



Химическое загрязнение атмосферного воздуха

Основные термины и
определения

Мониторинг атмосферного воздуха

Федеральный закон «Об охране атмосферного воздуха» -принят Госдумой 2 апреля 1999г

Наблюдения за загрязнением атмосферы ведутся организациями Росгидромета и органами Минздрава.

Сеть мониторинга включает 249 городов, где работают 684 станции. Регулярные наблюдения Росгидромета проводятся в 219 городах на 621 станции. Все станции подразделяются на городские фоновые (жилые районы), промышленные, авто и региональные (фоновые в пригородных районах). Определения проводятся как на стационарных, так и на передвижных станциях.

ГОСТ 17.2.3.07-86 Правила контроля воздуха населенных пунктов
САН ПИН 2.1.6.575 – 96 Гигиенические требования к охране атмосферного воздуха

Программа наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха

- 4 программы наблюдений: полная – ежедневные наблюдения в 1,7,13 и 19 часов информация о среднесуточных и разовых концентрациях ЗВ, неполная – в 7,13 и 19 часов информация о разовых концентрациях ЗВ, сокращенная в 7 и 13 часов и суточная для определения среднесуточных концентраций ЗВ. Регламентация ЗВ проводится по 1.ПДК среднесуточная мг/м³
- 2. ПДК максимально разовая мг/м³

Регламентация загрязняющих веществ в воздухе

ПДК ЗВ в атмосферном воздухе – концентрация ЗВ, не оказывающая прямого или косвенного неблагоприятного воздействия на человека и не снижающая его работоспособность и не ухудшающего санитарно- бытовых условий.

Лимитирующие показатели **рефлекторный** (реакция верхних дыхательных путей – кашель, запах, задержка дыхания и **резобтивный** (развитие общетоксичных, канцерогенных и др. эффектов)

Оценка суммарного загрязнения атмосферы

Индекс загрязнения атмосферы ИЗА

$$\text{ИЗА} = \sum (X \text{ с-г} / \text{ПДК с-с})^k \quad \sum_{\text{от } 1\text{-до } n}, \text{ где } n=5$$

- X - среднегодовая концентрация ЗВ
- ПДКс-с – среднесуточная предельно допустимая концентрация
- k – коэффициент, приводящий степень загрязнения воздуха данным ЗВ к степени загрязнения диоксидом серы $k=0,85$ для веществ 4 класса опасности $k=1$ для 3 класса, $k=1,3$ для 2 класса, $k=1,5$ – для 1 класса опасности
- ИЗА ниже 5 – низкий уровень ИЗА=5-6-повышенный
- ИЗА=7-13 –высокий, ИЗА более 13-очень высокий

Стандартный индекс СИ

СИ – наибольшая измеренная за короткий период -20 минут концентрация, деленная на ПДК (макс.разовую) При СИ менее 1 загрязнение воздуха не оказывает влияния на здоровье При СИ более 10 загрязнение оценивается как очень высокое. В крупных промышленных городах РФ СИ превышает 10: Москва, Красноярск, Новосибирск, Магнитогорск, Ижевск, Уфа, Норильск, Челябинск и др.

Потенциал загрязнения атмосферы – перенос и рассеивание примесей , поступающие в воздушный бассейн города. Выделено 5 зон с различными условиями рассеивания. Низкий потенциал загрязнения (1и2 зоны) северо-запад ЕТР. Самый высокий потенециал загрязнения (5 зона) – Восточная Сибирь

Классы опасности и их ПДК по российским и международным стандартам

• Вещество	Класс опасности	ПДК с-с РФ мкг/м ³	ПДК ВОЗ мкг/м ³	Соврем.ФОН РФ мкг/м ³
• Взв.в-ва	3	150	120	150-160
• Диоксид серы	3	50	125	10
• Диоксид азота	3	40	150	45
• Оксид углерода	4	3000	10000	1500
• Бензапирен	1	0,001	0,001	0,003
• Свинец	1	0,3	0,5	0,4-0,6
• Озон	1	30	50-60	-

Глобальные эмиссии из природных источников и в результате антропогенной деятельности

ГАЗ	Природные источники	Антропогенная д-ть	
	млн.т/год	млн.т/год	%эмиссии
• Углекислый газ	600000	22000	3,5
• Оксид углерода	3800	550	13
• Диоксид азота	770	53	6,5
• Диоксид серы	200	120	60

Антропогенные источники поступления ЗВ в атмосферу

• Вещество	Источники поступления
• Оксид углерода	автотранспорт, нефтехимия
• Свинец	автотранспорт, металлургия
• Диоксид азота	топливная энергетика
• Взв.в-ва	топливная энергетика,
•	металлургия, автотранспорт
• Диоксид серы	топливная энергетика,
•	металлургия
• Бензапирен	нефтехимия, ТЭК, автотранспорт

Химические процессы в атмосфере



Фотохимические процессы в верхних слоях атмосферы 1.

Разрушение озона в присутствии ультрафиолета

Фреоны – фтор-хлор углеводороды



Свободные радикалы водяных паров реактивных двигателей самолетов



Фотохимические процессы в нижних слоях атмосферы 2.

Образование озона: крекинг топлива - выхлопные газы автомобилей в присутствии ультрафиолета



Кислотные дожди

Белый смог - диоксид серы Фиолетовый смог – диоксид азота
pH = 5,7 равновесная концентрация углекислого газа в атмосфере
pH < 5,7 кислотный дождь



Вид гидробионтов	pH- Порог выживаемости
Голец, угорь	4,5
Окунь, щука	5,2
Сиг, хариус	5,6
Лосось, форель	6,0
Ракообразные	6,2

Прямое и косвенное воздействие кислотных дождей

- **Прямое** – воздействие кислот на хлорофилл и его разрушение; воздействие кислот на бетон, медные и железные конструкции, приводящие к их коррозии и разрушению
- **Косвенное – закисление почв**, приводящее к 1. выщелачиванию тяжелых металлов из почвенного поглощающего комплекса ПК:
 - $\text{ПКAL}^{+3} + \text{H}^+ = \text{ПК H}^+ + \text{AL}^{+3}$
- 2. к изменению микробиологического состава почв и к гибели разновидностей грибов, стимулирующих впитывание питательных веществ корневой системой дубов, орхидей и др., что привело к гибели 25% дубовых лесов в Венгрии
- Буферная емкость почв и донных отложений. Щелочные породы - все карбонатные породы –известняки, доломиты и др.
- Кислые породы – граниты, гнейсы, бишофит и др.