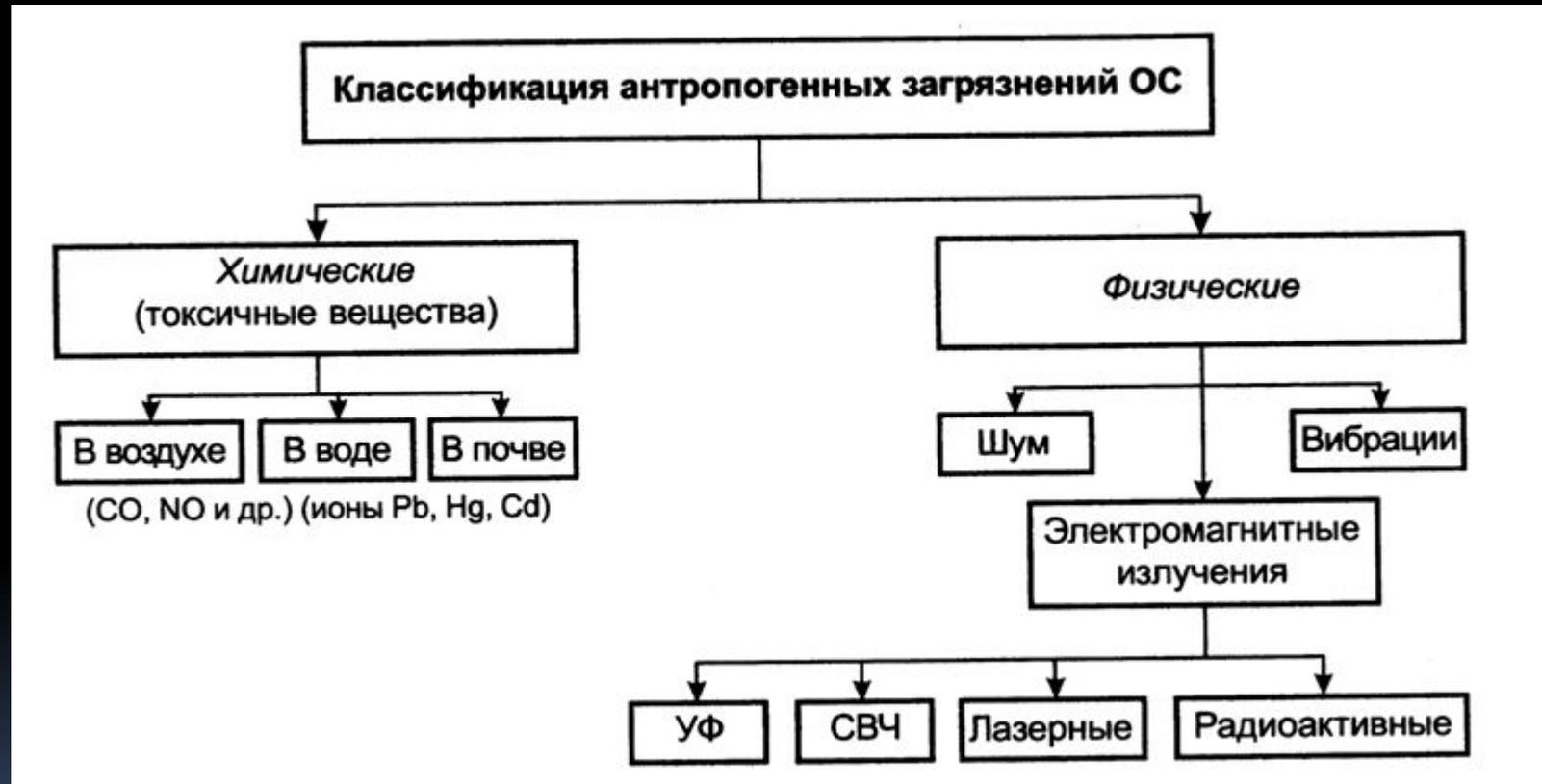


- **Загрязнение природной среды** – это неблагоприятное изменение среды обитания, которое прямо или косвенно меняет физико-химические свойства среды и условия существования живых организмов.
- Загрязнение может быть связано с природными явлениями и с деятельностью человека. В зависимости от сферы деятельности человека различают **бытовые, сельскохозяйственные, промышленные загрязнения.**
- Промышленные выбросы дополнительно классифицируют по разным признакам на **организованные и неорганизованные, непрерывные и периодические, горячие и холодные, точечные и рассредоточенные, первичные и вторичные.**
- **Различают два типа загрязнения: вещественное и энергетическое.**
- По виду воздействия **загрязнение** может быть *механическое* (твердые тела в воздухе, воде), *физическое* (шум, излучение), *химическое*, *биологическое* (насекомые, микроорганизмы).
- *Виды энергетического загрязнения:* тепловые выбросы; колебания звуковой частоты: шум, вибрация; электромагнитные поля; световое, лазерное, радиоактивное излучения.
- **Загрязнители** (загрязняющие вещества) различают
 - *по агрегатному состоянию:* выбросы в атмосферу (газообразные, жидкие, твердые, смешанные), сточные воды, твердые отходы .
 - *по степени загрязнения:* условно чистые, загрязненные; нетоксичные, токсичные.

- Деятельность человека причиняет ущерб окружающей среде, а потому перед обществом стоит задача сделать последствия этой деятельности наименее пагубными.



- **Критерии оценки качества окружающей среды, экологическое нормирование.**

-

- До определенного уровня антропогенного воздействия необходимое состояние природных условий обеспечивается самой природой **путем саморегуляции и самоочищения.** Возрастающее воздействие деятельности человека на природную среду требует регулирования ее качества. Для этого нужны **нормативы** предельно допустимых воздействий человека на природу.

- **Качество природной среды** – это степень соответствия природных условий потребностям живых организмов, включая человека.

- **Экологическое нормирование** – это научно-обоснованное ограничение воздействия хозяйственной или иной деятельности человека на чистоту и ресурсы биосферы, которое сохраняет требуемое качество природной среды и обеспечивает социально экономические потребности человеческого общества.

■

■ **Нормы и нормативы качества природной среды** подразделяют на **санитарно-гигиенические, экологические, производственно-хозяйственные**. Для контроля и управления качеством природной среды разрабатывают, определяют и законодательно устанавливают следующие санитарно-гигиенические нормативы:

- а) **предельно допустимая концентрация (ПДК)** вредных веществ в воздухе, воде, почве, продуктах питания;
- б) **предельно допустимый уровень (ПДУ)** воздействия радиации, шума, вибрации, электромагнитных полей.

■ В настоящее время в нашей стране и практически во всех экономически развитых странах существует обширная и разветвленная **система нормативов**, направленных на обеспечение безопасности человека, поддержание оптимального для конкретных социально-экономических условий уровня физического, психического и социального благополучия работников и всего населения в целом.

■ **Основная характеристика загрязнителей** – это их предельно допустимая концентрация (ПДК).

■

- Под **токсичностью** понимают способность веществ вызывать нарушения физиологических функций организма, что в свою очередь приводит к заболеваниям (интоксикациям, отравлениям) или, в тяжелых случаях, к гибели. Фактически токсичность - мера несовместимости вещества с жизнью.
- Степень токсичности веществ принято характеризовать величиной **токсической дозы** - количеством вещества (отнесенным, как правило, к единице массы животного или человека), вызывающим определенный токсический эффект.
- Чем меньше токсическая доза, тем выше токсичность вещества. Различают **среднесмертельные** (LD_{50}), **абсолютно смертельные** (LD_{100}), **минимально смертельные** (LD_{0-10}) и др. дозы. Цифры в индексе отражают вероятность (%) появления определенного токсического эффекта - в данном случае смерти - в группе подопытных животных. Следует иметь в виду, что величины токсических доз зависят от путей поступления вещества в организм. Доза LD_{50} (гибель половины подопытных животных) дает значительно более определенную в количественном отношении характеристику токсичности, чем LD_{100} или LD_0 . В зависимости от типа дозы, вида животных и пути поступления, выбранных для оценки, порядок расположения веществ на шкале токсичности может меняться. **Величина токсической дозы не используется в системе нормирования.**

- В России установлены ПДК для 2000 веществ в воздухе, 1400 – в воде и 200 – в почве. Весь массив нормируемых загрязнителей можно разбить на три группы.
- 1 группа – вещества с большой нормируемой концентрацией и большим распространением. Это оксиды серы и азота, оксид углерода СО, аммиак, галогены, низкомолекулярные углеводороды, металлы гальванических производств и их водорастворимые соединения.
- 2 группа – самая многочисленная группа нормируемых веществ (от 60 до 80%), с диапазоном нормируемых концентраций меньших, чем для веществ 1 группы. Это многие органические загрязнители, тяжелые металлы и их водорастворимые соединения.
- 3 группа – явно токсичные вещества с самыми низкими нормируемыми концентрациями. Это фосфорорганические соединения, диоксины, 3,4 – бензпирен и др.
- Поскольку вредные вещества, содержащиеся в биосфере, обладают эффектом суммации, то общее загрязнение, например, фенолом и ацетоном может превысить предельно допустимые нормы, если ПДК₁ и ПДК₂ будут иметь следующие значения:

$$\frac{C_1}{ПДК_1} + \frac{C_2}{ПДК_2} = 0,986 + 0,9 = 0,986 + 0,9 = 1,886 > 1$$

- Таким образом, сумма отношений концентраций к ПДК веществ, обладающих эффектом суммации, не должна превышать единицы.
- Например, существует эффект суммации для диоксида азота и формальдегида, фенола и ацетона, этанола и целой группы органических веществ.

- Для более полной оценки качества среды сравнительно недавно стали использовать другой критерий — **ПДЭН** — *предельно допустимую экологическую нагрузку*:
- для воды — это **ПДС** — предельно допустимый сброс, г/с;
- для воздуха — **ПДВ** — предельно допустимый выброс, г/с.
- Одним из факторов, определяющих качество природной среды, является предельно-допустимый выброс в атмосферу (**ПДВ**) — научно технический норматив.
- **ПДВ – предельно допустимый выброс** вредного веществ в атмосферу, данным источником в единицу времени, кг/сут (г/с.). ПДВ устанавливают для каждого источника загрязнения с учетом, что его выбросы вместе с выбросами других источников данного предприятия или других предприятий населенного пункта не создают приземную концентрацию вредного веществ, превышающую среднесуточную ПДК_{СС} населенного пункта.
- Сущность ПДВ состоит в нормировании выбросов, так как при существующих методах сокращения отходов производства практически невозможно полностью избежать проникания в атмосферу вредных веществ. Вместе с тем можно уменьшить промышленные выбросы до установленного предела или ослабить их воздействие до уровней, определяемых ПДК.
- Для выявления связи между ПДВ и ПДК исследуют закономерности распространения примесей от их источников до зоны воздействия, обусловленной турбулентной диффузией в атмосфере. В РФ действует **ГОСТ 17.2.3.02 -78** на правила установления ПДВ вредных веществ промышленными предприятиями (**ГОСТ 17.2.3.02 -78 «Охрана природы. Атмосфера. Правила установления допустимых выбросов вредных веществ промышленными предприятиями»**).

- **ПДС** – *предельно допустимый сброс* вредных веществ в водоемы.
- ПДС – это масса загрязняющего вещества в сточных водах, максимально допустимая к сбросу в водные потоки в единицу времени, которая в контрольном пункте (створе) водного потока не загрязняет воду выше ПДК. Для водных объектов (потоков) хозяйственно-питьевого и коммунально-бытового назначения контрольный пункт (створ) устанавливают в 1 км **выше первого** по течению пункта водопользования.
- Для водных объектов рыбохозяйственного назначения створ устанавливают на расстоянии не более 500 м **ниже** места сброса сточных вод.
- Значения предельно-допустимого сброса ПДС (г/час) определяются по формуле:

$$\text{ПДС} = Q_{\text{ст}} \cdot C_{\text{ст}},$$

- где $Q_{\text{ст}}$ – максимальный расход сточных вод, м³/ч; $C_{\text{ст}}$ – концентрация загрязняющих веществ, г/м³.
- **Отходы. ПРО** – *предельное размещение отходов*. Лимит ПРО – это объем или масса отходов, которую допускается размещать в установленный период времени. Обычно он определяется на стадии разработки проекта и технологического регламента предприятия. И проект, и регламент, проходят целый ряд согласований, экспертиз, в том числе экологических, которые и определяют нормативы ПРО.
- В отдельных случаях устанавливают **временные нормативы**: ВДК р.з – временно допустимая концентрация вредного вещества в рабочей зоне; аналогично: ВДКв, ВДКп и др.

- Эти величины характеризуют нагрузку, оказываемую предприятием на окружающую среду в единицу времени, и должны обязательно входить в **экологический паспорт** (или другой подобный документ) предприятия. Предприятия должны иметь установленные нормы на выбросы, сбросы и отходы. Недостатком изложенных выше критериев оценки качества среды является разрозненность природоохранных функций различных министерств и ведомств, а также очень различающиеся значения ПДК в разных странах.
-
- **Нормативы предельного содержания химических соединений и предельные уровни физических и других факторов** предлагаются международными организациями:
- **Международной организацией труда (МОТ), Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ).**
- Эти нормативы имеют рекомендательный характер и, по мнению международных экспертов, подлежат корректировке с учетом политических, экономических и социальных особенностей конкретной страны.
-

- Несмотря на различные подходы к нормированию факторов окружающей среды, включая производственные, существуют единые принципы обоснования гигиенических нормативов, которые формулируются следующим образом.

- 1. **Гигиенические нормативы носят государственный характер** и обязательны для соблюдения всеми органами, организациями и отдельными лицами.

2. Принцип опережения.

- Необходимо соблюдать опережение обоснования норматива по сравнению с появлением вредного и опасного фактора.
- В соответствии с этим принципом гигиенические нормативы должны быть разработаны еще до того момента, когда человек войдет в контакт с потенциально вредным фактором. Данный принцип обеспечивает *профилактическую направленность гигиенических нормативов* и позволяет *вовремя осуществить мероприятия по защите* человека и окружающей среды.
- Кроме того, нарушение **принципа опережения** может приводить к значительным экономическим потерям из-за задержки производства, высокой стоимости природоохранных мероприятий, осуществляемых на действующих объектах.
- Гигиенические нормативы не могут основываться только на результатах натуральных исследований состояния здоровья населения, уже подвергающегося воздействию вредного фактора (*напомним, что латентный период развития некоторых злокачественных новообразований может достигать 25—30 лет*). Необходимо разумное сочетание экспериментальных методов гигиенического нормирования с клинико-гигиеническими и эпидемиологическими методами.

3. Принцип безвредности.

- Этот принцип основан на том положении, что при установлении норматива вредного и опасного фактора принимаются во внимание **никакие** только особенности его действия на организм человека и санитарно-гигиенические условия его жизни. Доводы об отсутствии эффективных мер по снижению действующих концентраций, способов очистки атмосферных выбросов или сточных вод, мер индивидуальной защиты не могут послужить основанием для установления норматива на более высоком уровне.
- Таким образом, при установлении гигиенических нормативов он обеспечивает их **профилактическую направленность** и позволяет определять приоритетные направления для совершенствования технологических процессов.
- *Другими словами, медицинский аспект является ведущим в проблеме окружающей среды, поскольку сохранение здоровья населения, создание благоприятных условий быта, труда и отдыха людей являются главной заботой государства.*

▪ 4. Принцип дифференциации биологических ответов.

- Доказано, что не все население реагирует в равной степени на одно и то же воздействие, имеются более или менее чувствительные группы населения.
- Вредность и опасность фактора окружающей среды зависит от определенных условий: интенсивности, продолжительности действия, состояния организма, его сопротивляемости. Сопротивляемость организма, в свою очередь, является переменной величиной и зависит от наследственных свойств, возраста, пола, физиологического состояния организма в момент воздействия неблагоприятного фактора, ранее перенесенных заболеваний и т.д. Поэтому в одинаковых условиях окружающей среды один человек заболевает, а другой остается здоровым.
- В связи с этим *гигиенические нормативы* содержания химических веществ в объектах окружающей среды (воде, атмосферном воздухе, почве, продуктах питания) устанавливаются с ориентацией на наиболее чувствительные группы населения (например детей, лиц пожилого возраста и др.) на уровне защитно-приспособительных реакций, не выходящих за пределы физиологической нормы.
- При установлении гигиенических нормативов для производственных условий учитывается, что воздействию потенциально вредных и опасных факторов подвергаются лица трудоспособного возраста, проходящие *предварительные и периодические медицинские осмотры*. Воздействие осуществляется не на протяжении всей жизни, как в населенных местах, а только в период работы (по 6—8 ч в день на протяжении рабочего стажа).

- **5. Принцип разделения объектов санитарной охраны.**

- В связи с специфичностью и изменчивостью физико-химических свойств воды, почвы, атмосферного воздуха, пищевых продуктов животного и растительного происхождения, особенностями их воздействия на организм и длительностью контакта гигиенические нормативы устанавливаются **отдельно для каждого объекта:** *воздуха производственных помещений, атмосферы населенных мест, питьевой воды, воды водоемов, пищевых продуктов и т.д.* В зависимости от объекта окружающей среды и природы фактора различают предельно допустимую концентрацию (**ПДК**), максимально допустимый уровень (**МДУ**), предельно допустимый уровень воздействия (**ПДУ**), ориентировочный безопасный уровень воздействия (**ОБУВ**) и др..

6. Принцип учета всех возможных неблагоприятных воздействий.

- Для каждого объекта или фактора окружающей среды, для которых устанавливается норматив, учитываются все возможные виды неблагоприятного воздействия на среду и организм человека. В методологии нормирования каждому виду неблагоприятного воздействия соответствует показатель вредности, действующую величину которого необходимо установить в эксперименте. Интегрированный перечень показателей вредности и неблагоприятных воздействий приведен ниже:
- **Органолептический** — появление посторонних запахов и привкуса, изменение цвета, окраски, внешнего вида, формы.
- **Рефлекторный** — раздражающее действие на органы дыхания, глаза, ощущение запаха.
- **Общесанитарный** — изменение численности сапрофитной микрофлоры, ее видового состава и активности, снижение способности воды и почвы к самоочищению.
- **Санитарно-бытовой** — изменение климата, прозрачности атмосферы, бытовых условий, ландшафта и др.

- **Водно-миграционный** — миграция вещества из исследуемой среды в воду.
- **Воздушно-миграционный** — миграция вещества из исследуемой среды в воздух.
- **Транслокационный** — накопление вещества в растительных продуктах (фитоаккумуляционный).
- **Санитарно-гигиенический** — возможность создания у человека ощущения опасности или санитарно-гигиенического дискомфорта (например, окраска объектов окружающей среды органическими красителями).
- **Токсикологический (резорбтивный)** — неблагоприятное влияние на организм человека и/или лабораторных животных.
- В зависимости от того, для какой среды устанавливается норматив, набор показателей вредности, по которым планируют исследования, будет разным. Например, для воды водоемов изучают органолептический, общесанитарный, санитарно-токсикологический, специфический и показатель отдаленных последствий. По каждому показателю вредности определяют *минимально действующую концентрацию*, а из минимально действующих концентраций, установленных по всем показателям вредности, выбирают наименьшую, которая будет лимитирующим показателем вредности, то есть тем показателем, по которому нормируется данное вещество.

■ 7. Принцип пороговости.

- Очевидно, что не всякое воздействие фактора окружающей среды можно признать вредным и опасным. Реакция любого биологического объекта на внешнее воздействие сопровождается сложной гаммой изменений во многих органах и системах. Эти изменения могут быть функциональными, адаптационными.
- При установлении *пороговых доз и концентраций* необходимо дифференцировать состояние адаптационно-приспособительных механизмов (удовлетворительная адаптация, напряжение механизмов адаптации, перенапряжение механизмов адаптации, срыв адаптации).
- В гигиене под *порогом вредного действия* принято понимать такую минимальную концентрацию вещества в объекте внешней среды (или дозу, попавшую в организм), при воздействии которой в организме (при конкретных условиях поступления вещества) возникают изменения, выходящие за пределы физиологических приспособительных реакций, или скрытая (временно компенсированная) патология. *Пороговыми считают эффекты, расположенные между нормой и патологией.*

- При установлении порогов вредного действия (минимально действующих уровней) и максимальных недействующих доз (концентраций) изучают все основные органы и системы, особенно те, которые наиболее чувствительны к исследуемому фактору.
- В качестве *критериев для оценки вредных эффектов* используются биохимические, метаболические, токсико-кинетические, физиологические, морфологические и клинико-гигиенические показатели, нагрузочные тесты.
- Чаще всего **гигиеническое нормирование** осуществляется с учетом величины **допустимого риска**.
- В качестве допустимой принимается доза (концентрация или уровень), теоретически вызывающая определенный приемлемый как для общества, так и для отдельного человека риск.
- В некоторых странах в качестве такого приемлемого для населения риска используется значение 10^{-6} , что соответствует одному дополнительному к существующему фону случаю рака среди 1 млн. жителей.
- Для производственных условий обычно считается допустимым риск на уровне 10^{-3} — 10^{-4} .

- **8. Принцип зависимости эффекта от концентрации (дозы) и времени.**

- Этот принцип неразрывно связан с другим принципом гигиенического нормирования — принципом **нулевого учета пороговости**. Величина дозы и продолжительность воздействия не только определяют время появления биологического эффекта, но и нередко влияют на его качественные характеристики.
- Например, в условиях острых воздействий **бензол** в основном влияет на **центральную нервную систему**, а при длительном воздействии малых доз и концентраций вызывает поражение **системы кроветворения** вплоть до развития **лейкоза**. Зависимость эффекта от дозы может быть сложной, фазовой, что отражает цикличность адаптационных реакций, чередование первичных приспособительных реакций, процессов истинной физиологической адаптации, временной адаптации, компенсации.

- **Адаптация** — истинное приспособление организма к изменяющимся условиям среды, которое происходит без каких-либо необратимых нарушений данной биологической системы и без превышения нормальных гомеостатических особенностей ее реагирования.
- При истинной адаптации организм сохраняет способность адекватно, без существенного напряжения, а тем более срыва, реагировать на внешние воздействия.
- В отличие от адаптации **компенсация** характеризуется как временно скрытая **патология**, которая со временем может проявиться в виде заметных патологических изменений, т. е. **декомпенсации**.
- Разграничение адаптационных, компенсаторных и патологических реакций остается одной из важнейших и сложных задач современной методологии гигиенического нормирования. Нередко зависимости доза—время—эффект удается выявить только в условиях эксперимента на лабораторных животных, в котором можно моделировать такие режимы воздействия, которые нельзя воспроизвести в реальных натуральных условиях.
- Дополнительный вклад в медико-биологическую надежность устанавливаемых нормативов вносит использование **принципа ужесточения условий воздействия**, согласно которому в процессе эксперимента, как правило, ориентируются на наиболее опасный вариант воздействия.
- Кроме того, именно эксперимент позволяет на практике осуществлять один из основополагающих принципов гигиенического нормирования, а именно принцип опережения.

▪ 9. Принцип комплексного гигиенического нормирования.

- В реальных условиях человек подвергается не изолированному воздействию какого-либо одного вещества, поступающего в организм конкретным путем (через воду или воздух), а сложному много-факторному влиянию.
- Различают следующие варианты **многофакторных воздействий**:
 - *комбинированное действие* — одновременное действие одинаковых по природе факторов (например, шума и вибрации, нескольких химических веществ и др.);
 - *сочетанное действие* — одновременное действие различных по природе факторов (например, шума и химических веществ);
 - *комплексное воздействие* — одновременное поступление химического вещества сразу несколькими путями из одной или нескольких сред (например, из воздуха, с пищевыми продуктами, с водой, с газовыделениями из воды, полимерных материалов, путем всасывания через кожу и т.д.);
 - *последовательное действие* — вариант комбинированного действия, при котором воздействие одного вещества сменяется воздействием другого вещества (например, в сельском хозяйстве, на малотоннажных предприятиях химико-фармацевтической промышленности работающие могут определенное время контактировать с одними веществами, которые затем сменяются другим набором химических соединений).
- В настоящее время особенности комбинированного действия веществ учитываются при гигиеническом нормировании вредных веществ во всех средах. Так, для атмосферного воздуха населенных мест установлено **56 коэффициентов комбинированного действия** (для 36 бинарных смесей и 20 смесей из 3 — 5 компонентов).

■ 10. Принцип относительности норматива.

- Любой утвержденный норматив не является абсолютным. Если новые научные данные, полученные с использованием более чувствительных методов, свидетельствуют о понижении порога вредного действия на здоровье населения, подвергающегося воздействию факторов на уровне норматива, свидетельствуют о его неблагоприятном влиянии, то может возникнуть вопрос о пересмотре норматива. Напомним, что латентный период развития некоторых злокачественных новообразований может достигать 25—30 лет.
- Например, установленные на животных предельно допустимые концентрации в воздухе рабочей зоны таких химических соединений как бензол, ксилол, хром после многолетних наблюдений за состоянием здоровья работников были уменьшены в несколько раз. Многие из рассмотренных принципов гигиенического нормирования нашли отражение в определении одного из ведущих гигиенических нормативов — ПДК.

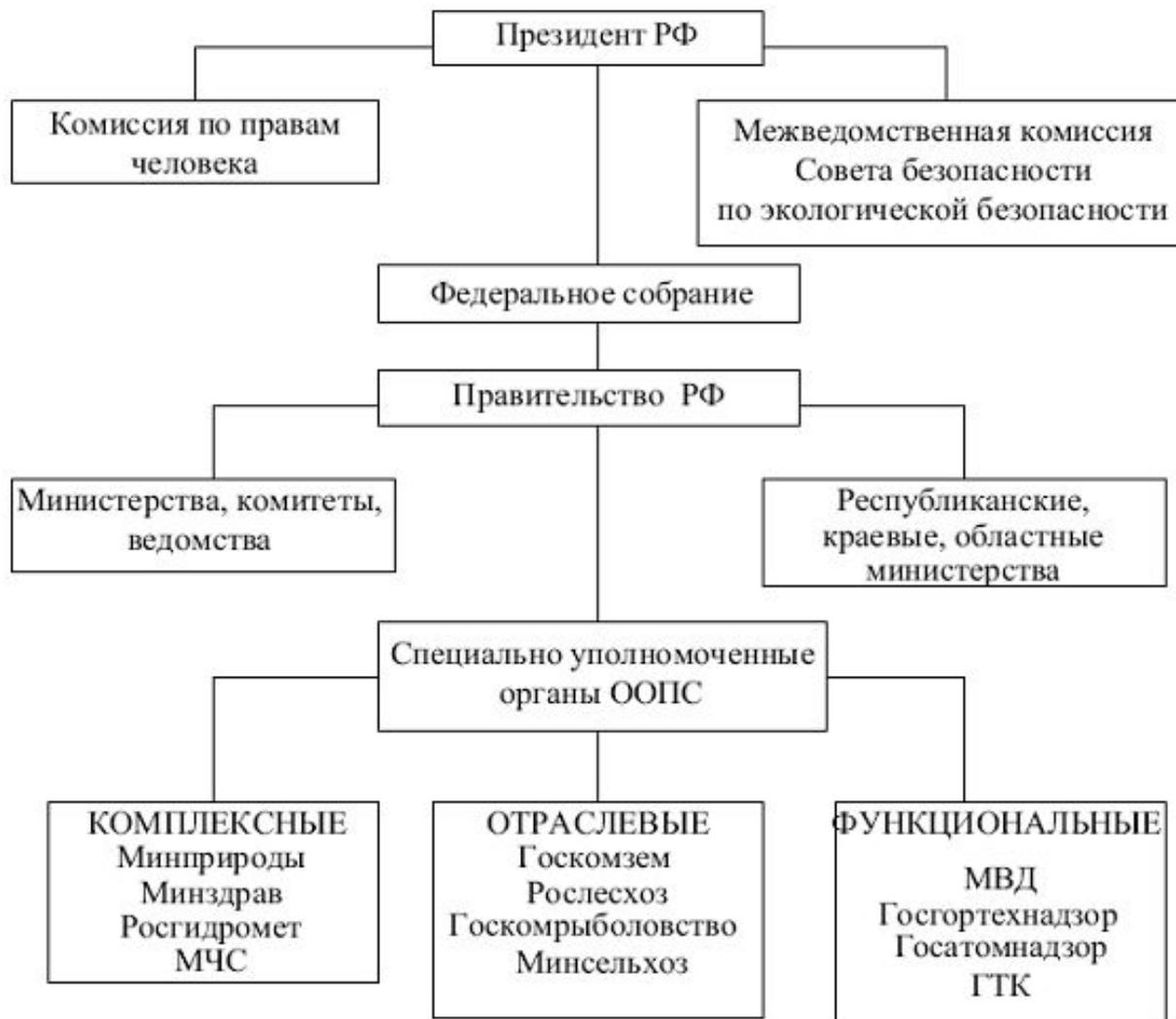
- **ПДК** химического соединения во внешней среде — такая концентрация, при воздействии которой на организм человека периодически или в течение всей жизни, прямо или опосредованно через экологические системы, не возникает заболеваний (в том числе скрытых и временно компенсированных) или изменений состояния здоровья, выходящих за пределы приспособительных физиологических реакций, обнаруживаемых современными методами сразу или в отдаленные сроки жизни настоящего и последующих поколений.
- **ПДУ** физических и психофизиологических факторов определяются так же, как ПДК химического соединения.
- Наряду с ПДК существуют временные ориентировочные безопасные уровни воздействия (**ОБУВ**) и (**ОДУ**) ориентировочные допустимые уровни. Обоснование временных нормативов проводится с использованием ускоренных экспериментальных и расчетных методов, с широким использованием компьютерных баз данных и информационно-прогнозирующих систем.
- Таким образом, цель гигиенического нормирования, в основе которого лежат принципы нормирования — создание условий, обеспечивающих сохранение, укрепление и приумножение здоровья людей, без которого немислимо их благополучие.

▪ **Государственные природоохранные органы РФ**

- **Государственное управление охраной природной среды** осуществляют не только органы общего управления, но и **специализированные природоохранные органы**, как на федеральном, так и на региональном и местном уровнях.
- **Органы общего управления** осуществляют природоохранную деятельность наряду с решением других задач, отнесенных к их компетенции. **Специализированные природоохранные органы** решают задачи только в сфере взаимодействия общества и природы.
- **Федеральные органы общего управления:** Президент России, Федеральное Собрание РФ (Совет Федерации и Государственная дума), Правительство России.
- **Президент РФ**, согласно Конституции РФ, осуществляет следующую природоохранную деятельность: *определяет основные направления внутренней и внешней экологической политики государства; организует систему центральных органов исполнительной власти России; обеспечивает согласованное функционирование и взаимодействие органов государственной власти в области охраны природной среды; гарантирует соблюдения прав граждан в области природопользования и охраны природной среды.*

- **Государственная дума РФ.**
- **Законодательную власть** в области охраны природы преимущественно осуществляет Государственная дума РФ, в состав которой входят **Комитет по экологии и Комитет по природопользованию и сырьевым ресурсам.** Эти комитеты разрабатывают и осуществляют государственную политику в области экологии, природопользования и использования сырьевых ресурсов и природоохранной деятельности страны.
- При **Комитете по экологии создан Высший экологический совет,** задачами которого являются проведение экспертно-аналитических работ по разработке экологических прогнозов; консультативная помощь и экологическая экспертиза законопроектов, указов и постановлений, вносимых на рассмотрение Госдумы РФ, и эколого-экономическая экспертиза крупных природопреобразующих проектов; подготовка материалов для международных договоров и других документов по вопросам экологии и рационального использования природных ресурсов.

- **Правительство РФ** осуществляет *исполнительную власть* в области охраны природы, обеспечивая проведение в РФ единой государственной политики в области экологии, управляя федеральной собственностью на природные ресурсы, проводя меры по обеспечению законности и соблюдению экологических прав граждан. В соответствии со ст. 6 Закона «Об охране окружающей природной среды» Правительство Российской Федерации:
 - *координирует* природоохранную деятельность министерств, ведомств и других организаций на территории РФ;
 - *обеспечивает* разработку и реализацию государственных экологических программ, обеспечивает население необходимой экологической информацией;
 - *осуществляет* руководство внешними связями РФ в области охраны природы;
 - *организует* подготовку и распространение ежегодного доклада о состоянии природной среды в России, систему всеобщего непрерывного экологического воспитания и образования;
 - *принимает* решения о прекращении деятельности организаций независимо от форм собственности и подчинения в случае нарушения ими природоохранительного законодательства;
 - *устанавливает* порядок: образования и использования федерального внебюджетного экологического фонда; разработки и утверждения экологических нормативов выбросов и сбросов загрязняющих веществ в природную среду, лимитов использования природных ресурсов, размещения отходов; определения платы и ее предельных размеров за пользование природными ресурсами, загрязнение природной среды, размещение отходов, другие виды вредного воздействия.



- **Отдел природопользования и защиты окружающей среды** при Правительстве Российской Федерации принимает участие в подготовке проектов указов, законов, решений Президента и Правительства Российской Федерации, других нормативных документов, комплексных программ по охране окружающей среды, использованию природных ресурсов и обеспечению экологической безопасности.
- Кроме сектора экологии и охраны природы, в этот отдел входят секторы геологии и использования недр, лесного хозяйства, экологической безопасности. К функциям отдела относятся и международные проблемы, связанные с размещением и развитием производительных сил; комплексная эколого-социально-экономическая экспертиза проектов, программ и загрязненных территорий в целях принятия обоснованных правительственных решений и т.д.

■ Специализированные природоохранные органы.

- **Министерство природных ресурсов РФ** осуществляет управление Государственным фондом недр, государственное регулирование и межотраслевую координацию по вопросам геологического изучения и рационального использования недр, а также государственный контроль рационального использования и охраны недр.
- **Госкомэкология РФ – Государственный комитет РФ по охране природной среды** – это надведомственный природоохранный орган. Он и его территориальные органы являются специально уполномоченными органами России в области охраны природной среды. В пределах своей компетенции они координируют деятельность органов, осуществляющих природоохранные функции в соответствующих сферах управления Министерства природных ресурсов РФ, Роскомвода, Рослесхоза, Госгидромета, Роскомрыболовства, Федеральной службы геодезии и картографии России, а также других министерств и ведомств.
- **Госгортехнадзор РФ – Федеральный горный и промышленный надзор России.** Он осуществляет государственное регулирование промышленной безопасности и *организует надзор* за соблюдением требований по безопасному ведению работ в промышленности центральными органами исполнительной федеральной власти, предприятиями, организациями, должностными лицами и гражданами; осуществляет горный надзор в целях обеспечения законодательства России по безопасному ведению работ всеми пользователями недр, по предупреждению и устранению их вредного влияния на население, природную среду, объекты народного хозяйства, а также по охране недр.

- **Госгидромет РФ** – Федеральная служба России по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды. Она несет ответственность за организацию и деятельность системы наблюдения и контроля за состоянием природной среды.
- **Госкомсанэпиднадзор РФ** – Государственный комитет санитарно-эпидемиологического надзора России. Он осуществляет государственное нормативное регулирование, а также специальные, контрольные и разрешительные функции в области обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения России: санитарно-гигиеническое нормирование, совершенствование правового регулирования вопросов охраны здоровья населения в связи с воздействием на человека неблагоприятных факторов среды его обитания и условий жизнедеятельности.
- **Госатомнадзор РФ** – Федеральный надзор за ядерной и радиационной безопасностью. Он контролирует соблюдение норм охраны природной среды и радиационной безопасности на предприятиях, использующих радиоактивные материалы. Ряд задач по охране природы возложен на министерства и комитеты.
- **Минсельхозпрод РФ** – Министерство сельского хозяйства и продовольствия России и **Роскомзем РФ** – Комитет по земельным ресурсам и землеустройству РФ осуществляют контроль за правильным применением в сельском хозяйстве минеральных удобрений и пестицидов, внедрением интегрированных методов и особенно биологических средств борьбы с болезнями и вредителями сельскохозяйственных растений и животных.

- **Роскомвод РФ** – Комитет РФ по водному хозяйству, ведет управление водными ресурсами, контроль разумного их использования и мероприятий по охране водоемов от загрязнения.
- **Рослесхоз РФ** – Федеральная служба лесного хозяйства России контролирует работу по рациональному использованию лесных ресурсов, разрабатывает и реализует государственную программу лесовосстановления, осуществляет комплекс мер по улучшению противопожарной защиты лесов.
- **Роскомрыболовство РФ** – Комитет по рыболовству осуществляет охрану и воспроизводство рыбных запасов, регулирование рыболовства, предотвращение загрязнения и заиления водоемов.
- **Минздравмедпром РФ** – Министерство здравоохранения и медицинской промышленности России ведет надзор за санитарным состоянием природной среды, контроль за выполнением мероприятий, направленных на ликвидацию и предупреждение загрязнений, оздоровление условий труда, быта и отдыха населения.
- **Правительственная комиссия по окружающей среде и природопользованию** – постоянно действующий орган, осуществляющий координацию деятельности центральных органов исполнительной федеральной власти, органов государственного управления субъектов Российской Федерации по совместному проведению природоохранных мероприятий и реализации крупных экологических программ федерального и международного значения, а также по рациональному природопользованию. Ее возглавляет заместитель председателя Правительства РФ.

- **Госкомэкологии регионов** – государственные комитеты регионов по охране природной среды – основные звенья в системе Госкомэкологии России.
- Это главные центры области (республики, края), анализирующие и координирующие природоохранную работу в регионе. Они имеют в своем составе следующие основные подразделения: экономического регулирования природопользования; экологической экспертизы, организации государственного экологического контроля; организации ведения кадастров; аналитические лаборатории.
- В городах и районах создаются самостоятельные **городские и районные комитеты по охране природы**, функции которых устанавливаются по соглашению местных органов управления с Госкомэкологией региона. В ряде регионов созданы **межрайонные инспекции**, выполняющие функции экологического контроля в нескольких районах. Руководитель Госкомэкологии региона возглавляет Координационный экологический Совет, который координирует деятельность всех природоохранных и других контролирующих органов региона.
- **Органы местного самоуправления** в области охраны природной среды решают задачи: владения, пользования и распоряжения природными ресурсами, находящимися в муниципальной собственности; обеспечения санитарного благополучия населения; регулирования планировки и застройки, благоустройства и озеленения территории; контроля использования земель на территории муниципального образования, их экологической охраны.

▪ **Общественные природоохранные организации.**

- **Общественные экологические организации образованы во всех регионах России. Они характеризуются разнообразием природоохранных формирований, различающихся как организационными принципами (общества, союзы, ассоциации, фонды, комитеты), так и направлением деятельности – экологическое, социально экологическое, эколого-культурное. В настоящее время в России действуют около 1000 неправительственных экологических организаций различного уровня. В основном преобладают небольшие по численности объединения областного, районного и городского уровней, созданные, как правило, для решения конкретных локальных проблем: фонд защиты Байкала; общественный комитет спасения Волги; экологический центр Ростова-на-Дону; дружина «Служба охраны природы» (Казань); экологическая группа «Родник» (Зеленоград); клуб «Экология» (Волгоград); ассоциация «Экология и мир» (Вознесенск); Союз «Чернобыль» и др.**
- **Экологическая группа «ГИД» (Калининград) , Калининградская региональная общественная экологическая организация «Экозащита!-Образование»**
- **Появились объединения отдельных формирований во всероссийские организации: Социально-экологический союз, Экологический союз, Всероссийское общество защиты животных и др. Гринпис официально открыл свое представительство в России 30 июня 1990 г.**



- **ВООП** – **Всероссийское общество охраны природы.** Это самая массовая организация по охране природы в России. Первичные организации ВООП создаются на фабриках, заводах, шахтах, в колхозах, совхозах, высших и средних учебных заведениях, школах. Они объединяются в городские, районные, областные, краевые и республиканские отделения. Верховный орган общества охраны природы – съезд, созываемый обычно раз в 4 года. Он избирает Центральный совет, который выбирает президиум. При президиуме общества организованы секции леса, озеленения, охраны птиц, рыб, вод, недр и т.д., которые ведут научно-методическую работу по каждому из указанных направлений деятельности.
- **ФНПР** – **Федерация независимых профсоюзов России.** ФНПР активно участвует в работе по законодательному закреплению прав профсоюзов в области охраны природной среды, постоянно контролирует и оказывает помощь предприятиям и организациям в выполнении обязательств, включенных в раздел «Охрана труда и экологическая безопасность» Генерального соглашения между общероссийскими объединениями профсоюзов и работодателями и Правительством РФ.

■ ЗАКОНОДАТЕЛЬНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

- В Российской Федерации законодательство по охране природной среды объединяет около 400 нормативных актов. Многие из них были приняты еще во времена СССР. Эти документы регулируют отношения в области охраны и использования природных ресурсов, предусматривая нормы соответствующих международных договоров, соглашений, конвенций. Они были приняты Верховным Советом РСФСР или Государственной Думой, Советом Федерации и подписаны Президентом РФ.

■ - КОНСТИТУЦИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ.

- В российском законодательстве центральное место среди источников экологического права, обладая высшей юридической силой по отношению ко всем иным законодательным актам, занимает Конституция РФ. Важную роль играет конституционная норма ст. 42 о праве каждого на благоприятную окружающую среду (ОС), достоверную информацию о ее состоянии и на возмещение ущерба, причиненного его здоровью или имуществу экологическим правонарушением. Основы регулирования отношений в сфере охраны ОС определяют ст.ст. 9, 17, 36, 58, 67, 72 Конституции РФ.
- **Статья 42.** Каждому гражданину гарантируется право на благоприятную природную среду, достоверную информацию о ее состоянии, а также возмещение ущерба, причиненного здоровью или имуществу экологическими правонарушениями и стихийным бедствием.
- **Статья 58.** Каждый гражданин обязан охранять природу, среду обитания и бережно относиться к природным богатствам.
- **Статья 72.** Вопросы природопользования, охрана природной среды, обеспечение экологической безопасности находятся в совместном ведении федерации и ее субъектов.

- **-ОБ ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ. Федеральный Закон от 10.02.02 №7-ФЗ.**

- Настоящий Федеральный закон определяет правовые основы государственной политики в области охраны окружающей среды, обеспечивающие сбалансированное решение социально - экономических задач, сохранение благоприятной окружающей среды, биологического разнообразия и природных ресурсов в целях удовлетворения потребностей нынешнего и будущих поколений, укрепления правопорядка в области охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности.

- Настоящий Федеральный закон регулирует отношения в сфере взаимодействия общества и природы, возникающие при осуществлении хозяйственной и иной деятельности, связанной с воздействием на природную среду как важнейшую составляющую окружающей среды, являющуюся основой жизни на Земле, в пределах территории Российской Федерации, а также на континентальном шельфе и в исключительной экономической зоне Российской Федерации.

- - **ВОДНЫЙ КОДЕКС РФ** от 16.11.1995 N 167-ФЗ (С ИЗМЕНЕНИЯМИ НА 30 ДЕКАБРЯ 2001 ГОДА)

- Воды являются важнейшим компонентом окружающей природной среды, возобновляемым, ограниченным и уязвимым природным ресурсом, используются и охраняются в Российской Федерации как основа жизни и деятельности народов, проживающих на ее территории, обеспечивают экономическое, социальное, экологическое благополучие населения, существование животного и растительного мира. Отношения по поводу вод регулируются настоящим Кодексом путем установления правовых основ использования и охраны водных объектов.

- - **О ЗАЩИТЕ ТЕРРИТОРИИ И НАСЕЛЕНИЯ ОТ ЧС ПРИРОДНОГО И ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРА** Федеральный Закон от 21.12.94. N 68-ФЗ

-

- Настоящий Федеральный закон определяет общие для Российской Федерации организационно - правовые нормы в области защиты граждан Российской Федерации, иностранных граждан и лиц без гражданства, находящихся на территории Российской Федерации (далее - население), всего земельного, водного, воздушного пространства в пределах Российской Федерации или его части, объектов производственного и социального назначения, а также окружающей природной среды (далее - территории) от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера (далее - чрезвычайные ситуации).

- **-О РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ.** Федеральный Закон от 9 января 1996 года N 3-ФЗ
- Настоящий Федеральный закон определяет правовые основы обеспечения радиационной безопасности населения в целях охраны его здоровья.

- **-ОБ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЕ.** Федеральный Закон от 3.04.96 N 174-ФЗ. 23 ноября 1995 года
- Настоящий Федеральный закон регулирует отношения в области экологической экспертизы, направлен на реализацию конституционного права граждан Российской Федерации на благоприятную окружающую среду посредством предупреждения негативных воздействий хозяйственной и иной деятельности на окружающую природную среду и предусматривает в этой части реализацию конституционного права субъектов Российской Федерации на совместное с Российской Федерацией ведение вопросов охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности.

- **- ЛЕСНОЙ КОДЕКС РФ. Федеральный Закон от 29 января 1997 года N 22-ФЗ**
- Настоящий Кодекс устанавливает правовые основы рационального использования, охраны, защиты и воспроизводства лесов, повышения их экологического и ресурсного потенциала. Регулирование лесных отношений осуществляется с учетом представлений о лесе как о совокупности лесной растительности, земли, животного мира и других компонентов окружающей природной среды, имеющей важное экологическое, экономическое и социальное значение.
- **- ОБ ОТХОДАХ ПРОИЗВОДСТВА И ПОТРЕБЛЕНИЯ. Федеральный Закон от 24.6.1998 N 89-ФЗ**
- Настоящий Федеральный закон определяет правовые основы обращения с отходами производства и потребления в целях предотвращения вредного воздействия отходов производства и потребления на здоровье человека и окружающую природную среду, а также вовлечения таких отходов в хозяйственный оборот в качестве дополнительных источников сырья.
- **-О САНИТАРНО - ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКОМ БЛАГОПОЛУЧИИ НАСЕЛЕНИЯ. Федеральный Закон от 30.03.1999 N 52-ФЗ**
- Настоящий Федеральный закон направлен на обеспечение санитарно - эпидемиологического благополучия населения как одного из основных условий реализации конституционных прав граждан на охрану здоровья и благоприятную окружающую среду.
- **- ОБ ОХРАНЕ ОЗЕРА БАЙКАЛ. Федеральный Закон от 1 мая 1999 года N 94-ФЗ**
- Настоящий Федеральный закон определяет правовые основы охраны озера Байкал, являющегося не только уникальной экологической системой Российской Федерации, но и природным объектом всемирного наследия.
- **- ОБ ОХРАНЕ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА. Федеральный Закон от 4.05.1999 N 96-ФЗ**
- Атмосферный воздух является жизненно важным компонентом окружающей природной среды, неотъемлемой частью среды обитания человека, растений и животных.
- Настоящий Федеральный закон устанавливает правовые основы охраны атмосферного воздуха и направлен на реализацию конституционных прав граждан на благоприятную окружающую среду и достоверную информацию о ее состоянии.

- **Подзаконные акты:** Указы и Распоряжения Президента РФ, Постановления и Распоряжения Правительства РФ. Они могут применяться лишь тогда, когда их правовое содержание соответствует требованиям законов.

- **Указы и Распоряжения Президента РФ:**

- **-О ФЕДЕРАЛЬНЫХ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСАХ.** Указ Президента РФ от 16 декабря 1993 г. N 2144
- **-О ГОСУДАРСТВЕННОЙ СТРАТЕГИИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ОБЕСПЕЧЕНИЮ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ.** Указ Президента РФ от 4 февраля 1994 г. N 236
- **-О КОНЦЕПЦИИ ПЕРЕХОДА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ К УСТОЙЧИВОМУ РАЗВИТИЮ.** Указ Президента РФ от 1 апреля 1996 г. N 440
- **Постановления и Распоряжения Правительства РФ:**
- **-ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ПОЛОЖЕНИЯ О ЛИЦЕНЗИРОВАНИИ ОТДЕЛЬНЫХ ВИДОВ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ОБЛАСТИ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.** Постановление Правительства РФ от 26.2.1996 №168
- **- ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ПОЛОЖЕНИЯ О ПОРЯДКЕ ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ** Постановление Правительства РФ от 11.07.1996 г. N 698
- **- ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ПОЛОЖЕНИЯ О ВОДООХРАННЫХ ЗОНАХ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ И ИХ ПРИБРЕЖНЫХ ЗАЩИТНЫХ ПОЛОСАХ** .
Постановление Правительства РФ от 23.11.1996 N 1404
- **-О ПОРЯДКЕ РАЗРАБОТКИ И УТВЕРЖДЕНИЯ НОРМАТИВОВ ПРЕДЕЛЬНО ДОПУСТИМЫХ ВРЕДНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА ВОДНЫЕ ОБЪЕКТЫ.**
Постановление Правительства РФ от 19.12.1996 №1504
- **-О НОРМАТИВАХ ВЫБРОСОВ ВРЕДНЫХ (ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ) ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ И ВРЕДНЫХ ФИЗИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА НЕГО**
Постановление Правительства РФ от 02.03.2000 N 183
- **- "О ФЕДЕРАЛЬНОЙ ЦЕЛЕВОЙ ПРОГРАММЕ "ЭКОЛОГИЯ И ПРИРОДНЫЕ РЕСУРСЫ РОССИИ (2002 - 2010 ГОДЫ)"**
Постановление Правительства РФ ОТ 7.12. 2001 Г. N 860
- **-ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ДОКТРИНА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
(Одобрена Распоряжением Правительства РФ ОТ 31.08.2002 Г. N 1225-Р)

- Ряд руководящих **вневедомственных документов** министерств, ведомств, комитетов: инструкции, положения, **нормы**. Правила, имеющие отношение к охране природной среды. Это, например, следующие документы:
 - - Положение об оценке воздействия на природу в РФ (Минприроды РФ. 18.07.94 г.);
 - - СанПиН 2.1.4.559-96 (Санитарные правила и нормы). Питьевая вода (Госкомсанэпиднадзор);
 - - СН 245-71. Санитарные нормы проектирования промышленных предприятий (Минстрой РФ);
 - - СНиП 11.01-95 (Строительные нормы и правила). Инструкция о порядке разработки, согласования, утверждения и составе проектной документации на строительство предприятий, зданий и сооружений. Минстрой РФ.
-

- Система государственных стандартов «Охрана природы».
- Система государственных стандартов «Охрана природы». Ее номер 17. Она содержит девять подсистем: 0 – «Основные положения»; 1 – «Гидросфера»; 2 – «Атмосфера»; 3 – «Биологические ресурсы»; 4 – «Почвы»; 5 – «Земли»; 6 – «Флора»; 7 – «Фауна»; 8 – «Ландшафты»; 9 – «Недра».

Пример: ГОСТ 17.1.3.13-86 "Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к охране поверхностных вод от загрязнения"



- **Международное сотрудничество в области управления охраной окружающей среды**, природопользования и обеспечения экологической безопасности направлено на заключение и выполнение международных обязательств России, имеющих международный правовой статус, включая многосторонние международные конвенции и соглашения в области охраны окружающей среды:

- 1) Конвенция о биологическом разнообразии (КБР);

- Целями настоящей Конвенции, к достижению которых надлежит стремиться согласно ее соответствующим положениям, являются *сохранение биологического разнообразия, устойчивое использование его компонентов и совместное получение на справедливой и равной основе выгод, связанных с использованием генетических ресурсов, в том числе путем предоставления необходимого доступа к генетическим ресурсам и путем надлежащей передачи соответствующих технологий с учетом всех прав на такие ресурсы и технологии, а также путем должного финансирования*. Глобальная конвенция, вступившая в силу в декабре 1993 г., подписана 162 странами, включая страны Европейского экономического сообщества и Россией. С 1992 г. правительством РФ приняты решения о создании 23 государственных заповедников, около 20 национальных и природных парков, нескольких федеральных природных заказников. В 1995 г. была утверждена Федеральная целевая программа государственной поддержки заповедников и национальных парков.

- 2) Конвенция о международной торговле видами дикой фауны и флоры, находящимися под угрозой исчезновения (СИТЕК);
- 3) Конвенция о водно-болотных угодьях, имеющих международное значение главным образом в качестве мест обитания водоплавающих птиц (Рамсарская конвенция);
- 4) Конвенция по сохранению мигрирующих видов диких животных (Боннская конвенция);
- 5) Конвенция по охране дикой природы и фауны и природных сред обитания в Европе (Бернская конвенция);

- 6) Международная конвенция по регулированию китобойного промысла (с поправками);
- 7) Конвенция по охране всемирного культурного и природного наследия;
- 8) Конвенция об оценке воздействия на окружающую среду в трансграничном контексте;
- 9) Конвенция о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния и Протоколы к ней;
- 10) Базельская конвенция о контроле за трансграничной перевозкой опасных грузов и их удалением;
- 11) Конвенция о доступе к информации, об участии общественности в процессе принятия решений и доступе к правосудию по вопросам, касающимся окружающей среды;
- 12) Конвенция ООН по борьбе с опустыниванием;
- 13) Конвенция о трансграничном воздействии промышленных аварий;
- 14) Конвенция по предотвращению загрязнения моря сбросами отходов и других материалов (Лондонская конвенция);
- 15) Конвенция по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер;
- 16) Рамочная конвенция ООН об изменении климата;
- 17) Венская конвенция об охране озонового слоя и Монреальский протокол по веществам, разрушающим озоновый слой;
- 18) Конвенция о защите морской среды района Балтийского моря;
- 19) Конвенция по защите Черного моря от загрязнения;
- 20) Соглашение о сохранении белых медведей.
- 21) Киотские соглашения.

- **Киотский протокол** — международный документ, принятый в Киото (Япония) в декабре 1997 года в дополнение к Рамочной конвенции ООН об изменении климата (РКИК). Период подписания протокола открылся 16 марта 1998 года и завершился 15 марта 1999. Федеральный закон «О ратификации Киотского протокола к Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата» был принят Госдумой РФ 22 октября 2004 года и одобрен Советом Федерации 27 октября 2004. Президент РФ Владимир Путин подписал его 4 ноября 2004 года (под № 128-фз). Протокол вступил в силу 16 февраля 2005 года, через 90 дней после официальной передачи документа о ратификации его Россией в Секретариат РКИК 18 ноября 2004 (для вступления его в силу была необходима ратификация государствами, на долю которых приходилось бы не менее 55 % выбросов парниковых газов). Первый период осуществления протокола начался 1 января 2008 года и завершится 31 декабря 2012.

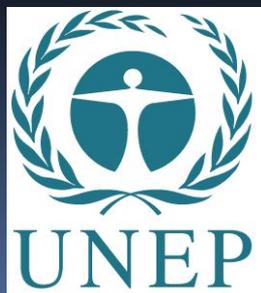
-

- **Детали соглашения:**

- Киотский протокол стал первым глобальным соглашением об охране окружающей среды, основанным на рыночных механизмах регулирования — механизме международной торговли квотами на выбросы парниковых газов.
- Страны Протокола определили для себя количественные обязательства по ограничению либо сокращению выбросов на период с 1 января 2008 до 31 декабря 2012 года. Цель ограничений — снизить в этот период совокупный средний уровень выбросов 6 типов газов (CO_2 , CH_4 , гидрофторуглеводороды, перфторуглеводороды, N_2O , SF_6) на 5,2 % по сравнению с уровнем 1990 года.
- Основные обязательства взяли на себя индустриальные страны:
 - Евросоюз должен сократить выбросы на 8 %
 - Япония и Канада — на 6 %
 - Страны Восточной Европы и Прибалтики — в среднем на 8 %
 - Россия и Украина — сохранить среднегодовые выбросы в 2008—2012 годах на уровне 1990 года

▪ **Международные природоохранные организации**

- **Генеральная Ассамблея ООН** (Организация Объединенных Наций). Ей принадлежит главная роль в организации международного экологического сотрудничества. Она определяет основные направления экологической политики международного сообщества.
- **ЮНЕП** – Программа ООН по экологии. Это специализированное учреждение ООН, которое занимается вопросами охраны биосферы. Оно создано Генеральной Ассамблеей ООН 15 декабря
- 1972 г. по рекомендации Стокгольмской конференции. ЮНЕП имеет Совет управляющих из представителей государств, Совет по координации охраны биосферы, экологический Фонд.
- *Совет* управляющих определил следующие семь основных направлений в области экологии: 1) населенные пункты, здоровье человека, санитария природной среды; 2) охрана земель, вод, предотвращение опустынивания; 3) океаны; 4) охрана природы, диких животных, генетических ресурсов; 5) энергия; 6) образование, профессиональная подготовка; 7) торговля, экономика, технология.



- **ЮНЕСКО** – организация ООН по культуре, науке и образованию.

- Образована в 1948 г. со штаб-квартирой в Париже. Она осуществляет: а) руководство экологическими программами «Человек и биосфера» (МАВ – *Man and Biosphere*), Международной программой по экологическому образованию, Международной гидрологической программой и др.; б) учет и организацию охраны природных объектов, отнесенных к всемирному наследию; в) оказание помощи странам в развитии экологического образования, подготовке экологов.
- Под эгидой ЮНЕСКО в Алтайском государственном техническом университете открыта Международная кафедра ЮНЕСКО «Экологическое образование в Сибири».

- **МАГАТЭ** – **Международное агентство по атомной энергии** было образовано в 1957 г. Оно разрабатывает Правила строительства и эксплуатации атомных электростанций, проводит экспертизу проектируемых и действующих АЭС, дает оценку воздействию атомных материалов на природную среду, устанавливает нормы радиационной безопасности, проверяет их выполнение.
- **МСОП** – **Международный союз охраны природы и природных ресурсов**. Он учрежден в 1948 г. Это неправительственная организация из представителей более 100 стран. От Российской Федерации членом МСОП являются Министерство сельского хозяйства и Всероссийское общество охраны природы. Основные задачи союза: а) сохранение естественных экосистем, флоры и фауны; б) сохранение редких и исчезающих видов растений и животных, памятников природы; в) организация заповедников, резерватов, национальных природных парков; г) экологическое просвещение. По инициативе МСОП ведется Красная книга редких и исчезающих видов растений и животных, разработана программа «Всемирная стратегия охраны природы».
- **ВОЗ** – **Всемирная организация здравоохранения**. Она образована в 1946 г. ВОЗ изучает проблемы оздоровления городов, организации отдыха и санаторно-курортного лечения граждан, участвует в международных программах по улучшению санитарно-гигиенических условий жизни человека. Она осуществляет санитарно-эпидемиологический мониторинг среды обитания человека, обобщает данные о заболеваемости людей в зависимости от состояния среды, проводит санитарно-гигиеническую экспертизу природной среды и дает оценку ее качества. В своей деятельности ВОЗ взаимодействует с ЮНЕП, МАГАТЭ, ВМО и другими экологическими организациями.

- **ГСМОС** – глобальная система мониторинга окружающей среды. Работу системы координирует ЮНЕП. ГСМОС осуществляет пять программ: мониторинг состояния атмосферы, перенос загрязняющих веществ на большие расстояния, здоровье человека, Мировой океан, возобновляемые ресурсы суши. В ГСМОС входят ВМО, ВОЗ, ФАО, ЮНЕСКО.
- **ВМО** – Всемирная метеорологическая организация ООН. Создана в 1947 г. Она изучает и обобщает степень воздействия человека на погоду и климат планеты в целом и по отдельным регионам. ВМО действует в рамках ГСМОС – глобальной системы мониторинга окружающей среды.
- **ИМО** – Международная морская организация. Она разрабатывает и с ней согласовывают основные принципы международной политики по защите морской среды. ИМО принимает участие в разработке международных конвенций по борьбе с загрязнением моря нефтью и другими вредными веществами. В состав ИМО входит Комитет защиты морской среды.

■ Международные экологические движения

■

- **ВФОП** – Всемирный фонд охраны природы создан в 1962 г. Это самая многочисленная *частная* международная экологическая организация, объединяющая около 3 млн чел. Основные направления его деятельности – просвещение населения и создание фондов по охране природной среды и исчезающих видов животных. ВФОП за время своего существования вложил более 130 млн долларов в реализацию около 5 тысяч проектов в 130 странах мира.

- В США начало экологического движения определяют 1962 г. – с момента выхода книги Рэчела Карлсона «Безмолвная весна». Большое влияние на экологическое сознание общественности США оказали работы Б. Коммонера (начало 70-х гг.) «Замыкающийся круг», «Технология прибыли» и др., Д. Медоуза – «Пределы роста» (1972 г.), других ученых. Американский эколог Денис Хейз 20 апреля 1970 г. организовал проведение в своей стране Дня Земли. Практически все города США, почти 10000 школ, 2000 колледжей и университетов приняли участие в акции по защите природы нашей планеты. Через 20 лет, в 1990 г., в проведении Дня Земли участвовали уже 0,5 млрд. чел. в 131 стране мира.

- **«Зеленые».** Конкретную дату и место возникновения «зеленого» движения назвать трудно. Считать зеленый цвет всемирным символом природы и всего живого впервые в 1971 г. предложил выходец из России, гражданин Франции Г.А. Красовский. Это позволило под одним, «зеленым», знаменем объединить раздробленные экологические группы, партии, союзы в одно мощное движение. Наиболее широко движение «зеленых» развито в странах Западной Европы (Германия, Англия, Швеция, Бельгия). В 1980 г. «экологи» Германии объявили себя партией и уже через три года на парламентских выборах получили около 8% голосов избирателей. В 1984 г. координационная группа «зеленых», объединившая политические партии из Австрии, Бельгии, Великобритании, Ирландии, Нидерландов, Франции и Швеции, при выборах в Европейский парламент провела в его состав 11 представителей экологических партий. В 1989 г. эта группа завоевала в Европейском парламенте уже 38 мест. Принципы деятельности партии: солидарность с природой, с грядущими поколениями, со странами третьего мира; помощь тем, кому трудно, кто бедствует.

- **Гринпис (Green Peace)** – международная неправительственная организация. Создана в 1971 г. в Канаде. Гринпис имеет 35 представителей в 22 странах, штат из 400 постоянных сотрудников, 7 кораблей, базы в Антарктиде, около 3 млн сторонников во всем мире. В этой организации хорошо поставлена пропагандистская и рекламная деятельность, бескомпромиссная, экологически напористая, конкретная работа ее активистов. Акции и компании Гринпис обеспечили: прекращение испытаний ядерного оружия Францией в Тихом океане, запрет ЕЭС на импорт шкур морских котиков и изделий из них, введение моратория на коммерческую добычу китов, запрет захоронения ядерных отходов на дне Мирового океана, запрет для стран Европы сбрасывания токсичных отходов в океан и др. Гринпис является полноправным членом или официальным наблюдателем в ряде международных конвенций по охране окружающей среды. В 1988 г. за большие достижения в природоохранной деятельности Гринпис был удостоен премии ЮНЭП «Глобал-500».



GREENPEACE
ИТОГОВЫЙ ОТЧЕТ 2006



- **Римский клуб.** Основан в 1968 г. итальянским экономистом Аурелио Печчеи. Клуб объединяет около 100 промышленников, деятелей науки, политических деятелей из 25 стран. Он наиболее известен среди неправительственных организаций. Его члены исследует глобальные кризисные процессы и ищут выходы из них **независимо от интересов отдельных государств.** Примеры исследований членами клуба моделей мирового развития: 1) Дж. Форрестер. «Мир II» – первая комплексная модель мирового развития; 2) Д. Медоуз. «Пределы роста» (1972 г.) – о глобальной экологической катастрофе в начале XXI в., «Новые границы роста» (1992 г.) – в работе утверждается, что возможности устойчивого экологического развития зависят от демографического и экономического роста; 3) А. Печчеи. «Человеческие качества» (1977 г.) – для человечества не может быть спасения до тех пор, пока народ сам не изменит к лучшему свои качества, нравы, поведение; 4) А. Кинг и Б. Шнайдер. «Первая глобальная революция» (1991 г.) – о четырех наиболее неотложных проблемах человечества: демографической, экологической, продовольственной и энергетической; 5) С. Хантингтон. «Столкновение цивилизаций» (1994 г.) – утверждается, что будущие мировые конфликты могут определяться не экономикой или идеологией, а сферой культуры, противоречиями цивилизаций.

■ **Экологическая экспертиза**

-
- Вопросы, связанные с назначением и проведением экологических экспертиз, определяет закон РФ «Об экологической экспертизе» (№174-ФЗ от 23.11.95 г.) и Постановление Правительства РФ (№698 от 11.06.96 г.) «Об утверждении Положения о порядке проведения государственной экологической экспертизы».
- **Экологическая экспертиза** — это установление соответствия намечаемой хозяйственной и иной деятельности экологическим требованиям и определение допустимости реализации объекта экологической экспертизы в целях предупреждения возможных неблагоприятных воздействий этой деятельности на окружающую природную среду и связанных с ними социальных, экологических и других последствий реализации объекта этой экспертизы. Экологическая экспертиза проводится с целью получения лицензий на деятельность, связанную с возможным негативным воздействием на среду обитания и природные ресурсы.

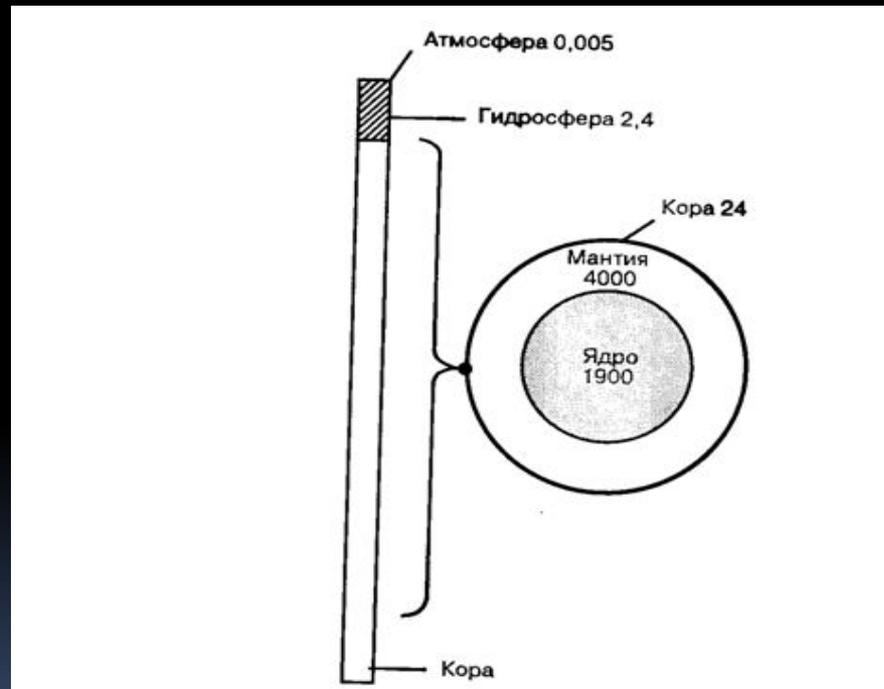
▪ **Ответственность за экологические правонарушения**

- **Экологические правонарушения** – это противоправные деяния, нарушающие природоохранительное законодательство и причиняющие вред природной среде и здоровью человека.
- Субъектами экологического правонарушения являются **физические лица** – отдельные граждане и **юридические лица** – организации, граждане (руководители фирм, предприятий).
- При определении степени экологического правонарушения различают две формы вины: **прямой или косвенный умысел** (незаконная охота, браконьерство) и **неосторожность** – по небрежности и самонадеянности (пожар в лесу из-за неосторожного обращения с огнем).
- Ответственность за экологические правонарушения бывает **дисциплинарной, административной и уголовной** без и с материальной ответственностью.
- **Дисциплинарная ответственность** применяется за нарушение экологического законодательства в период рабочего времени работниками, в трудовые функции которых входит непосредственное соблюдение эколого-правовых норм. Это – невыполнение планов и мероприятий по охране природы, нарушение нормативов качества природной среды, несоблюдение требований природоохранного законодательства.
- **Виды дисциплинарной ответственности: предупреждение, выговор, строгий выговор, перевод на нижеоплачиваемую работу.** Возможно также одновременное депремирование должностных лиц и работников по итогам работы.

- **Административная ответственность** наступает при совершении гражданами, должностными и юридическими лицами правонарушений, причинивших вред природной среде.
- **Виды административных экологических правонарушений:** превышение установленных нормативов вредного воздействия (ПДК, ПДУ, ПДВ, ПДО), загрязнение природной среды; несоблюдение экологических требований при сжигании, складировании, переработке, захоронении отходов; нарушение экологических правил транспортировки, хранения и применении химических веществ в сельском хозяйстве; незаконное расходование средств экологических фондов.
- За административные экологические правонарушения государственными органами РФ (Госгоркомнадзор, Госсанэпиднадзор и т.п.) налагаются штрафы: на граждан – от 1 до 10-кратного минимального размера оплаты труда (МРОТ); на должностных лиц – от 3 до 20-кратного МРОТ; на предприятия, учреждения, организации – от 50 до 500 тыс. МРОТ. За полтора года (1996 г. и 1-я половина 1997 г.) в Алтайском крае к административной ответственности привлечено 35 физических и юридических лиц.

- **Уголовная ответственность** предусмотрена в главе 26, ст. от 246 до 262 Уголовного кодекса РФ (1996 г.) за следующие экологические правонарушения:
- -нарушение правил охраны природной среды при производстве работ и при работе с опасными отходами и вредными веществами, включая биологические;
- -нарушение правил охраны и использование недр, режима особо охраняемых природных территорий, правил охраны рыбных запасов;
- -загрязнение атмосферы, вод, морской среды, порчу земли, уничтожения лесов;
- -незаконную охоту, добычу водных животных и растений, рубку деревьев, кустарников;
- - нарушение законодательства РФ о шельфе и экономической зоне.
- **Виды уголовных наказаний.** За нарушение норм ПДК и правил, причинивших **существенный вред** растительному и животному миру: штраф – от 100 до 200 МРОТ, или в размере зарплаты за 1–2 месяца; лишение права занимать должность или заниматься деятельностью сроком до 5 лет; арест – на 3 месяца; исправительные работы сроком до 1 года.
- За правонарушения, повлекшие **причинение вреда человеку или массовую гибель животных**: штраф от 200 до 500 МРОТ, или в размере зарплаты от 2 до 5 месяцев; исправительные работы от 1 до 2 лет; лишение свободы на срок до 3 лет.
- За экологические правонарушения, **повлекшие смерть человека**: лишение свободы на срок от 2 до 5 лет; при массовых заболеваниях людей – лишение свободы на 3–8 лет. За 10 лет (1986–1996 гг.) в РФ возбуждено 800 уголовных дел за экологические правонарушения. В суды направлена половина на этих дел. Ежегодно осуждается примерно 25 человек.

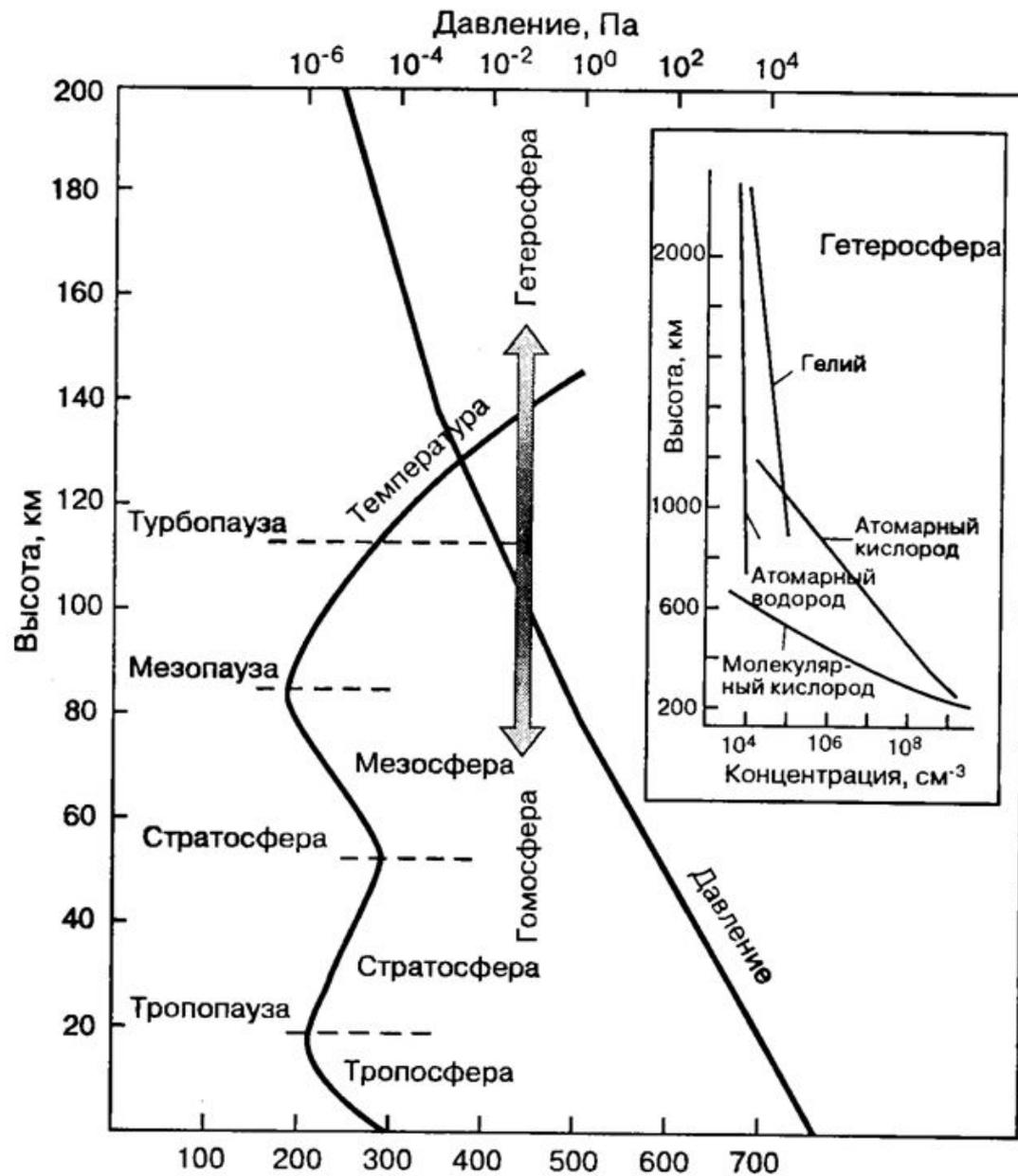
- **Атмосфера** является одним из необходимых условий возникновения и существования жизни на Земле. Она участвует в формировании климата на планете, регулирует ее тепловой режим, способствует перераспределению тепла у поверхности. Часть лучистой энергии Солнца поглощает атмосфера, а остальная энергия, достигая поверхности Земли, частично уходит в почву, водоемы, а частично отражается в атмосферу.

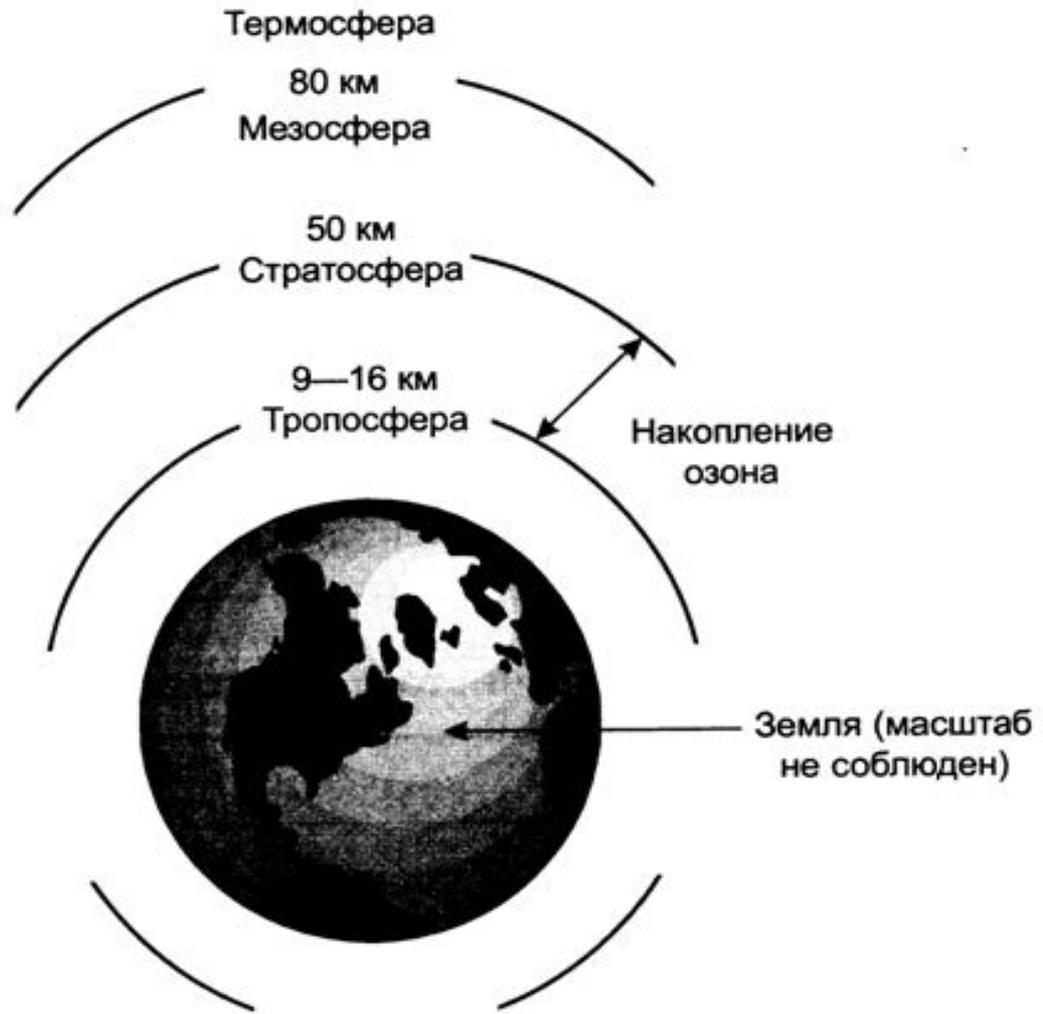


- Рис. 1. Относительные размеры основных резервуаров Земли. Единица измерения 10^{24} г.

- **Нижняя часть атмосферы**, называемая **тропосферой**, хорошо перемешана из-за конвекции. Из движущих сил конвекции наиболее наглядные явления — грозы. В тропосфере температура падает с высотой. Солнечная энергия нагревает поверхность Земли, которая в свою очередь нагревает непосредственно прилегающий к ней воздух, вызывая конвекционное перемешивание. Это происходит потому, что теплый воздух, находящийся в контакте с поверхностью Земли, легче и имеет тенденцию подниматься.
- Однако на высоте около 15—25 км атмосфера нагревается путем поглощения ультрафиолетового излучения кислородом (O_2) и озоном (O_3). Следствием повышения температуры с высотой является большая устойчивость верхней части атмосферы к вертикальному перемешиванию, поскольку тяжелый холодный воздух в ее основании не склонен подниматься. Эта область атмосферы имеет два отдельных слоя воздуха и называется поэтому **стратосферой**. Хорошо известный слой O_3 образуется на этих высотах. Несмотря на такую устойчивость, стратосфера достаточно хорошо перемешана по сравнению с более высокой частью атмосферы.

- Выше 120 км турбулентное перемешивание так слабо, что отдельные молекулы газов могут разделяться под действием гравитации. Так, относительные концентрации атомарного кислорода (O) и азота (N) здесь наибольшие внизу, тогда как более легкие водород (H) и гелий (He) доминируют выше.
- Та часть, где действует гравитация, обычно называется **гетеросферой** из-за переменного состава. Более хорошо перемешанная часть атмосферы, расположенная ниже, называется **гомосферой**. Термин «**тропопауза**» дан границе, которая разделяет эти две части. Гетеросфера находится столь высоко (сотни километров), что давление здесь крайне низкое, это подчеркнуто логарифмическим масштабом на рисунке.





<i>Компонент</i>	<i>Содержание по объему, %</i>
Азот (N ₂)	78,08
Кислород (O ₂)	20,94
Аргон (Ar)	0,93
Диоксид углерода (CO ₂)	0,03
Озон (O ₃)	Менее 0,00005
Присутствуют также небольшие количества гелия, метана, криптона и водорода	Менее 0,002 неона

- **Нормальный состав атмосферы Земли**

- Экосистема устойчива тогда, когда количество поступающих в нее **загрязнений** за определенный период не превышает возможности **биоты** по утилизации этих веществ.
- Известно, что органические и неорганические вещества рано или поздно утилизируются биотой, но с **разными скоростями**. Например, **нефтепродукты** в тропиках разлагаются микроорганизмами за **две-три недели**, в умеренном климате — за **полтора-два месяца**, а в приполярных зонах — за **годы и десятилетия**.
- **Повышенная концентрация отдельных компонентов** в атмосфере приводит к ее загрязнению, что пагубно влияет на жизнедеятельность человека. Например, **свинец** блокирует **внутриклеточные ферменты**, **алкоголь** меняет структуру ДНК, и все это ведет к **нарушению реакции нервной системы на обучение**, к **развитию умственной отсталости** у детей.
- Поэтому проведение замеров концентраций всех компонентов атмосферного воздуха имеет доминантное значение в обеспечении комфортности условий проживания на Земле.

- **Компоненты — загрязнители атмосферы.**

- Под *атмосферным загрязнением* понимается *присутствие в воздухе различных газов, паров, частиц твердых и жидких веществ, которые неблагоприятно влияют на живые организмы и растительность.* Естественно, загрязнения меняют климат Земли, нарушают комфортные условия жизнедеятельности человека и приносят материальные убытки.



- Основные входные (вода, пища, топливо) и выходные (сточные воды, твердые отходы, загрязнители воздуха) потоки города.

- **Виды загрязнителей атмосферы.**
- По ГОСТ 17.2.1.01–76 «Охрана природы. Атмосфера. Классификация выбросов по составу» выбросы в атмосферу классифицируют:
 - **по агрегатному состоянию:** 1) газообразные (SO_2 , CO, NO_x , углеводороды), 2) жидкие (кислоты, щелочи, растворы солей, жидкие металлы, органические соединения), 3) твердые аэрозоли (канцерогенные вещества, свинец и его соединения, пыль, сажа);
 - **по массе выброса** (т/сутки): 1) $< 0,01$; 2) $0,01-0,1$; 3) $0,1-1$; 4) $1-10$; 5) $10-100$; 6) > 100 ;
 - **по размеру твердых частиц** (мкм): 1) до 1; 2) $1-10$; 3) $10-50$; 4) более 50;
 - **по размеру жидких частиц** (мкм): 1) $\leq 0,5$ – супертонкий туман; 2) $0,5-3$ – тонкодисперсный туман; 3) $3-10$ – грубодисперсный туман; 4) более 10 – брызги.
- **Основная характеристика загрязнителей** – это их предельно допустимая концентрация (ПДК).
- По токсичности вредные вещества по ГОСТ 12.1.007-76 ССБТ «Вредные вещества Классификация и общие требования безопасности» подразделяют на 4 класса: 1 – чрезвычайно опасные; 2 – высоко опасные; 3 – умеренно опасные; 4 – малоопасные. В этом стандарте приведены ПДК более чем для 2000 веществ.
- Для успешного мониторинга атмосферного воздуха и оценки его качества полезно выделить приоритетные компоненты — загрязнители, губительно влияющие на человека, животных и растения.

- **Постановлением Правительства РФ от 12.11.92 г. № 869** в нашей стране введена обязательная государственная регистрация потенциально опасных химических соединений веществ, осуществляемая Российским регистром потенциально опасных химических и биологических веществ. Данная мера позволит полностью инвентаризировать все химические соединения, производимые и используемые в России, и в конечном счете будет способствовать повышению надежности оценок потенциальной опасности веществ для здоровья человека и состояния окружающей среды.
- К настоящему времени по Российской Федерации утверждено более **2000** нормативов ПДК, и это наиболее обширная из существующих систем нормирования качества воздушной среды. Многие страны не имеют таких систем, а в тех странах, где они есть, количество нормативов много меньше.
- Так, по **национальным стандартам качества воздуха США** регламентируется 8 загрязнителей, а в перечне на разрешение строительства объектов с источниками загрязнения их фигурирует 12.
- Нормативы по диоксиду серы SO_2 имеют 24 страны, по оксиду углерода CO и оксидам азота NO_x - 17, по сероводороду H_2S - 13, по хлору Cl_2 - 12, по хлороводороду HCl - 11, по серной кислоте H_2SO_4 - 9, по азотной кислоте HNO_3 - 8, по аммиаку NH_3 - 7 стран.
- Очевидно, одна из причин такого подхода заключается в том, что количество выбрасываемых в атмосферу высокотоксичных веществ исчисляется сотнями тысяч наименований.

- **ПДК_{р.з.}** — предельно допустимая концентрация вещества в воздухе рабочей зоны, мг/м³, при ежедневной (кроме выходных дней) работе в пределах 8 ч. или другой продолжительности, но не более 41 ч в неделю, в течение всего рабочего стажа, она не должна вызывать в состоянии здоровья настоящего и последующего поколений заболеваний или отклонений, обнаруживаемых современными методами исследования в процессе работы. Рабочей зоной считается пространство высотой до 2 м над уровнем пола или площадки, на которой находятся места постоянного или временного пребывания работающих;
- **ПДК_{м.р.}** — предельно допустимая максимальная разовая концентрация вещества в воздухе населенных мест, мг/м³, при вдыхании в течение 20 мин она не должна вызывать рефлекторных (в том числе субсенсорных) реакций в организме человека. Этот показатель устанавливается для веществ, обладающих специфическим действием (например, резким запахом) и может рассматриваться как норматив, если его значение ниже, чем ПДК_{сс}.
- **ПДК_{с.с.}** — предельно допустимая среднесуточная концентрация токсичного вещества в воздухе населенных мест, мг/м³. Эта концентрация не должна оказывать на человека прямого или косвенного вредного воздействия при неограниченно-продолжительном вдыхании. Среднесуточная ПДК направлена на предупреждение хронического резорбтивного действия вещества при длительном вдыхании. Это – ПДК примеси в воздухе, усредненная за длительный интервал времени (до 1 года). Это основной норматив оценки состояния атмосферного воздуха с санитарно-гигиенической точки зрения.

■ **Дополнительные требования к качеству воздуха.**

- - концентрация вредных веществ в воздухе производственных помещений не должна превышать ПДК_{р.з.};
- - в воздухе для вентиляции производственных помещений — $0,3 \text{ ПДК}_{\text{р.з.}}$;
- - в атмосферном воздухе населенных пунктов — ПДК_{м.р.};
- - в зоне отдыха и курортов — $0,8 \text{ ПДК}_{\text{м.р.}}$.
- Нормы ПДК служат исходной базой для проектирования и экспертизы новых машин и механизмов, технологических линий, промышленных сооружений и предприятий, а также для расчета вентиляционных, газопылеулавливающих и кондиционирующих систем, контролирующих приборов и систем сигнализации.

-
- Федеральный закон "Об охране окружающей среды" от 10.01.2002 N 7-ФЗ
- Федеральный Закон от 4.05.1999 N 96-ФЗ Об охране окружающего воздуха.
- Гигиенические нормативы ГН 2.1.6.1338-03 "Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест".
- Гигиенические нормативы предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест разработаны в соответствии с Федеральным законом "О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения" от 30 марта 1999 года N 52-ФЗ (Собрание законодательства Российской Федерации, 1999, N 14, ст. 1650) и Положением о государственном санитарно-эпидемиологическом нормировании, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 24 июля 2000 года, N 554. (Собрание законодательства Российской Федерации 2000, N 31, ст.3295).

- Постановление Правительства РФ от 12.11.92 г. № 869 "О государственной регистрации потенциально опасных химических и биологических веществ"
- 5. ГОСТ 17.2.1.01–76 «Охрана природы. Атмосфера. Классификация выбросов по составу».
- 6. ГОСТ 12.1.007-76 ССБТ «Вредные вещества Классификация и общие требования безопасности».
- 7. ГОСТ 17.2.3.02 -78 «Охрана природы. Атмосфера. Правила установления допустимых выбросов вредных веществ промышленными предприятиями.
- ГОСТ 17.2.3.02-78 Охрана природы. Атмосфера. Правила установления допустимых выбросов вредных веществ промышленными предприятиями.

■ К основным загрязнителям атмосферы, которых, по данным ЮНЕП (программа ООН по окружающей среде) ежегодно выделяется до 25 млрд. т, относят:

- • диоксид серы и частицы пыли — 200 млн. т/год;
- • оксиды азота (N_xO_y) — 60 млн. т/год;
- • оксиды углерода (СО и СО₂) — 8000 млн. т/год;
- • углеводороды (C_xH_y) — 80 млн. т/год.

- Степень загрязнения атмосферы оценивается по кратности и частоте превышения ПДК с учетом класса опасности, а также суммирования биологического действия загрязняющих веществ. Наиболее общим и информативным показателем загрязнения воздуха считается комплексный индекс среднегодового загрязнения атмосферы (КИЗА).
- Для анализа уровня химического загрязнения атмосферы используется комплексный индекс загрязнения атмосферы (КИЗА), который определяется по формуле:

$$КИЗА = \sum_{i=1}^m \left(\frac{q_{ci}}{ПДК_{ССi}} \right)^{ci},$$

где $ci = 0.9; 1.0; 1.3; 1.7$ соответственно для веществ 4, 3, 2, 1 классов опасности,
 q_{ci} – среднегодовая концентрация i -той примеси.

Критерии оценки состояния загрязнения атмосферы по КИЗА

Показатель состояния	Классы экологического состояния атмосферы			
	норма	риск	кризис	бедствие
Уровень загрязнения воздуха (J_m)	Менее 5	5–8	8–15	Более 15

Критерии оценки состояния загрязнения атмосферы по КИЗА

Показатель состояния	Классы экологического состояния атмосферы			
	норма	риск	кризис	бедствие
Уровень загрязнения воздуха (J_m)	Менее 5	5–8	8–15	Более 15

- Указанное ранжирование по классам состояния атмосферы выполнено в соответствии с классификацией уровней загрязнения по четырехбальной шкале, где:
- "норма" (Н) соответствует уровню загрязнения воздуха ниже среднего по городам страны;
- "риск" (Р) равен среднему уровню;
- "кризис" (К) – выше среднего уровня;
- "бедствие" (Б) – значительно выше среднего уровня.

- В соответствии с существующей градацией, утвержденной Росгидрометом, уровень загрязнения считается низким, если $КИЗА < 5$ - низкий уровень загрязнения, $6 < КИЗА > 5$ –повышенный уровень загрязнения, $7 < КИЗА > 13$ – высокий уровень, $КИЗА > 14$ – очень высокий уровень загрязнения. КИЗА является интегральной величиной.
- Комплексный КИЗА определяется для наиболее приоритетных видов загрязнителей:
- Например : бенз(а)пирен, оксида углерода (II), оксида азота(IV), оксида серы (IV) и взвешенных частиц (пыли). При расчетах учитывается класс опасности токсикантов, степень вредности вещества, его ПДК.
- **КИЗА** обычно применяется для сравнения загрязнения атмосферы различных участков исследуемой территории (городов, районов и т. д.) и для оценки временной (многолетней) тенденции изменения состояния загрязнения атмосферы.

Критерии оценки загрязнения атмосферного воздуха по величинам КИЗА

КИЗА	Экологическая ситуация				
	Относительно удовлетворит.	Напряженная	Критическая	Кризисная	Катастрофическая
1 вещество	1	1 -4	4-8	8 - 16	>16
2-4 вещества	1-4	4-8	8- 16	16-32	>32

- Ресурсный потенциал атмосферы территории определяется ее способностью к рассеиванию и выведению примесей, соотношением фактического уровня загрязнения и величиной ПДК.
- **Оценка рассеивающей способности атмосферы** основана на величине таких комплексных климатических и метеорологических показателей, как **потенциал загрязнения атмосферы (ПЗА)** и **параметр потребления воздуха (ППВ)**. Эти характеристики определяют особенности формирования уровней загрязнения в зависимости от метеоусловий, способствующих накоплению и выведению примеси из атмосферы.
- **Потенциал загрязнения атмосферы (ПЗА)** — способность атмосферы рассеивать примеси, включает комплекс метеофакторов
- В России выделяются пять классов ПЗА, характерных для городских условий, в зависимости от повторяемости приземных инверсий и застоев, слабых ветров и продолжительности туманов.



Приземные инверсии	Повторяемость%		Потенциал повто- мощ- интен- скоро- в т. ч.		Высота слоя	Продол-	
загрязнения	ряе- ность, сивность,	интен- сивность,	сти	непре-	перемещения,	житель-	
атмосферы	мость, км	°С	ветра	рывно	км	ность	
(ПЗА)	%		0—1	ряд		тумана,	
			м/сек	дней		ч	
				застой			
				воздуха			
Низкий	20 - 30	0,3- 0,4	2 - 3	10 - 20	5 - 10	0,7-0,8	80-350
Умеренный		0,4- 0,5	3 - 5	20 - 30	7 - 12	0,8-1,0	100-500
Повышенный							
континен- тальный		0,3- 0,6	2 - 6	20 - 40	3 - 18	0,7-1,0	100-600
приморский		0,3- 0,7	2 - 6	10 - 30	10 - 25	0,4-1,1	100-600
Высокий		0,3- 0,7	3 - 6	30 - 60	10 - 30	0,7-1,6	50-200
Очень высокий		0,3- 0,9	3 - 10	50 - 70	20 - 15	0,8-1,6	10-600

- **ПВ** представляет собой объем чистого воздуха, необходимый для разбавления выбросов **ЗВ** до уровня средней допустимой концентрации. Этот параметр особенно важен при управлении качеством воздушной среды в случае установления природопользователем режима коллективной ответственности (принцип "пузыря") при рыночных отношениях.
- На основе данного параметра объем выбросов устанавливается для целого региона, а уже затем находящиеся на его территории предприятия совместно находят наиболее выгодный для них способ обеспечить этот объем, в том числе через торговлю правами на загрязнение.
- **Оптимальная система компонентов (элементов) интегральной (комплексной) оценки состояния атмосферы должна включать:**
 - - оценки уровня загрязнения с санитарно-гигиенических позиций (ПДК);
 - -оценки ресурсного потенциала атмосферы (ПЗА и ПВ);
 - -оценки степени влияния на определенные среды (почвенно-растительный и снеговой покров, воды);
 - -тенденции и интенсивности (скорости) процессов антропогенного развития экспертируемой природно-технической системы для выявления краткосрочных и долгосрочных эффектов воздействия;
 - - определение пространственного и временного масштабов возможных негативных последствий антропогенного воздействия.

- **Оксид серы IV (SO₂)**. При растворении в воде образует кислотные дожди:



- Выделяется в атмосферу в результате работы теплоэлектростанций (ТЭС) при сжигании бурого угля и мазута, а также серосодержащих нефтепродуктов и при получении металлов из серосодержащих руд — PbS, ZnS, CuS, NiS, MnS и т.д.
- При сжигании угля или нефти содержащаяся в них *сера* окисляется, при этом образуются два соединения — *диоксид серы и триоксид серы*. В процессе первоначального горения топлива до *триоксида серы* окисляется менее 3% серы. Кислотные дожди губят растения, закисляют почву, увеличивают кислотность озер.
- В Норвегии, например, в 80-е годы из-за кислотных дождей погибло много рыбы. В этом, однако, была и большая доля вины российских предприятий (в основном комбината «Североникель», расположенного на Кольском полуострове). Большую озабоченность вызывает в России огромный трансграничный перенос *серы* с Запада, составляющий примерно 2 млн. т *оксидов серы*, — 10 млн т *сульфатов* в год, так как перемещение воздушных масс с Запада в нашу страну в связи с розой ветров в 7—10 раз превышает перемещение воздушных масс из России в Европу.
- **(сернистый ангидрид, SO₂) ПДК_{мр} – 0.5 мг/м³, ПДК_{сс} – 0.05 мг/м³**

-

- **Оксиды азота (N_xO_y).** В природе оксиды азота образуются при лесных пожарах. Высокие концентрации оксидов азота в городах и окрестностях промышленных предприятий связаны с деятельностью человека. В значительном количестве оксиды азота выделяют *ТЭС и двигатели внутреннего сгорания*. Выделяются оксиды азота и при травлении металлов азотной кислотой. Производство взрывчатых веществ и азотной кислоты — еще два источника выбросов оксидов азота в атмосферу.

- **Загрязняют атмосферу:**

- **N_2O** — оксид азота I (веселящий газ), обладает наркотическими свойствами, используется при хирургических операциях;

- **NO** — оксид азота II, действует на нервную систему человека, вызывает паралич и судороги, связывает гемоглобин крови и вызывает кислородное голодание;

- **NO_2 , N_2O_4** — оксиды азота V ($N_2O_4 = 2NO_2$), при взаимодействии с водой образуют азотную кислоту $4NO_2 + 2H_2O + O_2 = 4HNO_3$. Вызывают поражение дыхательных путей и отек легких.

- *Люди с хроническими заболеваниями дыхательных путей (эмфизема легких, астма), а также страдающие сердечно-сосудистыми заболеваниями, более чувствительны к прямым воздействиям оксидов азота.*

- **Двуокись азота (NO_2)** ПДК_{мр} — 0,085 мг/м³, ПДК_{сс} — 0.04 мг/м³

- **Оксид азота (NO)** ПДК_{мр} — 0,4 мг/м³, ПДК_{сс} — 0,06 мг/м³

Ориентировочная кислотность дождевой воды, воды и различных веществ, выраженная в единицах рН

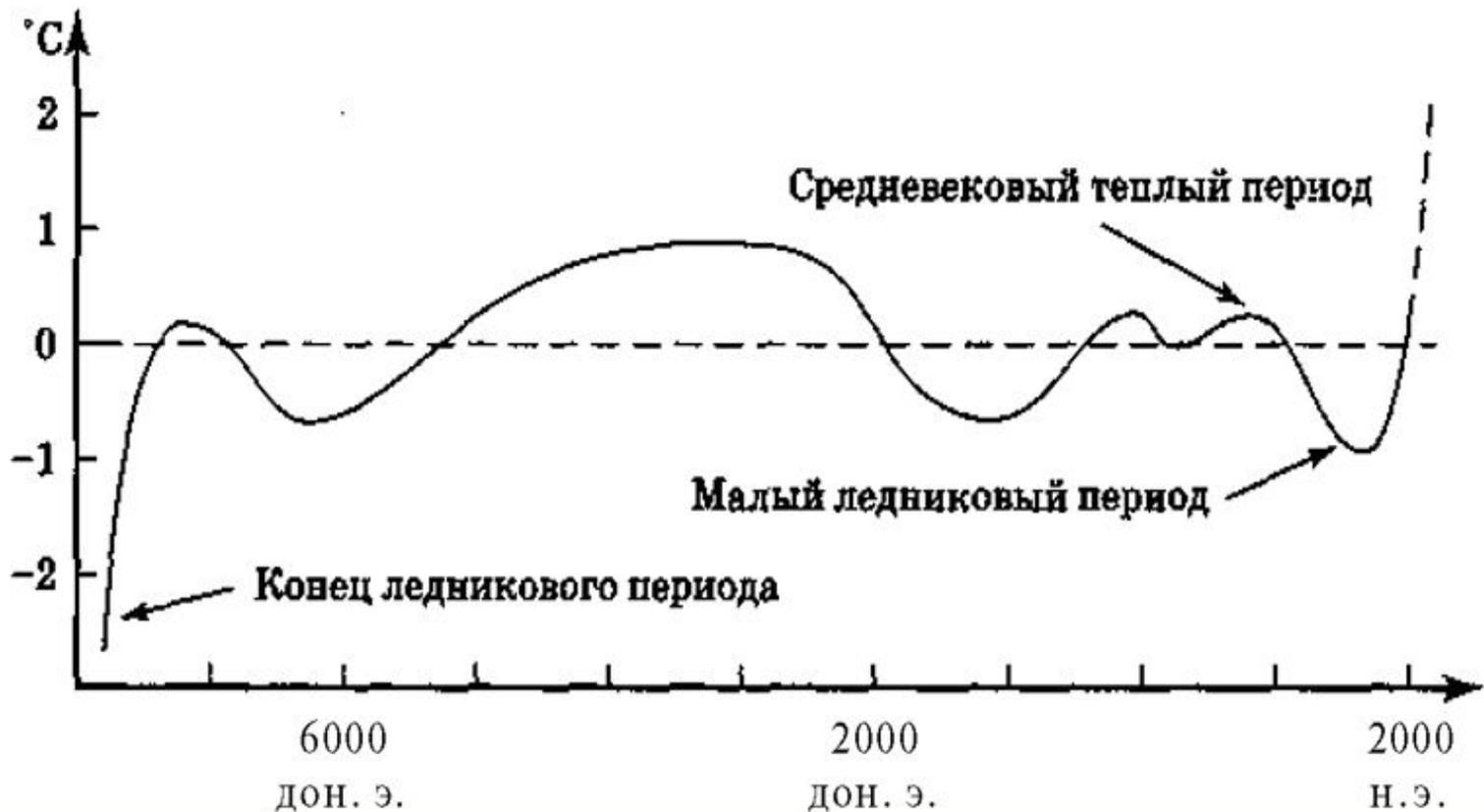


- **Оксид углерода II (CO)**- бесцветный газ без запаха и вкуса, плохо растворяется в воде. В сжиженном состоянии — бесцветная прозрачная жидкость. CO — негорюч. Пределы воспламеняемости окиси углерода в смеси с воздухом 12,5-74,2%, смесь двух объемов с одним объемом кислорода взрывается при наличии открытого пламени.
- Концентрация оксида углерода II в городском воздухе больше, чем любого другого загрязнителя. Однако поскольку этот газ не имеет ни цвета, ни запаха, ни вкуса, наши органы чувств не в состоянии обнаружить его.
- Самый крупный источник оксида углерода в городах — **автотранспорт**. В большинстве городов свыше 90% CO попадает в воздух вследствие неполного сгорания углерода в моторном топливе по реакции:
- $2C + O_2 = 2CO$. Полное сгорание дает в качестве конечного продукта диоксид углерода:
- $C + O_2 = CO_2$.
- **ПДК_{мр} - 5 мг/м³, ПДК_{сс} - 3 мг/м³**
- Оксид углерода вдыхается вместе с воздухом или табачным дымом и поступает в кровь, где конкурирует с кислородом за молекулы гемоглобина. Оксид углерода соединяется с молекулами гемоглобина прочнее, чем кислород. Чем больше оксида углерода содержится в воздухе, тем больше гемоглобина связывается с ним и тем меньше кислорода достигает клеток (содержание кислорода может снижаться до 8% (аноксемия)). По этой причине оксид углерода при повышенных концентрациях представляет собой смертельно опасный яд.
- При действии окиси углерода наблюдается тяжесть и ощущение сдавливания головы, сильная боль во лбу и висках, головокружение, шум в ушах, покраснение и жжение кожи лица, дрожь, чувство слабости и страха, жажда, учащение пульса, пульсация височных артерий, тошнота, рвота. В дальнейшем появляется оцепенелость, слабость и безучастность, нарастает сонливость. Температура тела может повышаться до 38-40°C.

- **Оксид углерода IV (CO₂).** Влияние углекислого газа (CO₂) связано с его способностью поглощать инфракрасное излучение (ИК) в диапазоне длин волн от 700 до 1400 нм. Земля, как известно, получает практически всю свою энергию от Солнца в лучах видимого участка спектра (от 400 до 700 нм), а отражает в виде длинноволнового ИК-излучения.
- Техногенная деятельность привела к тому, что содержание CO₂ в атмосфере возросло с **0,027** в 1850 г. до **0,033%** в настоящее время. Человечество сожгло в XX в. ископаемых видов топлива столько, сколько за весь период своего существования до XX в. Поглощая ИК-излучение, CO₂ действует как парниковая пленка.
- *Подсчитано, что если среднегодовая температура возрастет на 1°С, то в результате таяния ледников уровень Мирового океана поднимется на 1,5 м.* К счастью, накопление углекислого газа в атмосфере идет в 2—3 раза медленнее, чем это подсчитано теоретически. Углекислый газ выводится из атмосферы в результате его поглощения в процессе фотосинтеза растений, а также связывания его в океанских водах по реакции: $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{Ca}^{2+} = \text{CaCO}_3 + 2\text{H}^+$.

▪

Колебания средней температуры на Земле за последние 10 тыс. лет

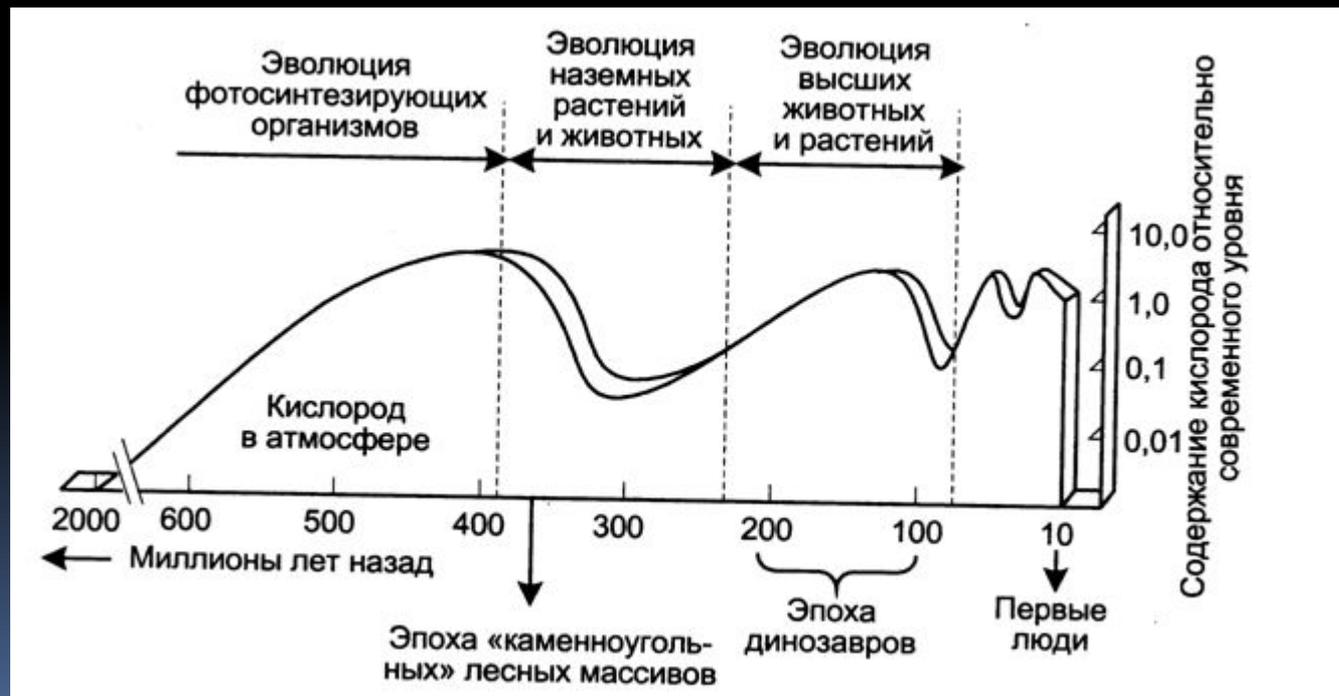


Основные парниковые газы и их влияние на глобальное потепление

Газ	Основные источники	Доля в сумме парниковых газов на 1990 г.	Время пребывания, лет	Потенциал глобального потепления
Диоксид углерода (CO ₂)	Сжигание ископаемого топлива (77%); вырубка лесов (23%)	81.2	100	1
Метан (CH ₄)	Рисовые плантации; утечки при добыче и транспортировке ископаемых видов топлива; жизнедеятельность животных; гниение на свалках	13.7	9-15	21
Гемиоксид азота (N ₂ O)	Производство удобрений; сжигание ископаемого топлива; сельскохозяйственное возделывание земли	4.0	120	310
Хлорфторуглероды (ХФУ или фреоны) и родственные газы	Использование в качестве хладагентов, растворителей, вспенивателей, основы аэрозолей	0.29	2600-50000	3800
Хлорфторуглеводороды (ХФУВ)	Использование в качестве заменителей ХФУ (фреонов)	0.56	1.5-264	140-11700
Гексафторид серы (SF ₆)	Производство электроники и изоляционных материалов	0.30	3200	23900

- **Аммиак (NH_3)** — бесцветный газ с резким запахом. Хорошо растворим в воде, перевозится и хранится в сжиженном состоянии. Аммиак является горючим газом, горит при наличии постоянного источника огня. Пары аммиака образуют с воздухом взрывоопасные смеси. Емкости с аммиаком могут взрываться при нагревании.
- Общетоксические эффекты в основном обусловлены действием аммиака **на нервную систему**. Последствиями тяжелой интоксикации является **снижение интеллектуального уровня с выпадением памяти, неврологические симптомы: тремор, нарушение равновесия, тики, понижение болевой и тактильной чувствительности, головокружение, гиперрефлексия**.
- Последствиями острого отравления могут быть помутнение хрусталика, роговицы, даже ее прободение и потеря зрения, охриплость или полная потеря голоса и различные хронические заболевания (бронхит, эмфизема легких и др.). В случае малых концентраций наблюдается незначительное раздражение глаз и верхних дыхательных путей. При средних концентрациях наблюдается сильное раздражение в глазах и в носу, частое чихание, слюнотечение, небольшая тошнота и головная боль, покраснение лица и потоотделение. При воздействии очень высоких концентраций уже через несколько минут наступают мышечная слабость с повышенной рефлекторной возбудимостью, резко снижается слух.
 - **$\text{ПДК}_{\text{мр}} — 0,2 \text{ мг/м}^3$, $\text{ПДК}_{\text{сс}} — 0,04 \text{ мг/м}^3$.**

- **Кислород (O₂).** Кислород на Земле создан самой жизнью. Примерно 2 млрд. лет назад содержание свободного кислорода в земной атмосфере начало возрастать. После того как из части атмосферного кислорода сформировался защитный озоновый слой, начали развиваться наземные растения и животные. С течением времени содержание кислорода в атмосфере значительно менялось, поскольку менялись уровни его образования и использования (Ревелль П., Ревелль Ч., 1994).



- Главным продуцентом кислорода на Земле служат *зеленые водоросли* поверхности океана (60%) и *тропические леса суши* (30%). Тропические леса Амазонки называют легкими планеты Земля.
- Ранее в литературе высказывались опасения по поводу возможного уменьшения количества кислорода на Земле вследствие увеличения объема сжигаемого ископаемого топлива.
- **Но расчеты показывают, что использование всех доступных человеку залежей угля, нефти и природного газа уменьшит содержание кислорода в воздухе не более чем на 0,15% (с 20,95 до 20,80%).** **Другая проблема** — вырубка лесов, приводящая к возникновению **кислородных «паразитов»** — стран, которые живут за счет чужого кислорода. Например, США за счет своих растений имеет только 45% кислорода, Швейцария — 25%.

■ Озон (O₃).

- Общее количество озона в атмосфере невелико, тем не менее, озон — один из наиболее важных ее компонентов.
- Благодаря ему вредная ультрафиолетовая солнечная радиация в слое между 15 и 40 км над земной поверхностью ослабляется примерно в 6500 раз.
- Озон образуется в основном в стратосфере под действием коротковолновой части ультрафиолетового излучения Солнца.
- В зависимости от времени года и удаленности от экватора содержание озона в верхних слоях атмосферы меняется, однако значительные отклонения от средних величин концентрации озона впервые были отмечены лишь в начале 80-х годов прошлого века.
- С увеличением доли ультрафиолетовой составляющей в излучении, доходящем до поверхности планеты, связывают рост числа раковых заболеваний кожи у людей и животных

Причины разложения озона

- **Оксиды азота антропогенного происхождения** образуются из азота и кислорода воздуха при высоких температурах (начиная с 1000 °С и выше) в присутствии катализаторов, в качестве которых выступают различные металлы. Такие условия складываются при сжигании топлив. Наиболее подходящие условия для образования оксидов азота имеются в современных двигателях, в том числе у воздушных судов, давно освоивших как тропосферу, так и стратосферу.
- **Атомарный хлор** образуется в стратосфере в результате фотохимического разрушения хлорфторуглеродов (ХФУ), или фреонов, или хладонов CF_2C_{12} и CFC_{13} .
- Свободные атомы хлора затем вступают в реакцию с озоном:
- $\text{Cl} + \text{O}_3 = \text{ClO} + \text{O}_2$,
- $\text{ClO} + \text{O} = \text{Cl} + \text{O}_2$.
- Таким образом, разложение ХФУ солнечным излучением создает каталитическую цепную реакцию, согласно которой *один* атом хлора способен разрушить *до 100 000 молекул озона*.
 - $(\text{O}_3)\text{ПДК}_{\text{мр}} - 0,16 \text{ мг/м}^3$, $\text{ПДК}_{\text{сс}} - 0,03 \text{ мг/м}^3$

- **Хлор (Cl₂)** — зеленовато-желтый газ с характерным резким удушливым запахом, малорастворим в воде, растворим в четыреххлористом титане и четыреххлористом кремнии.
- Является сильным окислителем. **Хлор тяжелее воздуха, скапливается в подвалах, низинах местности, хранится и перевозится в сжиженном состоянии.** Хлор взрывоопасен в смеси с водородом, негорюч, но пожароопасен. Емкости с хлором могут взрываться при нагревании, хлор поддерживает горение многих органических веществ.
- Хлор — вещество преимущественно удушающего действия, раздражает дыхательные пути, может вызвать отек легких. При действии хлора в крови нарушается содержание свободных аминокислот. При незначительных концентрациях хлора наблюдается покраснение конъюнктивы, мягкого неба и глотки, бронхит, легкая одышка, охриплость, чувство давления в груди. При воздействии малых и средних концентраций хлора наблюдаются загрудинные боли, жжение и резь в глазах, слезотечение, мучительный сухой кашель, увеличивается одышка, пульс учащается, начинается отделение мокроты со слизью и отхаркивание пенистой желтой или красноватой жидкости. Иногда отравление, перенесенное на ногах, через несколько дней заканчивается смертью.
- **$ПДК_{\text{мр}} — 0,1 \text{ мг/м}^3, ПДК_{\text{сс}} = 0,03 \text{ мг/м}^3$**

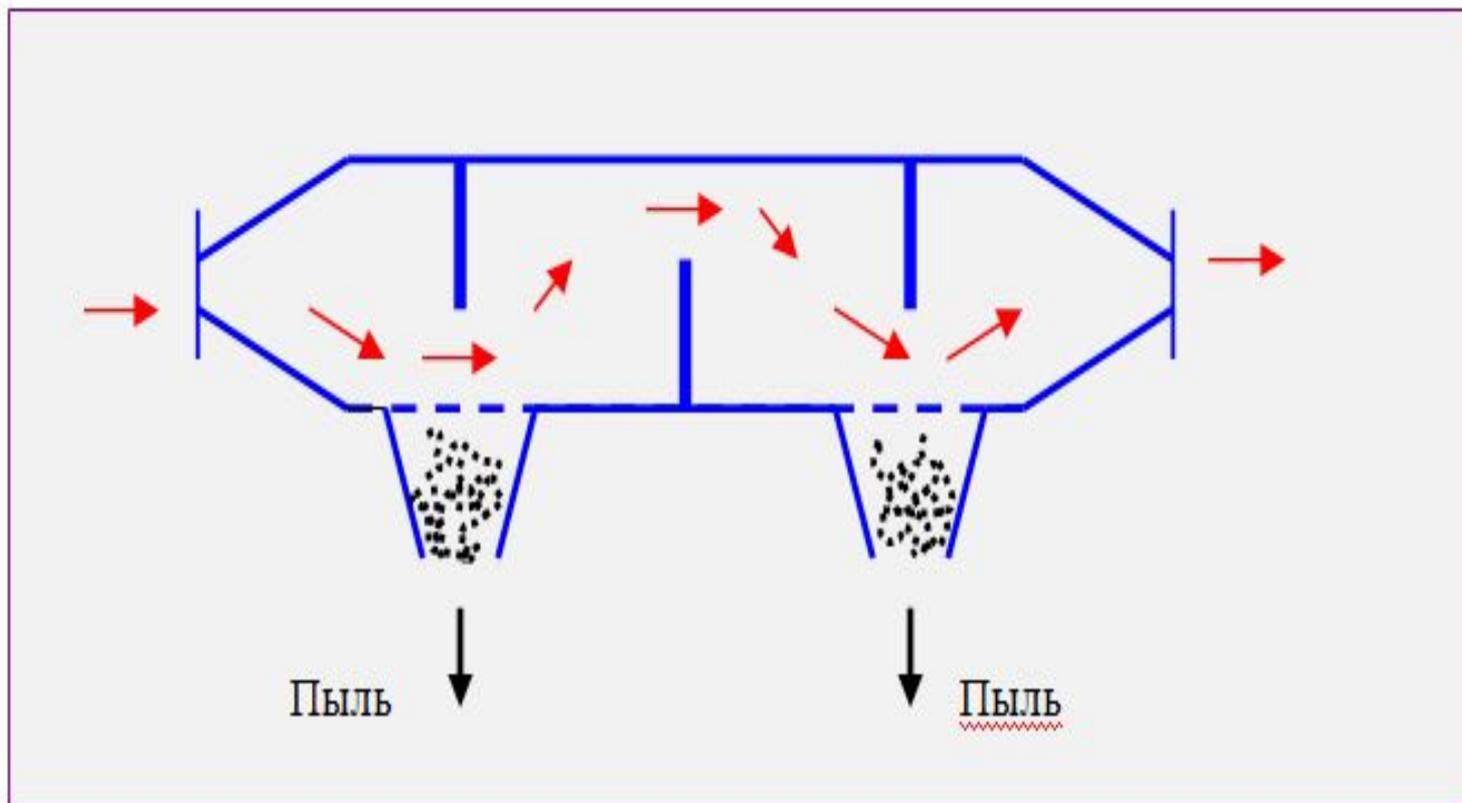
- **Физико-химические методы очистки атмосферы от газообразных загрязнителей**

- Основное направление защиты воздушного бассейна от загрязнений вредными веществами — *создание новой безотходной технологии с замкнутыми циклами производства и комплексным использованием сырья.*

- **Методы очистки промышленных газовых выбросов от пыли.**

- Аэрозоли воздушных выбросов промышленных предприятий характеризуются большим разнообразием дисперсного состава и других физико-химических свойств. В связи с этим разработаны различные методы очистки и типы пылеуловителей - аппаратов, предназначенных для очистки выбросов от пыли (и других аэрозолей).
- Методы очистки промышленных газовых выбросов от пыли можно разделить на две группы: методы улавливания пыли **«сухим» способом** и методы улавливания пыли **«мокрым» способом**. Аппараты обеспыливания газов включают: пылеосадительные камеры, циклоны, пористые фильтры, электрофильтры, скрубберы и др.
- **Сухие механические обеспыливающие аппараты.** К таким аппаратам относятся пылеосадительные камеры, циклоны, пористые фильтры. Применение того или иного аппарата обуславливается свойствами и группой дисперсности пыли:
 - I - очень крупнодисперсная пыль, $d_{50} > 140$ мкм,
 - II - крупнодисперсная пыль, $d_{50} = 40 - 140$ мкм,
 - III - среднедисперсная пыль, $d_{50} = 10 - 40$ мкм,
 - IV - мелкодисперсная пыль, $d_{50} = 1 - 10$ мкм,
 - V - очень мелкодисперсная пыль, $d_{50} < 1$ мкм.
- d_{50} - среднее значение эффективного диаметра 50 частиц пыли.

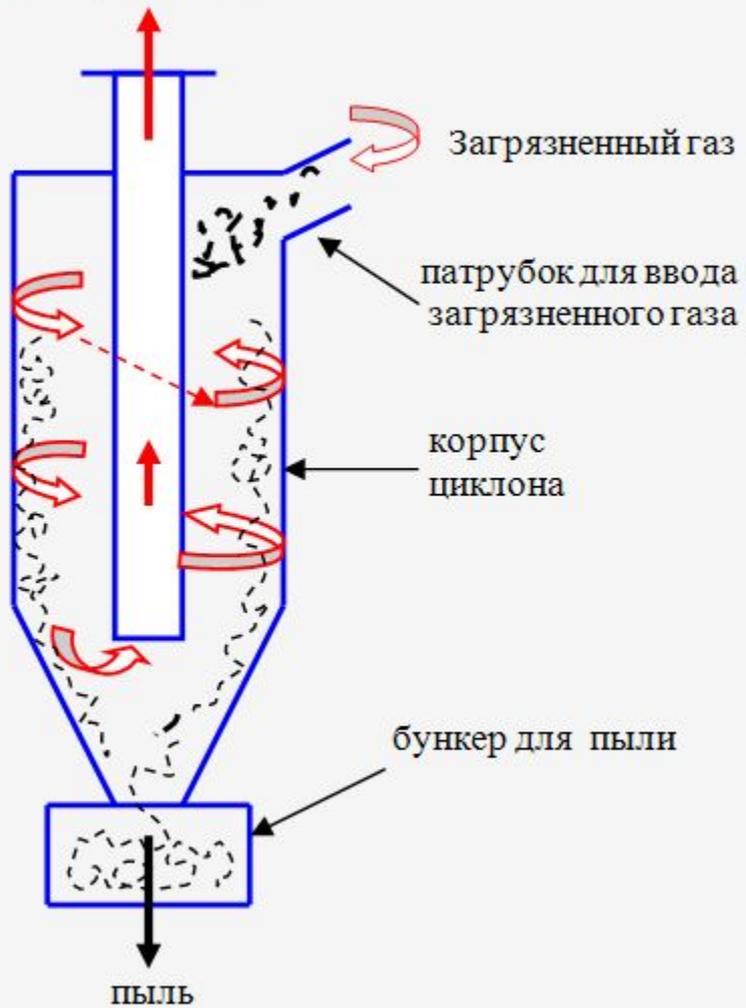
- **Пылеосадительные камеры и циклоны** большой пропускной способности применяют для улавливания пыли первой и второй групп (крупнодисперсной), тканевые фильтры - для улавливания пыли третьей и четвертой групп (средне- и мелкодисперсной), электрофильтры эффективны для улавливания пыли пятой группы (очень мелкодисперсной).
- **Пылеосадительные камеры.** Аппарат этого типа представляет собой пустотелый или с горизонтальными полками во внутренней полости короб, в нижней части которого имеется бункер для сбора пыли. Поток запыленного газа вводится в камеру через отверстие сравнительно небольшого диаметра, но при этом газ должен полностью заполнять поперечное сечение камеры. Для соблюдения этого условия в конструкции камеры предусматриваются специальные устройства (полки, перегородки). Загрязненный пылью газ (1) пропускается через камеру со скоростью $0,2 - 1,5$ м/с, частицы пыли оседают под действием силы тяжести в нижней части аппарата. Степень очистки газа в камерах не превышает $40 - 50\%$.



Пылеосадительная камера

- **Циклоны** различных типов получили широкое применение для сухой очистки газов. Это механические обеспыливающие устройства, в которых **очистка газа основана на использовании инерционных свойств частиц пыли.**
- Циклоны являются наиболее характерными представителями сухих инерционных пылеуловителей. Они, как правило, имеют простую конструкцию, обладают большой пропускной способностью и несложны в эксплуатации. Запыленный воздух вводится тангенциально в верхнюю часть циклона. Здесь формируется вращающийся поток, который затем опускается по кольцевому пространству, образованному цилиндрической частью циклона и выхлопной трубой. Продолжая вращаться, воздушный поток выходит из циклона через выхлопную трубу. Отделение загрязнений происходит следующим образом. При входе в циклон частицы дисперсной фазы по инерции движутся прямолинейно. Затем центробежные силы искривляют траекторию их движения. Те из частиц, масса которых достаточно велика, достигают стенок циклона, под действием силы тяжести опускаются в нижнюю часть аппарата, далее через пылевывпускное отверстие проходят в бункер, где и оседают.

Очищенный газ



- **Фильтры** с пористыми перегородками различных типов широко используют для очистки загрязненных газовых выбросов. Процесс фильтрования состоит в пропускании аэродисперсной системы (газа, загрязненного пылью или частицами аэрозолей) через пористый материал фильтра. Частицы дисперсной фазы, размеры которых превышают диаметр пор фильтровального материала, отделяются от газового потока. В промышленности используются фильтры различных конструкций с различными фильтрующими элементами. По типу фильтрующей перегородки фильтры бывают:
 - с зернистыми неподвижными слоями, состоящими из свободно насыпанных зернистых материалов;
 - с зернистыми псевдоожиженными слоями;
 - с гибкими пористыми перегородками из ткани, войлока, полимерных материалов, губчатой резины и т.п.;
 - с полужесткими пористыми перегородками из вязаной и тканой сетки, стружки;
 - с жесткими пористыми перегородками из пористой керамики, пористых металлов и других подобных материалов.
- Фильтрующие зернистые слои используют для очистки газов от крупнодисперсных частиц загрязнений. Для очистки газов от пылей механического происхождения (от дробилок, сушилок, мельниц) часто используют фильтры из гравия.
- Для тонкой очистки газов от аэрозолей и мелкодисперсной пыли применяют войлоки из синтетических волокон (лавсана, ПВХ, капрона). Хорошими фильтрующими свойствами обладают хлопчатобумажные и шерстяные ткани, но они менее прочны и химически стойки, чем синтетические. Проволочные сетки, изготовленные из специальных марок сталей, меди, латуни, бронзы, никеля могут работать в широком интервале температур ($0^{\circ}\text{C} - 800^{\circ}\text{C}$), в химически агрессивных средах. Фильтрующие элементы из пористой керамики, пористых металлов обладают высокой прочностью, коррозионной и термостойкостью.

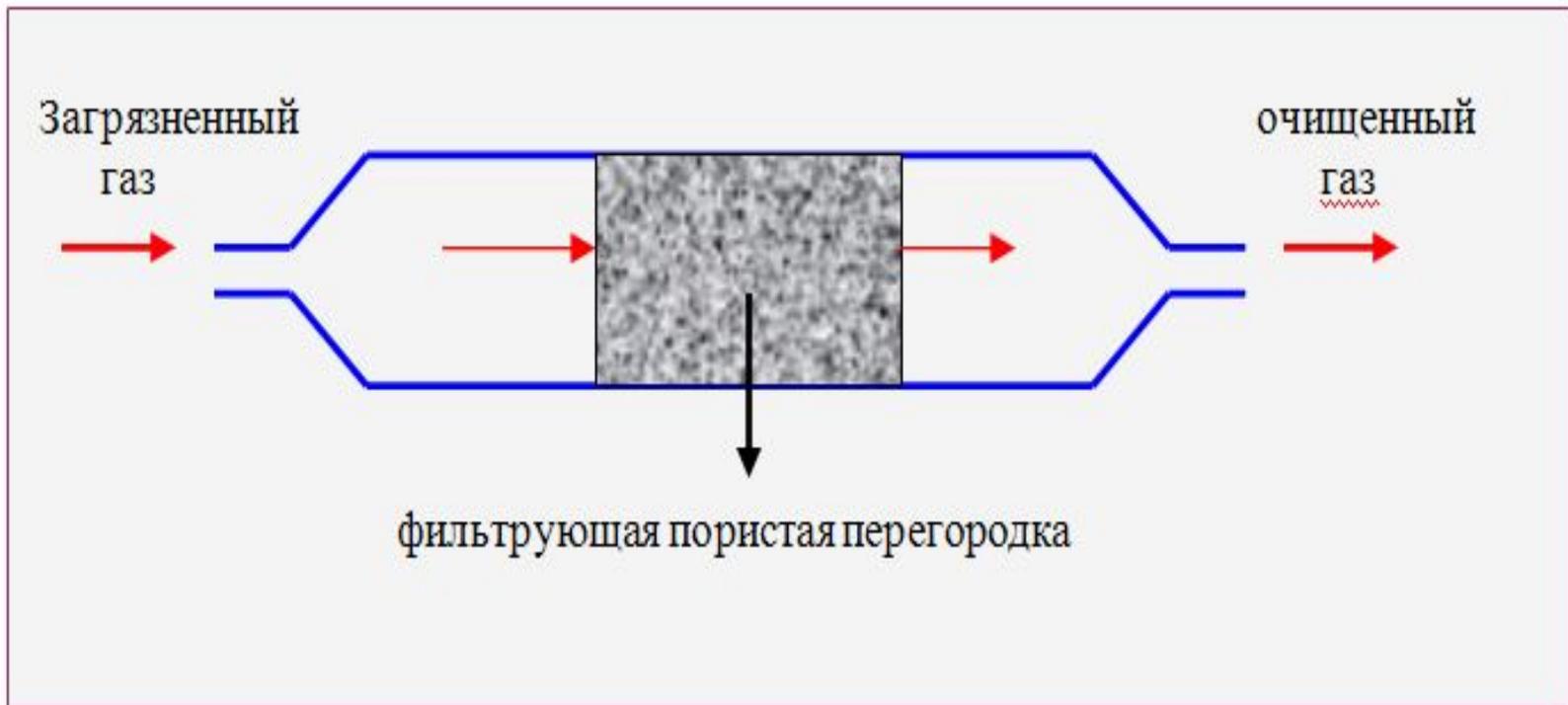
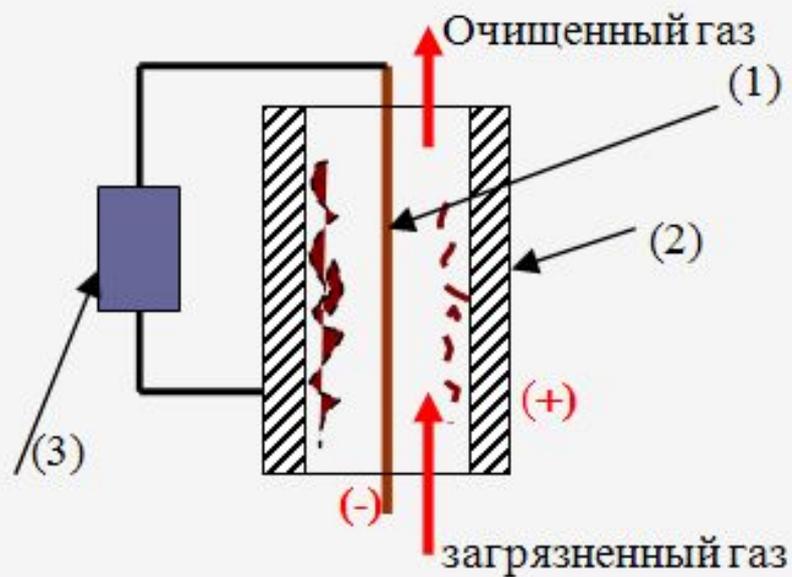


Схема фильтра с пористым фильтрующим элементом.

■ Электрофильтры.

- В основе работы электрофильтра лежит явление **электризации** взвешенных в газе частиц дисперсной фазы с последующим осаждением их на электроде с зарядом, противоположным по знаку заряду частиц загрязнений (осадительном электроде). По конструкции электрофильтры подразделяют на трубчатые и пластинчатые. В трубчатых электрофильтрах загрязненный газ пропускается по вертикальным трубам диаметром 20 – 25 см, по центру которых натянута проволока. Скорость движения газа в трубке составляет 0,5 - 2 м/с. Газ находится в трубке 6 – 8 с. Постоянный ток напряжением 50 – 100 кВ подается на электроды. Electroдами являются стенки трубки (осадительный электрод) и проволока (каронирующий электрод).



1 - коронирующий
электрод

2 - осадительный
электрод

3 - выпрямитель

Схема элемента трубчатого электрофилтра.

- **Мокрые пылеулавливающие аппараты** работают по принципу улавливания частиц пыли поверхностью или объемом жидкости (воды). Эти аппараты характеризуются высокой степенью очистки от мелкодисперсной пыли. С их помощью можно очищать от пыли горячие и взрывоопасные газы. Эффективность работы аппаратов мокрой очистки зависит от смачиваемости пыли, площади соприкосновения запыленного потока газа с поверхностью жидкости.
- Если пыль плохо смачивается водой, то в воду добавляют поверхностно активные вещества (ПАВ). Для увеличения поверхности контакта в аппараты мокрой очистки вводят специальные насадки из материалов инертных по отношению к воде и загрязнениям (в промывных башнях) или воду распыляют при помощи форсунок (форсуночные скрубберы). На рис.6 приведены схемы двух аппаратов мокрой очистки – промывной башни (А) и форсуночного скруббера (Б). Промывная башня является простейшим аппаратом мокрой очистки газов от пыли. Она представляет собой колонну, заполненную кольцами Рашига или каким-либо другим инертным материалом.

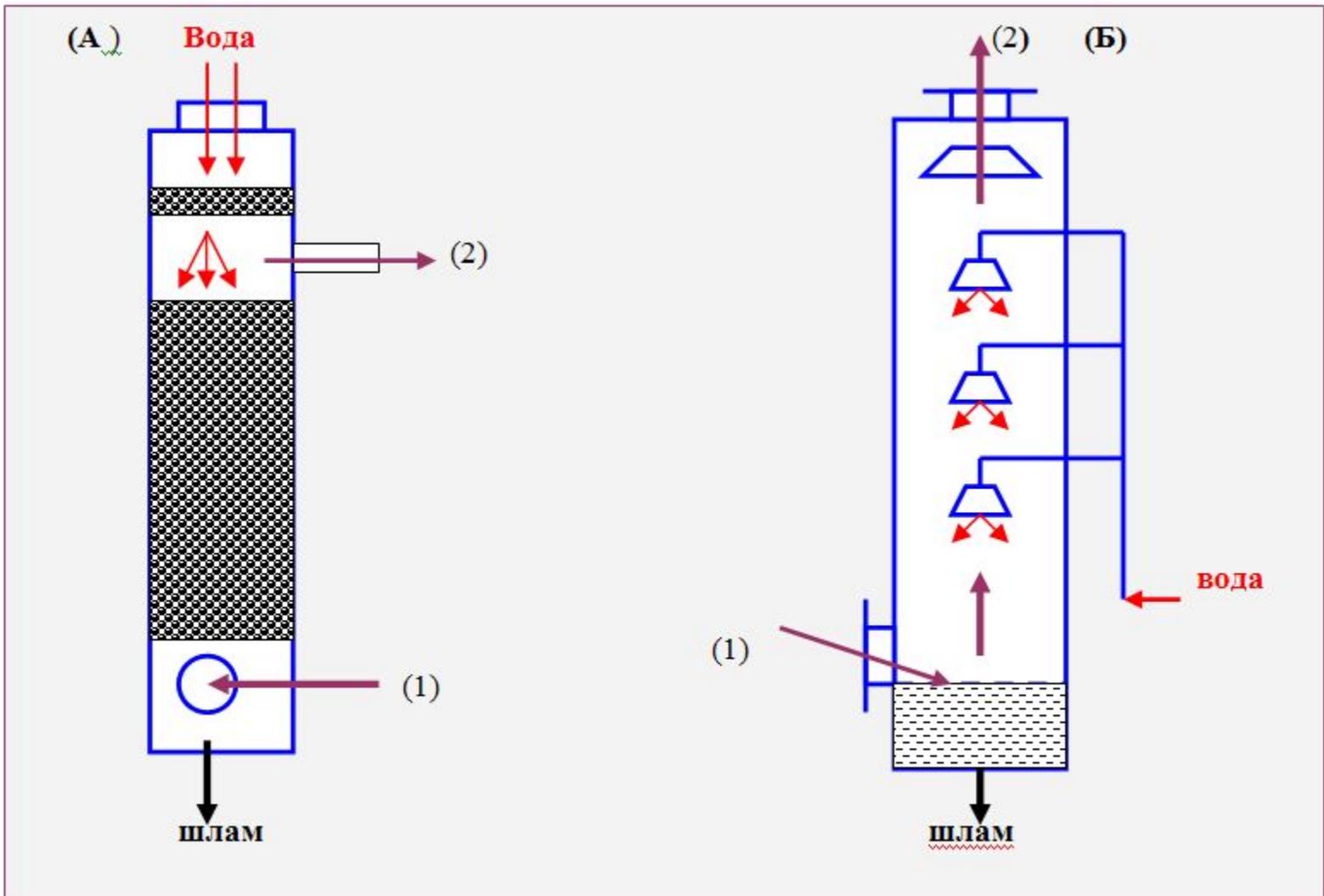


Схема аппаратов мокрой очистки газов.

Методы очистки промышленных газовых выбросов
от газообразных и парообразных загрязнений



Методы очистки	тип процесса	аппараты
абсорбционные	поглощение загрязнений растворителем (водой) с образованием раствора	насадочные башни; скрубберы; <u>барботажно-пенные аппараты</u> и др.
<u>хемосорбционные</u>	химическое взаимодействие загрязнений с жидкими сорбентами (поглотителями) с образованием <u>малолетучих</u> или малорастворимых химических соединений	насадочные башни; скрубберы; распылительные аппараты и др.
адсорбционные	адсорбция загрязнений на поверхности твердого вещества	адсорберы
термические	окисление загрязнений кислородом воздуха при высоких температурах с образованием нетоксичных (менее токсичных) соединений	камеры сжигания и др.
каталитические	каталитическая химическая реакция загрязнений с другими загрязнителями или добавленными веществами с образованием нетоксичных (менее токсичных) соединений	каталитические и термокаталитические реакторы
биохимические	трансформация загрязнений под воздействием ферментов, вырабатываемых микроорганизмами	биофильтры; <u>биоскрубберы</u>

- **Методика расчета рассеивания в атмосфере вредных веществ**, содержащихся в выбросах, основана на определении концентраций этих веществ (мг/м^3) в приземном слое воздуха. **Степень опасности** загрязнения приземного слоя атмосферного воздуха выбросами вредных веществ определяется по наибольшему рассчитанному значению концентрации вредных веществ, которое может установиться на некотором расстоянии от источника выброса при наиболее неблагоприятных метеоусловиях (скорость ветра достигает опасного значения, наблюдается интенсивный турбулентный вертикальный обмен и др.).
- Расчет рассеивания выбросов проводится по ОНД-86. (ОНД – основной нормативный документ).
- **Предприятия, выбрасывающие в окружающую среду вредные вещества, должны быть отделены от жилой застройки санитарно-защитными зонами.** Расстояние от предприятия до жилой застройки (размеры санитарно-защитной зоны) устанавливаются в зависимости от количества и вида выбрасываемых в окружающую среду загрязняющих веществ, мощности предприятия, особенностей технологического процесса.

Предприятие (класс)	размеры санитарно-защитной зоны
1 класс	1000 м
2 класс	500 м
3 класс	300 м
4 класс	100 м
5 класс	50 м.

- При определенных условиях границы санитарно-защитной зоны могут быть увеличены, но не более, чем в 3 раза.

- Одна из функций санитарно-защитной зоны – **биологическая очистка атмосферного воздуха** средствами озеленения. Древесно-кустарниковые насаждения газопоглотительного назначения (**фитофильтры**) способны поглощать газообразные загрязняющие вещества. Например, установлено, что луговая и древесная растительность может связывать 16-90% сернистого газа. Роль отдельных компонентов биоценоза в связывании загрязнений зависит от периода вегетации и фотосинтетической активности, температуры, освещенности, влажности воздуха. Расчет поглотительной способности насаждений рассчитывается по ф

$$P = K \cdot U \cdot \frac{T_U}{T_B}$$

(11)

- P - поглотительная способность 1 га насаждений за вегетацию, кг/га
- U – сухая фитомасса листьев и хвои, кг
- K – коэффициент физиологически допустимого накопления серы (лиственные породы - 0,002; хвойные – 0,001)
- T_U – время удаления серы из листьев и хвои (10 дней)
- T_B – длительность вегетации, дней.
- Для насаждений с фитомассой листьев и хвои 5 т/га уровень накопления серы составляет (в кг на 1 га насаждений):
 - физиологически допустимый - 150 кг (для лиственного леса), 36 кг (для хвойного леса),
 - при слабых повреждениях (до 20%) – 300 кг и 83 кг соответственно,
 - при средних повреждениях (40%) - 412 кг и 145 кг соответственно,
 - при сильных повреждениях – 720-800 кг и 260 кг соответственно,

- Для растительности определяют три уровня поглотительной способности:
 - физиологический (недопустимы некрозы и снижение фотосинтетической продуктивности),
 - биологический (допускается определенная степень повреждения листьев и хвои, снижение продуктивности и возможная гибель особо чувствительных видов),
 - максимальный (потенциальный) (возможна гибель растительности и засоление или отравление почв).
- В соответствии с уровнями поглотительной способности коэффициент K в формуле (11) принимает следующие значения:

Уровень поглотительной способности растительности	Лиственные породы	Хвойные породы
физиологический	0,002	0,001
биологический	0,004; 0,006	0,002
максимальный	0,01	0,004

Структура и функции зеленого фильтра

Фронтальная часть

F

Разрушение
газовых
потоков

средняя часть

F

снижение
концентраций
загрязнений

тыловая часть

F

полная очистка
газовых потоков
от загрязнений

выполнение функций достигается подбором высокогазостойчивых видов растений с максимально выраженной назопоглощительной способностью, обладающих значительной биомассой листьев и различными сроками облиствения

- Фронтальная часть зеленого фильтра должна быть представлена групповыми и линейными посадками с коридорами, образующими организованную аэродинамическую систему.
- Средняя и тыловая части фильтра должны способствовать полному перехвату газообразных загрязнений. Для этой цели рекомендуются семирядные трехъярусные лесные полосы с возрастающей густотой зеленых насаждений.
- Площадь насаждений в санитарно-защитных зонах зависит от класса промышленного предприятия. Ассортимент растений подбирают в соответствии с климатическими и почвенными условиями, составом и количествами загрязнений, расстояниями от источников выбросов.
- Обычно вблизи промышленных предприятий по состоянию растительности выделяют несколько характерных зон. В радиусе 100-500 м погибают многие древесные (в первую очередь хвойные) породы. В этой зоне следует высаживать наиболее устойчивые виды травянистых растений и некоторых кустарников. В радиусе 500 – 1000 м возможно создание устойчивых газонов, защитных полос и других форм насаждений из устойчивых кустарников и древесных пород. В радиусе 1-2 км для озеленения используют среднеустойчивые и даже газочувствительные виды. Устойчивость фитофильтра в некоторых случаях можно повысить путем промывания лиственной массы (полив).

