообменом с окружающей средой. На процессы тер­морегуляции живых организмов существен­ное влияние оказывают темпера­тура и влажность воздуха, ветер. На­пример, внезапные изменения ветро­вого режима, атмосферного давления и температуры - рассматриваются как причины ухуд­шения состояния здоровья у большинства людей, т. н. метеозависимость.

Циклы кислорода, углерода, азо­та, воды обязательно проходят ат­мосферную стадию. Атмосфера — это гигантский резервуар, где раз­личные вещества накапливаются, а главное — благодаря такому ее свойству, как динамичность, распределяются с господствующи­ми ветрами по всему земному шару. Это позволяет обеспечить ин­тенсивность и скорость круговоро­та веществ в природе и поддержи­вать целостность природы Земли.

Для всего живого на Земле важ­ны основные физические и хими­ческие свойства атмосферы как час­ти природной среды. Давление атмо­сферы считается нормальным при величине у поверхности Земли 760,1 мм рт. ст. В пределах земного шара существуют постоянные облас­ти высокого и низкого давления, что обеспечивает динамику атмосферы и формирование системы господству­ющих ветров. Это обеспечивает вер­тикальное и горизонтальное переме­шивание воздуха, рассеивание и ас­симиляцию загрязняющих веществ. Когда загрязнители смешиваются с достаточно большими объемами воз­духа, их концентрация понижается вплоть до порогового уровня, ниже которого их отрицательное воздейст­вие не наблюдается[4].

Давление атмосферы мы не за­мечаем, хотя на каждого человека давит примерно около 12 т. возду­ха. Для нас ощутимы лишь откло­нения давления при подъеме на высоту (понижение), при погруже­нии в воду (повышение). В абсо­лютном вакууме гибель живого наступает мгновенно. Однако ис­чезновение или резкое уменьшение атмосферного давления нашей пла­нете не угрожает.

Прозрачность атмосферы имеет очень важное средообразующее значение. Именно от нее зави­сит проницаемость атмосферы для солнечных излучений видимых час­тей спектра. Количество (интенсив­ность) солнечной энергии определя­ет интенсивность фотосинтеза — единственного природного процесса фиксации солнечной энергии на Зем­ле. Установлено влияние прозрач­ности на тепловой баланс Земли. Современные изменения прозрачнос­ти атмосферы в значительной мере определяются антропогенным вли­янием, что уже привело к возник­новению ряда проблем.

Весьма существенное значение имеет состоя­ние газового баланса в ат­мосфере. Атмосфера в пределах тропосферы (до высоты 15—16 км), где заключено более 90% всей ее массы, состоит по объему из азота (78,09%), кисло­рода (20,96%), аргона (0,93%), уг­лекислого газа (0,03%); она содер­жит также весьма малые доли инертных газов и озона.

Атмосферный азот является гигант­ским источником первичного «сы­рья» как для деятельности азотфиксирующих микроорганизмов и водо­рослей, так и для промышленности азотистых удобрений.

Без кислорода невозможно дыха­ние, а значит, энергетика многокле­точных животных. Вместе с тем кислород - это продукт жизнедея­тельности, выделяемый фотосинтезирующими организмами. Накопление в ходе эволюции атмосферы и био­сферы всего 1% кислорода создало условия для бурного развития совре­менных форм жизни. При этом обра­зовался озоновый экран - защита от космических лучей высоких энергий. Однако происходит катастрофичес­кое уменьшение кислорода в атмо­сфере. За последние 10 лет количест­во его уменьшилось настолько, насколько уменьшилось за предыду­щие 10 тыс. лет сокраще­ния.

К серьезным последствиям может привести резкое сокращение кислорода в атмосфе­ре Его потеря вызвала бы неизбеж­ную замену аэробных форм жизни анаэробными.

Углекислого газа (диоксида уг­лерода) в атмосфере значительно меньше, чем кислорода и азота. Однако именно его увеличение за счет антропогенной деятельности сегодня волнует человечество. По данным Национальной исследова­тельской лаборатории США в г. Боулдере, штат Колорадо, в на­стоящее время количество СО в ат­мосфере Земли увеличивается на 10% каждые 20 лет. Имеется мно­го прогностических моделей буду­щего количества CO2 в атмосфере. Выводы их различаются количест­венно, но факт роста CO2 в атмо­сфере в нынешнем столетии признается всеми. Эти изменения, касаю­щиеся ничтожной (по масштабам атмосферы) величины нетоксично­го газа, вызывают глобальную эко­логическую проблему, связанную с изменением климата Земли. Повышение доли углекислого газа всего на 0,1% вызывает затруднение дыха­ния у животных, сказывается на здоровье человека.

В слое атмосферы от поверхнос­ти Земли до 70 км присутствует озон (О3) — трехатомный кислород, возникающий в результате расщеп­ления молекул обычного кислоро­да и перераспределения его атомов. Название газу дал в 1840 г. швейцарский химик Шойбен. Пря­мой перевод с греческого означает «пахнущий». Озон называют атмо­сферным щитом всего живого, с ним связывают синеву неба и со­хранение благодатного тепла пла­неты. Однако ученые отмечают, что сам по себе озон, содержащийся в приземных слоях воздуха в высо­кой концентрации, например на предприятиях химической про­мышленности, при высоковольт­ных испытаниях, электросварке становится типичным промышлен­ным ядом. В этом вопросе уже существует общее мнение, что при концентрации в количестве 1—10 мг на 1 м3 озон действитель­но вызывает изменения в организ­ме. Изучение медико-биологичес­кого действия озона становится се­годня серьезной научной проб­лемой, прежде всего, потому, что расширяется его промышленное применение.

Опоясывающая Землю атмосфера, состоит, как известно, из множества различных слоев (см. рис. 1).

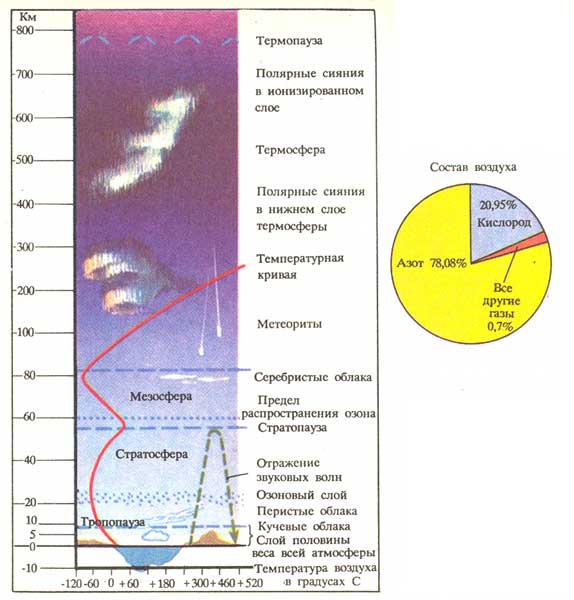


Рисунок 1. Строение атмосферы

Каждый из таких слоев выполняет важные задачи, направленные на обеспечение полезных свойств живых организмов. В ходе исследования атмосферных слоев выяснилось, что каждый из них способен возвращать обратно вещества или лучи, достигшие его границ, либо в космическое пространство, либо к земной поверхности. Например, тропосфера, расположенная в 13-15 км от поверхности Земли, уплотняет массы водяного пора, поднимающиеся с земной поверхности, и возвращает их обратно на Землю в виде дождя. Озоновый слой атмосферы, т.е. озоносфера, расположенная на высоте 25 км от Земли, отражая идущие из космического пространства радиацию и вредные ультрафиолетовые лучи, возвращает их обратно, не позволяя пробиться к земной поверхности.

Рассматривая различные экологические функ­ции атмосферы Земли, можно сделать однозначный вывод, что жизнь на Земле без этой воздуш­ной оболочки была бы невозмож­на.

Глава 2. Анализ природного потенциала самоочищения атмосферы на территории России

Атмосфера обладает способностью к самоочищению.

Самоочищение атмосферы - частичное или полное восстановление естественного состава атмосферы вследствие удаления примесей под воздействием природных процессов. Дождь и снег промывают атмосферу благодаря своим абсорбционным способностям, удаляя из нее пыль и растворимые в воде вещества. Растения поглощают углекислый газ и выделяют кислород, который окисляет органические примеси (роль зеленых растений в самоочищении атмосферы от углекислого газа вообще исключительна - почти весь свободный атмосферный кислород имеет биогенное происхождение, т. е. около 30 % его выделяют зеленые растения суши, а 70 % кислорода высвобождают водоросли Мирового океана). Ультрафиолетовые лучи солнца убивают микроорганизмы[11].

Природный потенциал самоочищения атмосферы во многом обусловлен такими природно-климатических условиями, как особенности подстилающей поверхности (растительность, рельеф), температурный режим, количество выпадающих осадков, циркуляционные процессы в атмосфере и др. (см. рис. 2).

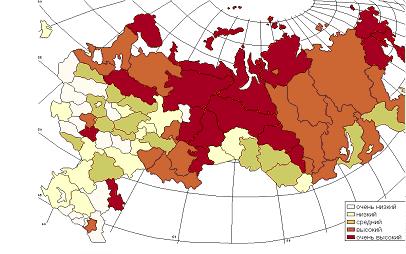


Рисунок 2. Индекс самоочищения атмосферы осадками и растительностью (по материалам сайта http://www.nii-atmosphere.ru)

Очень сильное влияние на самоочищение воздуха оказывают циркуляционные процессы в атмосфере. Например: господствующие в условиях антициклональной погоды нисходящие потоки воздуха приводят к накоплению загрязняющих веществ в приземных слоях атмосферы. Поэтому при одинаковом количестве поступающих веществ загрязнение воздушной среды будет значительно больше (соответственно, потенциал самоочищения ниже) в районах с преимущественно антициклональным режимом погоды и меньше там, где преобладает циклоническая деятельность. По этой причине атмосферные загрязнения особенно опасны в межгорных котловинах Восточной Сибири. В частности, сверхвысокая концентрация промышленности в условиях замкнутости котловинного рельефа при характерном антициклональном типе погоды создала здесь особо тяжелые условия для жизни населения[12].

Способность атмосферы к самоочищению зависит также от величины ПЗА (потенциала загрязнения атмосферы). Чем ниже значение ПЗА, тем способность к самоочищению у атмосферы выше.

Потенциал загрязнения атмосферы (ПЗА) – широко используемая на практике косвенная характеристика рассеивающих способностей атмосферы. Эта величина представляет собой отношение гипотетических среднегодовых (среднесезонных) приземных концентраций примесей от антропогенных источников в данной точке пространства к аналогичным значениям концентрации от таких же источников в некотором «эталонном» районе, где рассеяние примеси принимается наилучшим, а концентрации, соответственно, минимальными.

Такая характеристика как ПЗА удобна в том отношении, что не требует сведений непосредственно об измеренных значениях концентрации или источниках загрязнения, а предполагает известными лишь такие климатические характеристики как вероятности слабого ветра (менее 1 м/с), приземных инверсий температуры и туманов (см. рис.3).

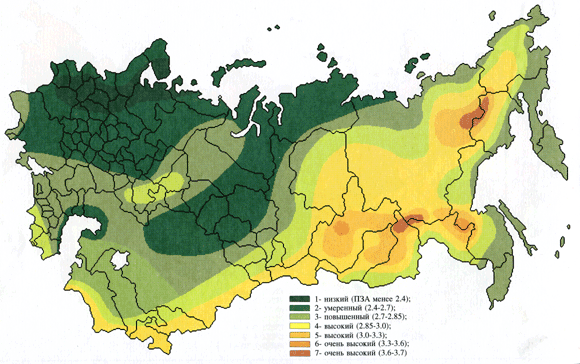


Рисунок 3. Метеорологические условия, определяющие перенос и рассеивание примесей в атмосфере

(по материалам сайта http://www.nii-atmosphere.ru)

Зоны потенциала загрязнения атмосферы: I - низкий, II - умеренный, III - повышенный, IV - высокий, V - очень высокий.

Территория России характеризуется большим разнообразием климатических условий, определяющих потенциал загрязнения атмосферы, т. е. перенос и рассеивание примесей, поступающих в воздушный бассейн города с выбросами предприятий и автотранспорта[8]. Они 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).

Согласно последним исследованиям [23], атмосфера способна к самоочищению в большей мере, чем представлялось – прямые измерения с помощью новейших лазерных технологий наряду с компьютерным моделированием установили, что химические группы, разлагающие смог и другие загрязняющие агенты, в атмосфере присутствуют в концентрации, которая на 20% выше предполагаемой прежними вычислениями.

Среди загрязнителей атмосферы Земли главным компонентом являются углеводороды – продукты сжигаемого на планете топлива. А способов самоочищения у нее 3, два из которых относительно непосредственны. В одном случае атмосферные примеси собираются на каплях воды из облаков и затем выливаются в виде дождя, в другом – молекулы атмосферных углеводородов распадаются под воздействием солнечного света. Третий путь – в химическом разрушении вредных веществ. И на нем сконцентрировали внимание исследователи процессов в воздушной оболочке Земли из американского Университета Пэрдью (Purdue University) – авторы статьи, которая появилась в майском номере 2005 года Трудов Национальной Академии Наук (Proceedings of the National Academy of Sciences) США. Речь в ней шла об образуемых в атмосфере реактивных группах, а именно – о так называемых гидроксильных радикалах, или радикалах ОН, которые, присоединяясь к углеводородам, делят их на инертные части.

Эти радикалы образуются в атмосфере вполне естественно из многих ее компонентов, и воздействие, которое они могут оказывать на загрязняющие включения, учитывалось моделями, которые пытаются предсказать степень самоочищаемости атмосферы при постоянном увеличении производимых смогом углеводородов, и прежде. Однако модели не работали, потому что никто точно не знал, сколько в атмосфере может быть этих самых гидроксильных радикалов. Эксперименты, проведенные с использованием лазерных технологий, разработанных в Калифорнийском Университете Сан-Диего (University of California at San Diego), позволили взглянуть на их образование по-новому, точнее, они позволили выделить прежде недоступную ту часть ультрафиолетового спектра (с длиной волны от 360 до 630 нм), которую поглощают некоторые из образующих ОН-группы молекул. И здесь оказалась скрыта немалая часть химических процессов, в том числе и образование спасительных для атмосферы, а, следовательно, и для планеты радикалов. Согласно модели американских фотохимиков Джозефа Франциско, Амитабха Синха и Джейми Мэтьюса, этих групп может быть на 20% больше, чем думали.

Так или иначе, но возможности природных сис­тем самоочищения атмосферы в современных условиях серьезно подорваны. Под мас­сированным натиском антропогенных загрязнений атмосферный воздух уже не в полной мере выполняет свои защитные, терморегулирующие и жизнеобеспечивающие экологические функции.

Глава 3. Характеристика антропогенного загрязнения воздушной среды России

3.1. Антропогенные источники загрязнения атмосферы

Загрязнение атмосферы может иметь естественное (природное) и искусственное (антропогенное) происхождение (см. рис. 4).

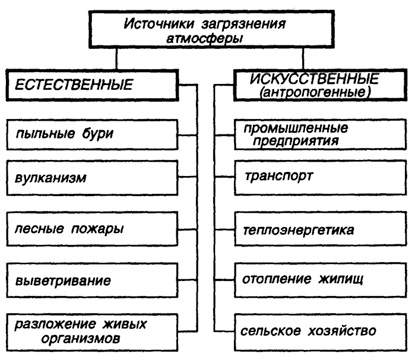


Рисунок 4. Источники загрязнения атмосферы

Источники антропогенного загрязнения атмосферы - источники загрязнения атмосферы, обусловленные деятельностью человека.

По агрегатному состоянию выбросы вредных веществ в атмосферу классифицируются на: 1) газообразные (диоксид серы, оксиды азота, оксид углерода, углеводороды и др.); 2) жидкие (кислоты, щелочи, растворы солей и др.); 3) твер­дые (канцерогенные вещества, свинец и его соединения, ор­ганическая и неорганическая пыль, сажа, смолистые вещест­ва и прочие)[11].

Главные загрязнители (поллютанты) атмосферного воздуха, образующиеся в процессе производственной и иной дея­тельности человека — диоксид серы (SO2), оксид углерода (СО) и твердые частицы. На их долю приходится около 98% в об­щем объеме выбросов вредных веществ. Помимо главных за­грязнителей, в атмосфере городов и поселков наблюдается еще более 70 наименований вредных веществ, среди которых — формальдегид, фтористый водород, соединения свинца, ам­миак, фенол, бензол, сероуглерод и др. Однако именно кон­центрации главных загрязнителей (диоксид серы и др.) наи­более часто превышают допустимые уровни во многих горо­дах России (см. таблицу 1).

Таблица 1

**Выбросы в атмосферу главных загрязнителей в мире (1990 г.) и в России (1991 г.)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Выбросы | Вещества, млн. т | | | | |
| Диоксид серы | Оксиды азота | Оксиды углерода | Твердые частицы | Всего |
| По всему миру | 99 | 68 | 177 | 57 | 401 |
| По России (по стационарным источникам) | 9,2 | 3,0 | 7,6 | 6,4 | 26,2 |
| По России (по всем источникам), в процентах | 12 | 5,8 | 5,6 | 12,2 | 13,2 |

В настоящее время основной вклад в загрязнение атмосферного воздуха на территории России вносят следующие отрасли: теплоэнергетика (тепловые и атомные электростанции, промышленные и городские котельные и др.), далее предприятия черной металлургии, нефтедобычи и нефтехимии, автотранспорт, предприятия цветной металлургии и производство стройматериалов (см. таблицу 2).

**Таблица 2**

**Содержание основных загрязнителей, выбрасываемых  
в атмосферу (в %)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Источник загрязнения | Монооксид углерода | Диоксид серы | Оксиды азота | Углеводороды | Другие |
| Двигатель внутреннего сгорания | 91,5 | 3,8 | 46,0 | 63,0 | 8,5 |
| Промышленность | 2,8 | 34,8 | 15,4 | 21,0 | 50,0 |
| Электростанции | 1,5 | 46,0 | 23,6 | 5,0 | 25,0 |
| Различные топки и пр. | 4,2 | 15,6 | 15,0 | 11,0 | 16,5 |
| Всего | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |

Роль различных отраслей хозяйства в загрязнении атмосферы в развитых промышленных странах Запада несколько иная. Так, например, основное количество выбросов вредных веществ в США, Великобритании и ФРГ приходится на автотранспорт (50—60%), тогда как на долю теплоэнергетики значительно меньше, всего 16—20%.

*Тепловые и атомные электростанции. Котельные установки.* В процессе сжигания твердого или жидкого топлива в атмосферу выделяется дым, содержащий продукты полного (диоксид углерода и пары воды) и неполного (оксиды углерода, серы, азота, углеводороды и др.) сгорания. Объем энергетических выбросов очень велик. Так, современная теплоэлектростанция мощностью 2,4 млн. кВт расходует до 20 тыс. т. угля в сутки и выбрасывает в атмосферу в сутки 680 т SO2 и SO3, 120— 140 т твердых частиц (зола, пыль, сажа), 200 т оксидов азота[5].

Перевод установок на жидкое топливо (мазут) снижает выбросы золы, но практически не уменьшает выбросы оксидов серы и азота. Наиболее экологичное газовое топливо, которое в три раза меньше загрязняет атмосферный воздух, чем мазут, и в пять раз меньше, чем уголь.

Источники загрязнения воздуха токсичными веществами на атомных электростанциях (АЭС) — радиоактивный йод, радиоактивные инертные газы и аэрозоли. Крупный источник энергетического загрязнения атмосферы — отопительная система жилищ (котельные установки) дает мало оксидов азота, но много продуктов неполного сгорания. Из-за небольшой высоты дымовых труб токсичные вещества в высоких концентрациях рассеиваются вблизи котельных установок.

*Черная и цветная металлургия.*При выплавке одной тонны стали, в атмосферу выбрасывается 0,04 т твердых частиц, 0,03 т оксидов серы и до 0,05 т оксида углерода, а также в небольших количествах такие опасные загрязнители, как марганец, свинец, фосфор, мышьяк, пары ртути и др. В процессе сталеплавильного производства в атмосферу выбрасываются парогазовые смеси, состоящие из фенола, формальдегида, бензола, аммиака и других токсичных веществ.

Значительные выбросы отходящих газов и пыли, содержащих токсичные вещества, отмечаются на заводах цветной металлургии при переработке свинцово-цинковых, медных, сульфидных руд, при производстве алюминия и др.

*Химическое производство.*Выбросы этой отрасли, хотя и невелики по объему (около 2% всех промышленных выбросов), тем не менее, ввиду своей весьма высокой токсичности, значительного разнообразия и концентрированности представляют значительную угрозу для человека и всей биоты. На разнообразных химических производствах атмосферный воздух загрязняют оксиды серы, соединения фтора, аммиак, нитрозные газы (смесь оксидов азота, хлористые соединения, сероводород, неорганическая пыль и т. п.).

*Выбросы автотранспорта.*В мире насчитывается несколько сот миллионов автомобилей, которые сжигают огромное количество нефтепродуктов, существенно загрязняя атмосферный воздух, прежде всего, в крупных городах. Выхлопные газы двигателей внутреннего сгорания (особенно карбюраторных) содержат огромное количество токсичных соединений — бенз(а)пирена, альдегидов, оксидов азота и углерода и особо опасных соединений свинца (в случае применения этилированного бензина).

Наибольшее количество вредных веществ в составе отработавших газов образуется при не отрегулированной топливной системе автомобиля. Правильная ее регулировка позволяет снизить их количество в 1,5 раза, а специальные нейтрализаторы снижают токсичность выхлопных газов в шесть и более раз.

Интенсивное загрязнение атмосферного воздуха отмечается также при добыче и переработки минерального сырья, на нефте- и газоперерабатывающих заводах, при выбросе пыли и газов из подземных горных выработок, при сжигании мусора и горении пород в отвалах (терриконах) и т. д. В сельских районах очагами загрязнения атмосферного воздуха являются животноводческие и птицеводческие фермы, промышленные комплексы по производству мяса, распыление пестицидов и т. д.

«Каждый житель Земли — это и потенциальная жертва стратегических (трансграничных) загрязнений». *Под трансграничными загрязнениями* понимают загрязнения, перенесенные с территории одной страны на площадь другой. Только в 1994 г. на европейскую часть России из-за невыгодного ее географического положения выпало 1204 тыс. т. соединений серы от Украины, Германии, Польши и других стран. В то же время в других странах от российских источников загрязнения выпало только 190 тыс. т. серы, т. е. в 6,3 раза меньше.

3.2. Показатели загрязнения воздуха

Для определения уровня загрязнения атмосферы используются следующие характеристики загрязнения воздуха:

1. средняя концентрация примеси в воздухе, мг/м3 или мкг/м3 (qср);
2. среднее квадратическое отклонение qср, мг/м3 или мкг/м3 (бср);
3. максимальная (измеренная за 20 мин) разовая концентрация примеси, мг/м3 или мкг/м3 (qм);

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 Минздравом России. Значения ПДК даны в работе «Перечень и коды веществ, загрязняющих атмосферный воздух»[20]. Для некоторых веществ значения ПДК даны в таблице 3.

Таблица 3

Значения ПДК, мкг/м3

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вещество** | **24 часа** | **20 мин.** |
| Азота диоксид | 40 | 200 |
| Аммиак | 40 | 200 |
| Бенз(а)пирен | 0,001 |  |
| Озон | 30 | 160 |
| Сажа | 50 | 150 |
| Свинец | 0,3 | 1,0 |
| Серы диоксид | 50 | 500 |
| Сероуглерод | 5 | 30 |
| Сероводород | - | 8 |
| Взвешенные вещества | 150 | 500 |
| Углерода оксид, мг/м3 | 3 | 5 |
| Формальдегид | 3 | 35 |
| Фторид водорода | 5 | 20 |

Средние концентрации сравниваются с ПДК среднесуточными, максимальные из разовых концентраций - с ПДК максимальными разовыми.

В качестве обязательных статистических характеристик используются:

1. повторяемость, %, разовых концентраций примеси в воздухе выше предельно допустимой концентрации (ПДК) данной примеси (g);
2. повторяемость, %, разовых концентраций примеси в воздухе выше 5 ПДК (g1);
3. число случаев концентраций примесей в воздухе, превышающих 10 ПДК.

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

1. ИЗА - комплексный индекс загрязнения атмосферы, учитывающий несколько примесей. Величина ИЗА рассчитывается по значениям среднегодовых концентраций. Поэтому этот показатель характеризует уровень хронического, длительного загрязнения воздуха.
2. 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.
3. НП - наибольшая повторяемость (в процентах) превышения максимально разовой ПДК по данным наблюдений на посту за одной примесью или на всех постах территории за всеми примесями за месяц или за год.

В соответствии с существующими методами оценки, уровень загрязнения 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% (см. рис. 5).

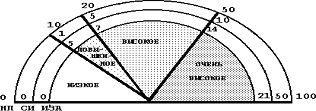


Рисунок 5. Оценка загрязнения воздуха

3.3. Анализ антропогенного загрязнения воздушной среды

3.3.1. Динамика выбросов загрязняющих веществ 1990-2005 гг.

Начало 90-х годов в Российской Федерации характеризовалось значительным спадом промышленного производства во всех отраслях народного хозяйства. Это было связано с распадом СССР на ряд самостоятельных государств, разрывом сложившихся хозяйственных связей, разгосударствлением собственности, то есть переходом к рыночной экономике. Все это привело к существенному изменению количественных и качественных показателей выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от промышленных предприятий и автотранспорта. Так, например, если выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух на территории РФ от промышленных предприятий и автотранспорта в 1990 году составляли соответственно 34,7 млн. т и 20,9 млн. т, то в 1998 году - 18,9 млн. т и 15,3 млн.т. Как видно, они сократились почти вдвое (на 15,8 млн. т) от промышленных предприятий и более чем на четверть (на 5,6 млн. т) от автотранспорта.

После дефолта 1998 г. создалась благоприятная обстановка для развития отечественной экономики. Указанный факт отразился и на росте выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух.

Основными загрязняющими веществами, поступающими в атмосферный воздух в наибольших количествах, являются выбросы: пыли (твердых), диоксида серы, оксида углерода, диоксида азота и летучих органических соединений (ЛОС).

Представление о динамике выбросов за период 1990–2005 гг. на территории Российской Федерации, европейской и азиатской территориях России (ЕТР и АТР) можно получить в результате анализа данных, помещенных в таблице 4.

Таблица 4

Выбросы основных загрязняющих веществ в атмосферный воздух на территории Российской Федерации, европейской территории России (ЕТР) и азиатской территории России (АТР) за период 1990-2005 гг., млн.т/год

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Загрязня­ющие вещества |  | Годы | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1990 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| **Российская Федерация** | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Всего | Мп | 34,7 | 31,8 | 28,7 | 26,3 | 23,6 | 22,2 | 20,8 | 19,8 | 18,9 | 19,2 | 19,4 | 19,4 | 19,4 | 20,4 | 20,8 | 20,3 |
| Ма | 20,9 | 17,3 | 16,2 | 17,3 | 16,2 | 14,5 | 13,2 | 14,4 | 15,3 | 15,5 | 15,7 | 16,0 | 16,2 | 16,6 | 17,1 | 17,4 |
| М | 55,6 | 49,3 | 44,9 | 43,6 | 39,8 | 36,7 | 34,0 | 34,2 | 34,2 | 34,7 | 35,1 | 35,4 | 35,6 | 37,0 | 37,9 | 37,7 |
| Ма// М\* | % | 37,6 | 35,1 | 36,1 | 39,7 | 40,7 | 39,5 | 38,8 | 42,1 | 44,7 | 44,7 | 44,7 | 45,2 | 45,5 | 44,9 | 45,1 | 46,2 |
| Твердые | Мп | 7,3 | 6,4 | 5,8 | 5,2 | 4,3 | 3,9 | 3,5 | 3,2 | 3,1 | 2,9 | 3,1 | 3,0 | 2,8 | 3,0 | 3,0 | 2,9 |
| Ма | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| М | 7,3 | 6,4 | 5,8 | 5,2 | 4,3 | 3,9 | 3,5 | 3,2 | 3,1 | 2,9 | 3,1 | 3,0 | 2,8 | 3,0 | 3,0 | 2,9 |
| Диоксид  серы | Мп | 9,2 | 9,2 | 8,2 | 7,5 | 6,7 | 6,5 | 6,3 | 6,1 | 5,7 | 5,6 | 5,4 | 5,3 | 5,4 | 5,0 | 4,8 | 4,6 |
| Ма | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| М | 9,2 | 9,2 | 8,2 | 7,5 | 6,7 | 6,5 | 6,3 | 6,1 | 5,7 | 5,6 | 5,4 | 5,3 | 5,4 | 5,0 | 4,8 | 4,6 |
| Оксид  углерода | Мп | 8,5 | 7,6 | 7,0 | 6,5 | 5,7 | 5,3 | 5,0 | 4,8 | 4,6 | 4,8 | 5,2 | 5,2 | 5,4 | 6,2 | 6,7 | 6,5 |
| Ма | 16,8 | 13,4 | 12,6 | 13,5 | 12,7 | 11,3 | 10,3 | 11,1 | 11,7 | 11,8 | 11,8 | 12,0 | 12,2 | 12,3 | 12,7 | 13,0 |
| М | 25,3 | 21,0 | 19,6 | 20,0 | 18,4 | 16,6 | 15,3 | 15,9 | 16,3 | 16,6 | 17,0 | 17,2 | 17,6 | 18,5 | 19,4 | 19,5 |
| Диоксид  азота | Мп | 3,0 | 3,0 | 2,7 | 2,6 | 2,2 | 2,1 | 2,0 | 1,9 | 1,8 | 1,8 | 1,7 | 1,7 | 1,7 | 1,8 | 1,8 | 1,6 |
| Ма | 1,0 | 1,3 | 1,2 | 1,3 | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 1,1 | 1,2 | 1,2 | 1,4 | 1,4 | 1,5 | 1,7 | 1,8 | 1,8 |
| М | 4,0 | 4,3 | 3,9 | 3,9 | 3,3 | 3,2 | 3,1 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 3,1 | 3,1 | 3,2 | 3,5 | 3,6 | 3,4 |
| ЛОС | Мп | 6,2 | 5,2 | 4,7 | 4,2 | 4,3 | 4,1 | 3,5 | 3,4 | 3,4 | 3,6 | 3,6 | 3,9 | 3,7 | 4,2 | 4,2 | 4,4 |
| Ма | 3,1 | 2,6 | 2,4 | 2,5 | 2,4 | 2,1 | 1,8 | 2,0 | 2,1 | 2,2 | 2,1 | 2,2 | 2,2 | 2,2 | 2,2 | 2,3 |
| М | 9,3 | 7,8 | 7,1 | 6,7 | 6,7 | 6,2 | 5,3 | 5,4 | 5,5 | 5,8 | 5,7 | 6,1 | 5,9 | 6,4 | 6,4 | 6,7 |
| **Европейская территория России (ЕТР)** | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Всего | Мп | 21,15 | 21,2 | 15,71 | 12,65 | 10,93 | 10,07 | 9,70 | 8,95 | 8,47 | 8,23 | 8,00 | 8,05 | 7,90 | 8,13 | 7,87 | 7,75 |
| Ма | 13,4 | 10,8 | 10,2 | 10,78 | 10,31 | 9,72 | 9,02 | 10,37 | 10,68 | 11,21 | 11,20 | 11,62 | 11,88 | 12,26 | 12,26 | 12,80 |
| М | 34,55 | 32,0 | 25,91 | 23,43 | 21,24 | 19,79 | 18,72 | 19,32 | 19,15 | 19,44 | 19,20 | 19,67 | 19,78 | 20,39 | 20,13 | 20,55 |
| **Азиатская территория России (АТР)** | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Всего | Мп | 13,55 | 10,6 | 12,99 | 13,62 | 12,67 | 12,13 | 11,09 | 10,81 | 10,47 | 10,92 | 11,43 | 11,39 | 11,52 | 12,28 | 12,93 | 12,58 |
| Ма | 7,5 | 6,58 | 6,0 | 6,57 | 5,79 | 4,78 | 4,12 | 3,99 | 4,59 | 4,32 | 4,50 | 4,34 | 4,36 | 4,37 | 4,81 | 4,63 |
| М | 21,05 | 17,1 | 18,99 | 20,19 | 18,56 | 16,91 | 15,21 | 14,80 | 15,06 | 15,24 | 15,93 | 15,73 | 15,88 | 16,65 | 17,74 | 17,21 |
| М | 1,45 | 1,43 | 1,69 | 1,62 | 1,31 | 1,25 | 1,17 | 1,21 | 1,24 | 1,23 | 1,36 | 1,25 | 1,26 | 1,25 | 1,25 | 1,22 |

\*Мп- выбросы промышленности, Ма- автотранспорт, М= Мп +Ма

Из данных о выбросах основных загрязняющих веществ в атмосферный воздух, представленных в таблице 4, можно судить как об абсолютной величине, так и их динамике за 15-летний период. Анализ таблицы 4 показывает, что в период 1990-1996 гг. наблюдалось сокращение суммарных выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух; начиная 1997 г., отмечается постоянный рост выбросов загрязняющих веществ от автотранспорта, а с 1998 г. и рост выбросов от промышленных предприятий. Это обусловлено ростом объемов производства и увеличением количества автотранспорта, особенно индивидуального.

При этом рост автомобильного парка происходил в условиях существенного отставания экологических показателей отечественных автотранспортных средств и используемых моторных топлив от мирового уровня, а также отставания в развитии и техническом состоянии улично-дорожной сети.

Выбросы основных загрязняющих веществ за 15-летний период сократились от промышленных предприятий на 14,4 млн. т, от автотранспорта - на 3,5 млн.т. Суммарные выбросы (М) в 2005 г. по сравнению с 1990 г. снизились на 17,9 млн.т. В то же время выбросы от промышленных предприятий в 2005 г. по отношению к 1998 г. (наименьший уровень) выросли на 1,4 млн.т, а выбросы от автотранспорта в 2005 г. по отношению к 1997 г. (наименьший уровень выбросов) – на 3,0 млн.т.

Исходя из данных таблицы 4, также можно сделать вывод, что если в 2005 году выбросы от промышленных предприятий составили 58,5% от уровня 1990 г., то выбросы от автотранспорта – более 83%, что свидетельствует о существенно более высоких темпах роста выбросов от автотранспорта по сравнению с темпами роста выбросов от промышленных предприятий.

Суммарные выбросы на ЕТР превышают выбросы, приходящиеся на АТР. Объясняется это более высокими объемами и концентрацией отраслей промышленности на ЕТР. При этом вклад автотранспорта в суммарные выбросы на ЕТР имеет устойчивую тенденцию к увеличению, а на АТР – практически не изменяется. Так, вклад автотранспорта (Ма/М) в выбросы на ЕТР в 2005 г. составил 62,3 % (против 38,8 % в 1990 г.), на АТР – 26,9 % (против 35,6 % в 1990 г.), что подтверждается графиком на рис. 6.



Рисунок 6. Динамика вклада выбросов от автотранспорта в суммарный выброс.

Аналогичная ситуация прослеживается в регионах и городах России.

Наибольшие суммарные выбросы основных загрязняющих веществ по субъектам Российской Федерации в 2005 г. (более 1 млн. т) от предприятий и автотранспорта поступили в атмосферный воздух:

1. Ханты-Мансийского а.о. (3590,0 тыс. т),

2. Красноярского края (2699,1 тыс. т),

3. г. Москвы и Московской области (2526,2 тыс. т),

4. Краснодарского края (2515,7 тыс. т),

5. Свердловской области (1735,6 тыс. т),

6. Кемеровской области (1647,0 тыс. т),

7. Челябинской области (1375,3 тыс. т),

8. Республики Башкортостан (1094,0 тыс. т),

9. Ямало-Ненецкого а.о. (1092,7 тыс. т).

Выбросы указанных 10 регионов составляют почти половину (48,6%) суммарных выбросов по России.

На рисунке 7 (а–г) (см. рис. 5)представлена динамика выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от стационарных источников с 1991 по 2004 годы. На рисунке 7 (а) – представлена динамика суммарных выбросов (всего) загрязняющих веществ по промышленности России в целом. На рисунке 7 (б) – представлена динамика суммарных выбросов по 4 отраслям промышленности России: электроэнергетика, цветная металлургия, черная металлургия и нефтедобывающая промышленность.



Рисунок 7. Динамика выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от стационарных источников (продолжение рисунка на следующей странице)



На рисунке 7 (в) – представлена динамика выбросов по 5 отраслям: машиностроение и металлообработка, нефтеперерабатывающая промышленность, химическая и нефтехимическая промышленность, промышленность строительных материалов и газовая промышленность.

На рисунке 7 (г) – представлена динамика выбросов еще по 4 отраслям: деревообрабатывающая и целлюлозно-бумажная промышленность, угольная промышленность, пищевая промышленность и легкая промышленность.

Анализ графиков, приведенных на рисунке 7, показывает, что наибольший вклад в загрязнение воздушного бассейна Российской Федерации вносят предприятия электроэнергетики, цветной и черной металлургии, нефтедобывающей промышленности. Следует отметить, что многие отрасли промышленности имеют тенденцию к снижению выбросов вредных веществ в атмосферный воздух, за исключением угольной, нефтедобывающей и газовой промышленности. При этом наиболее резкий подъем уровня выбросов наблюдался в угольной промышленности в период с 1992 по 1994 гг. и с 2000 по 2002 гг.

Динамика изменения по городам с наибольшими выбросами за период 1990–2005 гг. представлена в таблицах 5 и 6.

В таблице 5 приведен список городов с наибольшими выбросами загрязняющих веществ от промышленных предприятий, которые в течение 15 лет составляют более 100 тыс. т/год.

Таблица 5

Города с наибольшими выбросами загрязняющих веществ от промышленных предприятий, тыс. т

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Города | Годы | | | | | | | |
| 1990 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2005 |
| **Москва** | 273,8 | 173,8 | 171,1 | 150,7 | 141,3 | 128,5 | 110,8 | 88,4 |
| **Санкт-Петербург** | 191,5 | 77,9 | 70,8 | 68,1 | 66,9 | 63,6 | 59,2 | 52,4 |
| Норильск | 2298,6 | 2041,4 | 2115,3 | 2189,4 | 2143,3 | 2175,5 | 2149,1 | 2011,8 |
| Новокузнецк | 784,9 | 556,0 | 501,9 | 453,0 | 431,5 | 459,0 | 527,0 | 472,9 |
| Череповец | 599,7 | 416,0 | 437,5 | 429,0 | 390,0 | 368,7 | 353,5 | 353,5 |
| Липецк | 643,1 | 391,2 | 361,1 | 348,3 | 338,5 | 349,0 | 368,0 | 346,3 |
| Асбест | 501,9 | 264,2 | 233,6 | 276,6 | 291,8 | 291,2 | 385,2 | 310,3 |
| Воркута | 199,1 | 507,7 | 487,6 | 416,5 | 402,7 | 369,3 | 359,1 | 290,3 |
| Магнитогорск | 788,9 | 541,2 | 541,2 | 250,2 | 264,1 | 264,1 | 321,6 | 270,1 |
| Нижний Тагил | 561,3 | 210,3 | 211,2 | 161,0 | 146,4 | 182,2 | 207,5 | 202,6 |
| Красноярск | 242,3 | 176,4 | 173,0 | 170,4 | 165,8 | 151,1 | 145,7 | 179,9 |
| **Уфа** | 260,3 | 232,6 | 217,0 | 221,1 | 196,4 | 193,2 | 194,1 | 176,1 |
| Орск | 462,7 | 238,5 | 152,5 | 131,9 | 72,9 | 79,3 | 169,9 | 174,8 |
| **Омск** | 440,3 | 291,2 | 277,4 | 255,5 | 238,9 | 202,3 | 198,6 | 162,8 |
| Челябинск | 391,5 | 309,0 | 133,9 | 133,9 | 98,4 | 109,3 | 114,9 | 140,9 |
| Троицк | 407,3 | 366,4 | 366,4 | 69,3 | 147,3 | 147,3 | 104,8 | 139,8 |
| Ангарск | 391,3 | 245,2 | 211,1 | 168,6 | 164,2 | 155,8 | 131,5 | 127,8 |
| **Новосибирск** | 226,9 | 104,3 | 106,7 | 90,7 | 101,7 | 88,6 | 101,7 | 109,2 |
| Качканар | 199,0 | 183,0 | 167,9 | 154,8 | 126,7 | 131,6 | 121,5 | 90,1 |

Из таблицы видно, что вклад выбросов этих городов в промышленные выбросы на всей территории России практически не меняется (в 1990 г. – 28,4 %, в 2005 г. – 28,1 %).

В таблице 6 указаны города с максимальными суммарными выбросами от промышленных предприятий и автотранспорта (более 300 тыс. т/год).

Таблица 6

Список городов с максимальными суммарными выбросами   
(от промышленных предприятий и автотранспорта) более 300 тыс.т/год

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Города | Годы | | | | | | |
| 1990 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 |
| **Москва** | 1075,1 | 1764,8 | 1747,6 | 1747,0 | 1168,9 | 1151,8 | 1229,0 |
| **Санкт-Петербург** | 436,0 | 244,6 | 231,0 | 250,8 | 283,9 | 289,3 | 243,2 |
| Норильск | 2328,1 | 2165,1 | 2130,8 | 2040,0 | 1902,0 | 2084,0 | 2027,3 |
| Новокузнецк | 836,1 | 583,4 | 569,3 | 545,2 | 532,3 | 526,59 | 545,89 |
| Липецк | 704,3 | 476,8 | 473,9 | 460,3 | 456,8 | 442,9 | 431,1 |
| Краснодар | 201,5 | 202,3 | 219,5 | 268,0 | 347,9 | 391,5 | 407,4 |
| **Омск** | 588,8 | 396,6 | 376,6 | 454,0 | 434,1 | 417,9 | 398,6 |
| Череповец | 621,8 | 377,15 | 378,9 | 384,9 | 382,05 | 384,65 | 387,15 |
| **Уфа** | 379,6 | 357,4 | 364,0 | 355,0 | 346,3 | 336,5 | 362,5 |
| **Волгоград** | 322,2 | 180,3 | 167,9 | 156,1 | 156,1 | 336,8 | 340,7 |
| Магнитогорск | 812,6 | 380,1 | 359,1 | 365,5 | 365,5 | 349,3 | 332,3 |
| Челябинск | 473,1 | 270,3 | 299,8 | 293,0 | – | 338,7 | 321,3 |

Анализ этих данных показывает, что наибольшие выбросы отмечались в 1990 и 2005 гг. соответственно в городах: Норильске (2328,1 тыс.т и 2027,3 тыс.т), Москве (1075,1 тыс.т и 1229,0 тыс.т), Новокузнецке (836,1 тыс.т и 545,9 тыс.т), Липецке (704,3 тыс.т и 431,1 тыс.т), Краснодаре (201,5 тыс.т и 407,4 тыс.т), Омске (588,8 тыс.т и 398,6 тыс.т), Череповце (621,8 тыс.т и 387,1 тыс.т), Уфе (379,6 тыс.т и 362,5 тыс.т), Волгограде (322,2 тыс.т и 340,7 тыс.т), Магнитогорске (812,6 тыс.т и 332,3 тыс.т), Челябинске (473,1 тыс.т и 321,3 тыс.т), Асбесте (513,8 тыс.т и 321,1 тыс.т), Новосибирске (306,6 тыс.т и 318,8 тыс.т).

Вклад указанных 13 городов в суммарные выбросы по всей Российской Федерации составил в 1990 г. –16,5 %, в 2005 г. –19,7 %.

Выбросы загрязняющих веществ от промышленных предприятий практически во всех городах, приведенных в таблице 6, в том числе и городах – миллионниках, в 2005 году по отношению к 1990 году существенно снизились. Исключение составляет г. Воркута, где имеет место рост выбросов почти на 100 тыс.т.

Таким образом, в результате анализа динамики выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух Российской Федерации за период с 1990 по 2005 гг. можно сделать следующие *основные выводы*:

*Во-первых*, первая половина 90-х годов прошлого века характеризовалась существенным снижением выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, как от промышленных источников, так и от автотранспорта, что явилось следствием ряда объективных причин (распад СССР, разрыв сложившихся хозяйственных связей, разгосударствление экономики).

*Во-вторых*, после дефолта 1998 г., в результате которого создались благоприятные условия для развития отечественной промышленности, отмечается устойчивая тенденция роста выбросов, как от промышленных предприятий, так и от автотранспорта.

При этом рост выбросов от автотранспорта характеризуется существенно более высокими темпами, что объясняется существенным ростом автомобильного парка, в первую очередь, количества автотранспортных средств индивидуальных владельцев.

*В-третьих*, вклад выбросов от автотранспорта в суммарные выбросы имеет достаточно устойчивую тенденцию к росту, как на всей территории Российской Федерации, так, и особенно, на ее европейской территории (ЕТР), в то время, как на азиатской территории вклад автотранспорта в суммарные выбросы остается практически постоянным.

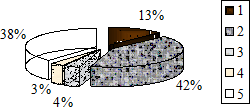
Наконец, *в-четвертых*, вклад выбросов от автотранспорта в суммарные выбросы крупных городов непрерывно растет.

3.3.2. Оценка современного уровня загрязнения атмосферы

Уровень загрязнения атмосферы в настоящее время России остается высоким. В 141 городе (69% городов, где оценен уровень), степень загрязнения воздуха оценивается как очень высокая и высокая и только в 17% городов — как низкая.

В целом по России, 38% ее городского населения проживает на территориях, где не проводятся наблюдения за загрязнением атмосферы, а 55% — в городах с высоким и очень высоким уровнем загрязнения атмосферы, в этих городах проживает 58,4 млн. чел (см. рис. 8).

Рисунок 8. Численность населения (в %) в городах, где ИЗА:



(1)>14;

(2) 7–13;

(3) 5–6;

(4) <5 .

Более 75% городского населения находятся в зоне действия высокого и очень высокого загрязнения в Москве и Санкт-Петербурге, в Камчатской, Новосибирской, Омской, Оренбургской, Пермской, Самарской областях, в республике Тыва и Таймырском АО.

Москва и Санкт-Петербург на карте видны как точки в областях (см. рис. 9).

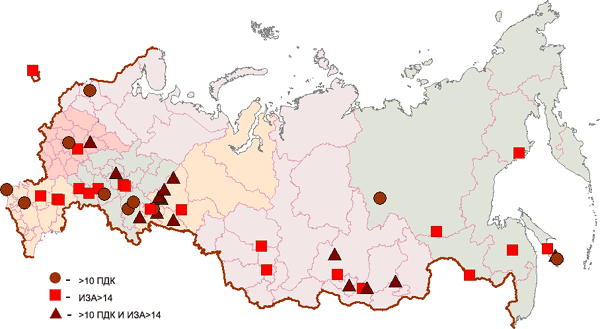


Рисунок 9. Субъекты РФ и число жителей в них (% от общей численности городского населения субъекта РФ), испытывающих воздействие высокого и очень высокого загрязнения воздуха (2006 г.). (по материалам сайта http://www.mgo.rssi.ru)

3.4. Анализ состояния воздушной среды Оренбургской области

[по материалам сайта http://www.bank.orenipk.ru]

По объемам выбросов вредных веществ Оренбургская область находится среди регионов России с наибольшими объемами выбросов (более 500 тыс. т).

Напряженная экологическая ситуация, сложившаяся в 80-е годы в ряде городов Оренбургской области, сохранялась в период с 1990 по 2000 год. Высокий уровень загряз­нения часто был обусловлен низкими и неорганизованными источниками выбросов спе­цифических (для различных отраслей) вредных веществ. Происходило загрязнение воз­духа фтористым водородом, сероуглеродом, диоксидом азота и другими вредными веще­ствами. Основной вклад в выбросы от стационарных источников вносят предприятия топ­ливно-энергетического комплекса, газоперерабатывающего завода, нефтяной и химиче­ской промышленности, а также черной и цветной металлургии.

За период с 1992 года по 2000 год выбросы вредных веществ в атмосферу от ста­ционарных источников сократились на 333, 14 тыс. т (61,4%). Это обусловлено, прежде всего, сокращением объемов производств по всем предприятиям области.

Основными загрязняющими веществами по массе выбросов являются сернистый ангид­рид, углеводороды, оксид углерода и оксиды азота (см. таблицу 7).

Таблица 7

Динамика валовых выбросов за период 1992-2000гг.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Загрязняющие вещества | Выбросы загрязняющих веществ (тыс. т) | | | | | | | | |
| 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 |
| Всего | 1172 | 938,8 | 937,9 | 826,2 | 714,3 | 664,5 | 560 | 592,9 | 662,9 |
| Передвижные | 309,7 | 255,7 | 632,8 | 193,3 | 163,5 | 148,4 | 155,7 | 157,2 | 133,4 |
| Стационарные | 862,7 | 683,1 | 632,9 | 632,9 | 550,9 | 516 | 404,3 | 435,7 | 529,5 |
| Твердые | 78 | 59 | 53 | 49 | 38 | 35 | 29 | 30 | 36 |
| Газообразные и жидкие | 785 | 624 | 580 | 583 | 513 | 480 | 375 | 405 | 493 |
| Сернистый ан­гидрид | 302 | 239 | 228 | 225 | 212 | 185 | 131 | 147 | 200 |
| Окись углерода | 310 | 237 | 216 | 246 | 246 | 185 | 126 | 134 | 178 |
| Окислы азота | 66 | 54 | 47 | 48 | 46 | 44 | 42 | 44 | 38 |
| Углеводороды | 73 | 64 | 62 | 51 | 56 | 56 | 67 | 70 | 69 |
| Прочие | 2,7 | 2,3 | 1,8 | 1,8 | 1,7 | 1,7 | 1,7 | 1,8 | 1,3 |

Суммарные выбросы вредных веществ приведены без учета выбросов ж/д, авиаци­онного и личного автомобильного транспорта, с/х техники, сжигания топлива населением и твердых отходов на свалках, а также мелких предприятий и организаций, имеющие вы­бросы менее 50 т в год. Выбросы от этих источников могут составлять не менее 30% от общего объема поступающих вредных веществ в атмосферу.

В структуре выбросов преобладают газообразные и жидкие выбросы (93%), и всего лишь 7% твердые. Из газообразных и жидких 36,1% составляют выбросы сернистого ан­гидрида; 33,1% - оксиды углерода; 10,8% - окислы азота; 17,3% - углеводороды (без лету­чих органических соединений), 2,7% - прочие, включая ЛОС.

Выбросы загрязняющих веществ в расчете на одного жителя и единицу территории городов Оренбургской области приведены в таблице 8.

Таблица 8

Выбросы загрязняющих веществ в расчете на одного жителя и единицу территории городов Оренбургской области

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Название города | Численность  населения  (тыс. чело­век) | Площадь  Территории  (км2) | Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу (тонн в год) | |
| На 1 чело­века | На 1 км2  Территории |
| Оренбург | 529,99 | 334,18 | 0,309 | 0,491 |
| Орск | 289 | 641,9 | 0,313 | 0,141 |
| Новотроицк | 109,7 | 97,23 | 0,912 | 1,029 |
| Медногорск | 39,1 | 73,38 | 1,744 | 0,929 |
| Бузулук | 87,1 | 53 | 0,227 | 0,374 |
| Бугуруслан | 54 | 58,5 | 0,279 | 0,258 |
| Гай | 45,2 | 42,66 | 0,020 | 0,033 |
| Кувандык | 30,4 | 42,06 | 0,078 | 0,056 |

Из таблицы видно, что наиболее загрязнен атмосферный воздух выбросами вредных веществ в городах Новотроицке и Медногорске, немного лучше ситуация – в Оренбурге, Орске, Бузулуке, Бугуруслане, Кувандыке, Гае.

Наиболее значительную долю в загрязнение воздушного бассейна г. Оренбурга вно­сит автотранспорт. От всего суммарного выброса вредных веществ, загрязняющих атмо­сферный воздух, доля автотранспорта составляет 63,1%.

Необходимо усилить контроль за состоянием атмосферного воздуха селитебных (жи­лых) территорий, установить лабораторно-инстументальный контроль за вредными вы­бросами всех видов транспорта, внедрять мероприятия по охране воздуха, уменьшающие вредное воздействие автотранспорта, - экономное сжигание современными двигателями горючего, использование экологически чистого неэтилированного бензина и др.

Индекс загрязнения атмосферы (ИЗА) за последние 10 лет несколько снизился, но по-прежнему остаётся высоким.

В начале 90-х годов особенно загрязнен был воздух в гг. Оренбурге, Медногорске, Новотроицке, Кувандыке, тогда как к 2000г. в Оренбурге ИЗА был наименьшим среди промышленно развитых городов. Высокий уровень ИЗА все же остается в гг. Кувандыке и Новотроицке.

В г. Медногорске при неблагоприятных метеоусловиях (НМУ) из-за несоблюдения режима работы при НМУ ОАО «Медногорский медно-серный комбинат» постоянно превы­шаются ПДК. По кислым газам наблюдалось превышения ПДК в 10 и более раз (данные государственного учреждения «Оренбургский областной центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды»).

Оздоровление атмосферного воздуха может быть достигнуто в том случае, если на­меченные мероприятия по охране воздуха будут в достаточной мере профинансированы из всех источников финансирования, в том числе собственных средств предприятий, и внедрены промышленными предприятиями области, службами коммунального хозяйства, предприятиями агропромышленного комплекса, владельцами транспортных средств и др.

В соответствии с природоохранным законодательством всем промышленным пред­приятиям, имеющим стационарные и нестационарные источники загрязнения атмосферы, необходимо разрабатывать проекты предельно допустимых выбросов (ПДВ) и выпол­нять их рекомендации по охране атмосферного воздуха, в том числе при НМУ, получать разрешение на выбросы и не превышать их.

В Оренбургской области некоторые предприятия не разрабатывают проектов ПДВ, работают без разрешения на выбросы, что запрещается федеральным законодательством.

Глава 4. Основные экологические последствия загрязнения атмосферы и проблемы ее охраны

4.1. Экологические последствия загрязнения атмосферы

К важнейшим экологическим последствиям глобального загрязнения атмосферы относятся:

1) возможное потепление климата («парниковый эффект»);

2) нарушение озонового слоя;

3) выпадение кислотных дождей.

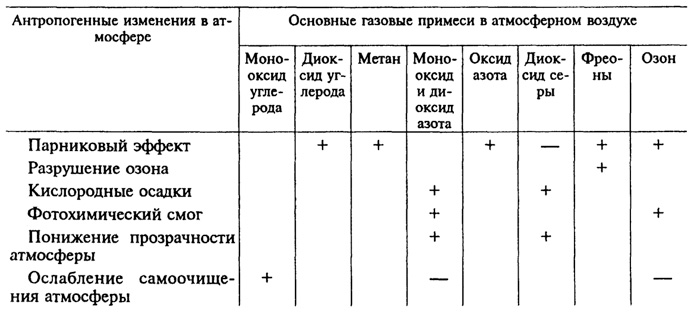
Большинство ученых в мире рассматривают их как крупнейшие экологические проблемы современности[7].

4.1.1. Парниковый эффект

В настоящее время, наблюдаемое изменение климата, которое выражается в постепенном повышении среднегодовой температуры, начиная со второй половины прошлого века, большинство ученых связывают с накоплениями в атмосфере так называемых «парниковых газов» — диоксида углерода (СО2), метана (СН4), хлорфторуглеродов (фреонов), озона (О3), оксидов азота и др. (см. таблицу 9).

Таблица 9

**Антропогенные загрязнители атмосферы и связанные  
с ними изменения (В.А. Вронский, 1996)**



Примечание. (+) - усиление эффекта; (-) - снижение эффекта

Парниковые газы, и в первую очередь СО2, препятствуют длинноволновому тепловому излучению с поверхности Земли. Атмосфера, насыщенная парниковыми газами, действует как крыша теплицы. Она, с одной стороны, пропускает внутрь большую часть солнечного излучения, с другой — почти не пропускает наружу тепло, переизлучаемое Землей.

В связи со сжиганием человеком все большего количества ископаемого топлива: нефти, газа, угля и др. (ежегодно более 9 млрд. т. условного топлива) — концентрация СО2 в атмосфере постоянно увеличивается. За счет выбросов в атмосферу при промышленном производстве и в быту растет содержание фреонов (хлорфторуглеродов). На 1—1,5% в год увеличивается содержание метана (выбросы из подземных горных выработок, сжигание биомассы, выделения крупным рогатым скотом и др.). В меньшей степени растет содержание в атмосфере и оксида азота (на 0,3% ежегодно).

Следствием увеличения концентраций этих газов, создающих «парниковый эффект» является рост средней глобальной температуры воздуха у земной поверхности. За последние 100 лет наиболее теплыми были 1980, 1981, 1983, 1987 и 1988 гг. В 1988 г. среднегодовая температура оказалась на 0,4 градуса выше, чем в 1950—1980 гг. Расчеты некоторых ученых показывают, что в 2005 г. она будет на 1,3 °С больше, чем в 1950—1980 гг. В докладе, подготовленном под эгидой ООН международной группой по проблемам климатических изменений, утверждается, что к 2100 г. температура на Земле увеличится на 2—4 градуса. Масштабы потепления за этот относительно короткий срок будут сопоставимы с потеплением, произошедшим на Земле после ледникового периода, а значит, экологические последствия могут быть катастрофическими. В первую очередь, это связано с предполагаемым повышением уровня Мирового океана, вследствие таяния полярных льдов, сокращения площадей горного оледенения и т. д. Моделируя экологические последствия повышения уровня океана всего лишь на 0,5—2,0 м к концу XXI в., ученые установили, что это неизбежно приведет к нарушению климатического равновесия, затоплению приморских равнин в более чем 30 странах, деградации многолетнемерзлых пород, заболачиванию обширных территорий и к другим неблагоприятным последствиям.

Однако ряд ученых видят в предполагаемом глобальном потеплении климата и положительные экологические последствия. Повышение концентрации СО2 в атмосфере и связанное с ним увеличение фотосинтеза, а также возрастание увлажнения климата могут, по их мнению, привести к увеличению продуктивности как естественных фитоценозов (лесов, лугов, саванн и др.), так и агроценозов (культурных растений, садов, виноградников и др.).

По вопросу о степени влияния парниковых газов на глобальное потепление климата также нет единства во мнениях. Так, в отчете Межправительственной группы экспертов по проблеме изменения климата (1992) отмечается, что наблюдающееся в последнее столетие потепление климата на 0,3—0,6 °С могло быть обусловлено преимущественно природной изменчивостью ряда климатических факторов.

На международной конференции в Торонто (Канада) в 1985 г. перед энергетикой всего мира поставлена задача сократить к 2010 г. на 20% промышленные выбросы углерода в атмосферу. Но очевидно, что ощутимый экологический эффект может быть получен лишь при сочетании этих мер с глобальным направлением экологической политики — максимально возможным сохранением сообществ организмов, природных экосистем и всей биосферы Земли.

**4.1.2. Нарушение озонового слоя**

Озоновый слой (озоносфера)охватывает весь земной шар и располагается на высотах от 10 до 50 км с максимальной концентрацией озона на высоте 20—25 км. Насыщенность атмосферы озоном постоянно меняется в любой части планеты, достигая максимума весной в приполярной области.

Впервые истощение озонового слоя привлекло внимание широкой общественности в 1985 г., когда над Антарктидой было обнаружено пространство с пониженным (до 50%) содержанием озона, получившее название *«озоновой дыры». С* тех пор результаты измерений подтверждают повсеместное уменьшение озонового слоя практически на всей планете. Так, например, в России за последние десять лет концентрация озонового слоя снизилась на 4—6% в зимнее время и на 3 % — в летнее. В настоящее время истощение озонового слоя признано всеми как серьезная угроза глобальной экологической безопасности. Снижение концентрации озона ослабляет способность атмосферы защищать все живое на Земле от жесткого ультрафиолетового излучения (УФ-радиация). Живые организмы весьма уязвимы для ультрафиолетового излучения, ибо энергии даже одного фотона из этих лучей достаточно, чтобы разрушить химические связи в большинстве органических молекул. Не случайно поэтому в районах с пониженным содержанием озона многочисленны солнечные ожоги, наблюдается увеличение заболевания людей раком кожи и др. Так, например, по мнению ряда ученых-экологов, к 2030 г. в России при сохранении нынешних темпов истощения озонового слоя заболеют раком кожи дополнительно 6 млн. человек. Кроме кожных заболеваний возможно развитие глазных болезней (катаракта и др.), подавление иммунной системы и т. д.

Установлено также, что растения под влиянием сильного ультрафиолетового излучения постепенно теряют свою способность к фотосинтезу, а нарушение жизнедеятельности планктона приводит к разрыву трофических цепей биоты водных экосистем, и т. д.

Наука еще до конца не установила, каковы же основные процессы, нарушающие озоновый слой. Предполагается как естественное, так и антропогенное происхождение «озоновых дыр». Последнее, по мнению большинства ученых, более вероятно и связано с повышенным содержанием *хлорфторуглеродов (фреонов).* Фреоны широко применяются в промышленном производстве и в быту (хладоагрегаты, растворители, распылители, аэрозольные упаковки и др.). Поднимаясь в атмосферу, фреоны разлагаются с выделением оксида хлора, губительно действующего на молекулы озона.

По данным международной экологической организации «Гринпис», основными поставщиками хлорфторуглеродов (фреонов) являются США— 30,85%, Япония — 12,42%, Великобритания — 8,62% и Россия — 8,0%. США пробили в озоновом слое «дыру» площадью 7 млн. км2, Япония — 3 млн. км2, что в семь раз больше, чем площадь самой Японии. В последнее время в США и в ряде западных стран построены заводы по производству новых видов хладореагентов (гидрохлорфторуглеродово) с низким потенциалом разрушения озонового слоя.

Согласно протоколу Монреальской конференции (1990 г.), пересмотренному затем в Лондоне (1991 г.) и Копенгагене (1992 г.), предусматривалось снижение выбросов хлорфторуглерода к 1998 г. на 50%. Согласно ст. 56 Закона Российской Федерации об охране окружающей природной среды, в соответствии с международными соглашениями, все организации и предприятия обязаны сократить и в последующем полностью прекратить производство и использование озоноразрушающих веществ.

Ряд ученых продолжают настаивать на естественном происхождении «озоновой дыры». Причины ее возникновения одни видят в естественной изменчивости озоносферы, циклической активности Солнца, другие связывают эти процессы с рифтогенезом и дегазацией Земли.

**4.1.3. Кислотные дожди**

Одна из важнейших экологических проблем, с которой связывают окисление природной среды, **-** *кислотные дожди***.** Образуются они при промышленных выбросах в атмосферу диоксида серы и оксидов азота, которые, соединяясь с атмосферной влагой, образуют серную и азотную кислоты. В результате дождь и снег оказываются подкисленными (число рН ниже 5,6). В Баварии (ФРГ) в августе 1981 г. выпадали дожди с кислотностью рН=3,5. Максимальная зарегистрированная кислотность осадков в Западной Европе — рН=2,3.

Суммарные мировые антропогенные выбросы двух главных загрязнителей воздуха — виновников подкисления атмосферной влаги — SO2 и NO составляют ежегодно — более 255 млн. т.

По данным Росгидромета, ежегодно на территории России выпадает не менее 4.22 млн.т серы, 4.0 млн.т. азота (нитратного и аммонийного) в виде кислотных соединений, содержащихся в атмосферных осадках. Как видно из рисунка 10, наибольшие нагрузки серы наблюдаются в густонаселенных и индустриальных регионах страны.

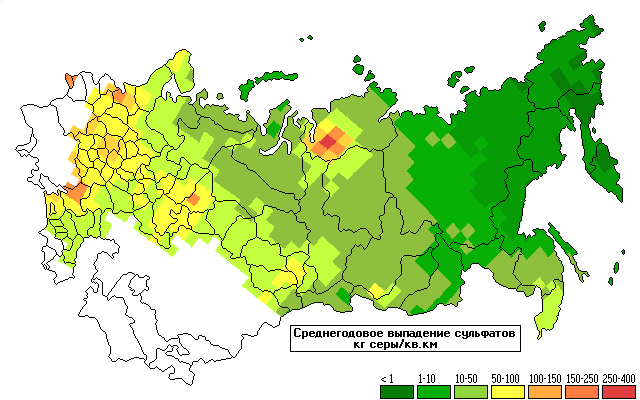


Рисунок 10. Среднегодовое выпадение сульфатов кг серы/кв. км (2006 г.)

[по материалам сайта http://www.sci.aha.ru]

Высокие уровни выпадений серы (550-750 кг/кв. км в год) и суммы соединений азота (370-720 кг/кв. км в год) в виде больших по площади ареалов (несколько тыс. кв. км) наблюдаются в густонаселенных и промышленных регионах страны. Исключением из этого правила является ситуация вокруг г. Норильска, след загрязнений от которого превышает по площади и мощности выпадения в зоне осаждения загрязнений в районе Москвы, на Урале.

На территории большинства субъектов Федерации выпадение серы и нитратного азота от собственных источников не превышает 25% от их суммарных выпадений. Вклад собственных источников по сере превышает этот порог в Мурманской (70%), Свердловской (64%), Челябинской (50%), Тульской и Рязанской (по 40%) областях и в Красноярском крае (43%).

В целом, на Европейской территории страны лишь 34% выпадений серы имеет российское происхождение. Из оставшейся части 39% поступает от европейских стран, а 27% из прочих источников. При этом наибольший вклад в трансграничное подкисление природной среды вносят Украина (367 тыс. тонн), Польша (86 тыс. т), Германия, Белоруссия и Эстония.

Особенно опасной ситуация представляется в зоне гумидного климата (от Рязанской области и севернее в Европейской части и всюду на Урале), так как эти регионы отличаются естественной повышенной кислотностью природных вод, которая благодаря этим выбросам еще более возрастает. В свою очередь, это ведет к падению продуктивности водоемов и росту заболеваемости зубов и кишечного тракта у людей.

На огромной территории природная среда закисляется, что весьма негативно отражается на состоянии всех экосистем. Выяснилось, что природные экосистемы подвергаются разрушению даже при меньшем уровне загрязнения воздуха, чем тот, который опасен для человека. «Озера и реки, лишенные рыбы, гибнущие леса — вот печальные последствия индустриализации планеты».

Опасность представляют, как правило, не сами кислотные осадки, а протекающие под их влиянием процессы. Под действием кислотных осадков из почвы выщелачиваются не только жизненно необходимые растениям питательные вещества, но и токсичные тяжелые и легкие металлы — свинец, кадмий, алюминий и др. Впоследствии они сами или образующиеся токсичные соединения усваиваются растениями и другими почвенными организмами, что ведет к весьма негативным последствиям.

Воздействие кислотных дождей снижает устойчивость лесов к засухам, болезням, природным загрязнениям, что приводит к еще более выраженной их деградации как природных экосистем.

Ярким примером негативного воздействия кислотных осадков на природные экосистемы является закисление озер*.* В нашей стране площадь значительного закисления от выпадения кислотных осадков достигает несколько десятков миллионов гектаров. Отмечены и частные случаи закисления озер (Карелия и др.). Повышенная кислотность осадков наблюдается вдоль западной границы (трансграничный перенос серы и других загрязняющих веществ) и на территории ряда крупных промышленных районов, а также фрагментарно на побережье Таймыра и Якутии.

**4.2. Мониторинг загрязнения атмосферы**

Наблюдения за уровнем загрязнения воздуха в городах Российской Федерации проводятся территориальными органами Федеральной службы России по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромета). Росгидромет обеспечивает функционирование и развитие единой Государственной службы мониторинга окружающей среды. Росгидромет является федеральным органом исполнительной власти, который организует и проводит наблюдения, оценку и прогноз состояния загрязнения атмосферы, обеспечивая одновременно контроль за получением аналогичных результатов наблюдений различными организациями на территории городов. Функции Росгидромета на местах выполняют Управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей Среды (УГМС) и его подразделения.

По данным 2006 года, сеть мониторинга загрязнения воздуха в России включает 251 город, в которых работает 674 станции. Регулярные наблюдения на сети Росгидромета проводятся в 228 городах на 619 станциях (см. рис. 11).



Рисунок 11. Сеть мониторинга загрязнения воздуха – главные станции (2006 г).

Станции расположены в жилых районах, вблизи автомагистралей и крупных промышленных предприятий. В городах России измеряются концентрации более 20 различных веществ. Кроме непосредственно данных о концентрации примесей, система дополняется сведениями о метеорологических условиях, о местоположении промышленных предприятий и их выбросах, о методах измерений и т.п. На основе этих данных, их анализа и обработки готовятся Ежегодники состояния загрязнения атмосферы на территории соответствующего Управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей Среды. Дальнейшее обобщение информации проводится в Главной геофизической обсерватории им. А. И. Воейкова в Санкт-Петербурге. Здесь она собирается и постоянно пополняется; на ее основе создаются и публикуются Ежегодники состояния загрязнения атмосферы на территории России. В них содержатся результаты анализа и обработки обширной информации о загрязнении атмосферы многими вредными веществами по России в целом и по отдельным наиболее загрязненным городам, сведения о климатических условиях и выбросах вредных веществ от многочисленных предприятий, о местоположении главных источников выбросов и о сети мониторинга загрязнения атмосферы.

Данные о загрязнении атмосферы являются важными как для оценки уровня загрязнения, так и для оценки риска заболеваемости и смертности населения. Для того, чтобы оценить состояние загрязнения воздуха в городах, проводится сравнение уровней загрязнения с предельно допустимыми концентрациями (ПДК) веществ в воздухе населенных мест или со значениями, рекомендованными Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ).

4.3. Мероприятия по охране атмосферного воздуха

I. Законодательные. Наиболее важным в обеспечении нормального процесса по охране атмосферного воздуха является принятие соответствующей законодательной базы, которая бы стимулировала и помогала в этом трудном процессе. Однако в России, как ни прискорбно это звучит, в последние годы не наблюдается существенного прогресса в этой области. Те последние загрязнения, с которыми мы сейчас столкнулись, мир уже пережил 30-40 лет назад и принял защитные меры, так что нам не нужно изобретать велосипед. Следует использовать опыт развитых стран и принять законы, ограничивающие загрязнение, дающие государственные дотации производителям экологически более чистых машин и льготы владельцам таких машин.

В США в 1998 году вступит в силу закон по предупреждению дальнейшего загрязнения воздуха, принятый конгрессом четыре года назад. Этот срок дает возможность автопромышленности адаптироваться к новым требованиям, но к 1998 году будьте любезны выпускать не меньше 2 процентов электромобилей и 20-30 процентов автомобилей на газовом топливе.

Еще раньше там были приняты законы, предписывающие выпуск более экономичных двигателей. И вот результат: в 1974 году средний автомобиль в США расходовал 16,6 литров бензина на 100 километров, а двадцать лет спустя - только 7,7.

Мы пытаемся идти тем же путем. В Государственной думе находиться проект Закона «О государственной политике в области использования природного газа в качестве моторного топлива». Этот закон предусматривает снижение токсичность выбросов у грузовиков и автобусов, в результате перевода их на газ. Если будет обеспечена государственная поддержка, вполне реально это сделать так, что уже к 2000-му году у нас было бы 700 тысяч машин, работающих на газе (сегодня их - 80 тысяч).

Однако наши производители автомобилей не торопятся, они предпочитают создавать препоны принятию законов ограничивающих их монополизм и вскрывающих бесхозяйственность и техническую отсталость нашего производства. В позапрошлом году анализ Москомприроды показал ужасное техническое состояние отечественных автомобилей. 44% «Москвичей», сходивших с конвейера АЗЛК, не соответствовали ГОСТу по токсичности! На ЗИЛе таких машин было 11%, на ГАЗе - до 6%. Это позор для нашего автомобилестроения - даже один процент недопустим.

В целом в России практически отсутствует нормальная законодательная база, которая регулировала бы экологические отношения и стимулировала природоохранные мероприятия.

II. Архитектурно планировочные. Данные меры направлены на регламентацию строительства предприятий, планирование городской застройки с учетом экологических соображений, озеленение городов и др. При строительстве предприятий необходимо придерживаться правил установленных законом и не допускать строительство вредных производств городской черте. Необходимо осуществлять массовое озеленение городов, т. к. Зеленые насаждения впитывают из воздуха многие вредные вещества и способствуют очищению атмосферы. К сожалению, в современный период в России зеленые насаждения не сколько увеличиваются, сколько сокращаются. Не говоря уже о том, что построенные в свое время «спальные районы» не выдерживают никакой критики. Так как в этих районах однотипные дома расположены слишком густо (ради экономии площади) и воздух, находящийся между ними, подвержен застойным явлениям.

Чрезвычайно остра также проблема рационального расположения дорожной сети в городах, а также качество самих дорог. Не секрет, что бездумно построенные в свое время дороги совершенно не рассчитаны на современное количество машин. В Перми эта проблема чрезвычайно остра и является одной из наиболее важных. Нужно срочное строительств объездной дороги, чтобы разгрузить центр города от транзитного большегрузного автотранспорта. Необходима также капитальная реконструкция (а не косметический ремонт) дорожного покрытия, строительство современных транспортных развязок, выпрямление дорог, устройства звукозащитных барьеров и озеленение придорожной полосы. К счастью, несмотря на финансовые затруднение, в последнее время наметились подвижки в этой области.

Необходимо также обеспечить оперативный контроль за состоянием атмосферы, через сеть постоянный и передвижных станций контроля. Также следует обеспечить хотя бы минимальный контроль за чистотой выхлопов автотранспорта, через специальные проверки. Нельзя также допускать процессов горения на различных свалках, т. к. в этом случае с дымом выделяется большое количество вредных веществ.

III. Технологические и санитарно технические. Можно выделить следующие мероприятия: рационализация процессов сжигания топлива; улучшение герметизации заводской аппаратуры; установка высоких труб; массовое использование очистных устройств и др. Следует отметить, что уровень очистных сооружений в России находится на примитивном уровне, на многих предприятиях они отсутствуют вовсе и это несмотря на вредность выбросов этих предприятий.

Многие производства требуют немедленной реконструкции и переоборудования. Важная задача состоит также в переводе различных котельных и тепловых электростанций на газовое топливо. При таком переходе многократно уменьшаются выбросы в атмосферу сажи и углеводородов, не говоря уже об экономической выгоде.

Не менее важной задачей является воспитание у россиян экологического сознания. Отсутствие очистных сооружение, конечно, можно объяснять нехваткой денег (и в этом есть большая доля правды), но даже если деньги, их предпочитают потратить на что угодно, только не на экологию. Отсутствие элементарного экологического мышления особенно ощутимо сказывается в настоящее время. Если на западе существуют программы, через реализацию которых в детях с детства закладываются основы экологического мышления, то в России пока не наблюдается существенного прогресса в этой области. Пока в России не появится поколение с полноценно сформированным экологическим сознанием, не будет заметно существенного прогресса в осмысление и предупреждении экологических последствий деятельности человека.

Основной задачей человечества в современный период является полное осознание важности экологических проблем, и кардинальное их решение в короткие сроки. Необходимо развивать новые методы получения энергии, основанные не на деструктуризации веществ, а на других процессах. Человечество как единое целое должно взяться за решение этих проблем, ведь если ничего не делать Земля скоро прекратит свое существование как планета пригодная для обитания живых организмов.

Заключение

В качестве основных положений дипломной работы и полученных при их теоретической проработке выводов, следует отметить:

* Вопрос о воздействии человека на атмосферу находится в центре внимания специалистов и экологов всего мира. И это не случайно, так как крупнейшие глобальные экологические про­блемы современности — «парниковый эффект», нарушение озо­нового слоя, выпадение кислотных дождей, связаны именно с антропогенным загрязнением атмосферы.
* Атмосферный воздух загрязняется путем привнесения в него или образования в нем загрязняющих веществ в концентрациях, превышающих нормативы качества или уровня естественного со­держания. Загрязняющее вещество — примесь в атмосферном воздухе, оказывающая при определенных концентрациях неблагоприятное воздействие на здоровье человека, объекты растительного и жи­вотного мира и другие компоненты окружающей природной сре­ды или наносящая ущерб материальным ценностям.
* Атмосфера обладает способностью к самоочищению. Оно происходит при вымывании аэрозолей из атмосферы осадка­ми, турбулентном перемешивании приземного слоя воздуха, отложении загрязненных веществ на поверхности земли и т. д. Однако в современных условиях возможности природных сис­тем самоочищения атмосферы серьезно подорваны. Под мас­сированным натиском антропогенных загрязнений в атмосфере стали проявляться весьма нежелательные экологические по­следствия, в том числе и глобального характера. По этой причине атмосферный воздух уже не в полной мере выполняет свои защитные, терморегулирующие и жизнеобеспечивающие экологические функции.
* В последние годы содержание в атмосферном воздухе российс­ких городов и промышленных центров таких вредных примесей, как взвешенные вещества, диоксид серы, существенно уменьши­лось, так как со значительным спадом производства сократилось число промышленных выбросов, а концентрации оксида углерода и диоксида азота выросли в связи с ростом парка автомобилей.
* Список городов с катастрофическим уровнем загрязнения ат­мосферного воздуха в России увеличивается ежегодно, но многие годы в нем числятся Братск, Екатеринбург, Кемерово, Красно­ярск, Липецк, Магнитогорск, Москва, Нижний Тагил, Новокуз­нецк, Новосибирск, Ростов-на-Дону, Тольятти, Норильск, а также Орск, Новотроицк.
* Наиболее значимое влияние на состав атмосферы оказывают предприятия черной и цветной металлургии, химическая и нефте­химическая промышленность, стройиндустрия, энергетические предприятия, целлюлозно-бумажная промышленность, автотран­спорт, а в некоторых городах и котельные.
* Охрана атмосферного воздуха — ключевая проблема оздо­ровления окружающей природной среды. Атмосферный воз­дух занимает особое положение среди других компонентов био­сферы. Значение его для всего живого на Земле невозможно переоценить. Человек может находиться без пищи пять недель, без воды — пять дней, а без воздуха всего лишь пять минут. При этом воздух должен иметь определенную чистоту и любое отклонение от нормы опасно для здоровья.

Список использованных источников:

Литературные источники

1. Акимова Т. А., Хаскин В. В. Экология. М.: Юнити, 2000.
2. Безуглая Э.Ю., Ивлева Т.П. Формальдегид в атмосфере городов // Вопросы охраны атмосферы от загрязнения. СПб.: Атмосфера, 2003. С. 73-81.
3. Безуглая Э.Ю., Завадская Е.К. Влияние загрязнения атмосферы на здоровье населения. СПб.: Гидрометеоиздат, 1998. С. 171–199.
4. Гальперин М. В. Экология и основы природопользования. М.: Форум-Инфра-м, 2003.
5. Глушкова В. Г. , Шевченко А. Т. Эколого-экономические проблемы России и ее регионов. М.: Московский лицей, 2002.
6. Данилов-Данильян В.И. Экология, охрана природы и экологическая безопасность. М.: МНЭПУ, 1997.
7. Данилов-Данильян В.И. Экологические проблемы: что происходит, кто виноват и что делать? М.: МНЭПУ, 1997.
8. Климатические характеристики условий распространения примесей в атмосфере. Справочное пособие / Ред. Э.Ю.Безуглая и М.Е.Берлянд. – Ленинград, Гидрометеоиздат, 1983.
9. Коробкин В. И., Передельский Л. В. Экология. Ростов-на-Дону: Феникс, 2003.
10. Протасов В.Ф. Экология, здоровье и охрана окружающей среды в России. М.: Финансы и статистика, 1999.
11. Уорк K., Уорнер С., Загрязнение воздуха. Источники и контроль, пер. с англ., М. 1980.
12. Экологическое состояние территории России: Учебное пособие для студентов высш. пед. Учебных заведений / В. П. Бондарев, Л.Д. Долгушин, Б.С. Залогин и др.; Под ред. С.А. Ушакова, Я.Г. Каца – 2-е изд. М.: Академия, 2004.

Периодические издания

1. Государственный доклад о состоянии окружающей природной среды Российской Федерации в 1995 году. М.: ЦМП, 1996, 458 с.
2. Государственные доклады «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации» в 1995–2005 гг.
3. Журнал «География в школе» №3, 1993.
4. Максимова М. В 21 век со старыми и новыми глобальными проблемами.//Мировая экономика и международные отношения, №10, 1998.

Статистические сборники

1. Ежегодник состояния загрязнения атмосферы в городах на территории России. 2004.– М.: Метеоагентство, 2006, 216 с.
2. Ежегодник выбросов загрязняющих веществ в атмосферу городов и регионов Российской Федерации (России) 2004 г. / Под ред. канд. физ.-мат. наук В. Б. Миляева и канд. техн. наук А. Н. Ясенского. Федеральное государственное унитарное предприятие «Научно-исследовательский институт охраны атмосферного воздуха». Санкт - Петербург: 2005, 274 с.
3. Ежегодники выбросов загрязняющих веществ в атмосферу городов и регионов Российской Федерации (России) за 1990–2005 гг.
4. Перечень и коды веществ, загрязняющих атмосферный воздух. Изд. 6-е. СПб., 2005, 290 с.

Материалы сайтов сети Интернет

1. http://www.nii-atmosphere.ru
2. http://www.mgo.rssi.ru/l\_analiz/publik.html-потенциал загрязнения
3. http://www.echo.msk.ru/programs/granit/36495/самоочищение
4. http://www.chemistry.narod.ru
5. http://www.bank.orenipk.ru
6. http://www.sci.aha.ru