

### 1.3.2. Постоянные региональные и глобальные опасности

#### Воздействие на атмосферу

**Загрязнители атмосферы.** Загрязнителем может быть любой физический агент, химическое вещество или биологический вид (в основном микроорганизмы), попадающие в окружающую среду либо образующиеся в ней в количестве выше естественных.

Под атмосферным загрязнением понимают присутствие в воздухе газов, паров, частиц, твердых и жидких веществ, тепла, колебаний, излучений, которые неблагоприятно влияют на человека, животных, растения, климат, материалы, здания и сооружения.

По происхождению загрязнения делят:

- на природные, вызванные естественными, часто аномальными, процессами в природе;

- антропогенные, связанные с деятельностью человека.

С развитием производственной деятельности человека все большая доля в загрязнении атмосферы приходится на антропогенные загрязнения.

По степени распространения загрязнения подразделяют:

- на локальные, связанные с городами и промышленными регионами;

- глобальные, влияющие на биосферные процессы в целом на Земле и распространяющиеся на огромные расстояния. Поскольку воздух находится в постоянном движении, вредные вещества переносятся на сотни и тысячи километров. Глобальное загрязнение атмосферы усиливается в связи с тем, что вредные вещества из нее попадают в почву, водоемы, а затем снова поступают в атмосферу.

По видам загрязнители атмосферы разделяют:

- на химические – пыль, фосфаты, свинец, ртуть, образующиеся при сжигании органического топлива и в процессе производства строительных материалов;

- физические, к которым относят тепловые (поступление в атмосферу нагретых газов), световые (ухудшение естественной освещенности местности под воздействием искусственных источников света), шумовые (как следствие антропогенных шумов), электромагнитные (от линий электропередач, радио и телевидения, работы промышленных установок), радиоактивные, связанные с повышением уровня поступления радиоактивных веществ в атмосферу.

Развитие атомной энергетики сопровождается ростом радиоактивных отходов, образующихся при добыче и переработке ядерного топлива. Активность этих отходов нарастает с каждым годом и в недалеком будущем составит  $1,11 \cdot 10^{22}$  Бк, что представляет серьезную опасность для окружающей среды;

- биологические, которые в основном являются следствием размножения микроорганизмов и антропогенной деятельности (теплоэнергетика, промышленность, транспорт, действия вооруженных сил);

- механические, связанные с изменением ландшафта вследствие различного строительства, прокладки дорог, каналов, сооружения водохранилищ, добычи полезных ископаемых открытым способом и т. д.

#### Влияние атмосферных загрязнителей на биосферу

**Влияние CO<sub>2</sub>.** Одним из основных по массе загрязнителей атмосферы является углекислый газ. В XX в. имело место существенное увеличение концентрации CO<sub>2</sub> в атмосфере. Выброс CO<sub>2</sub> в окружающую среду неразрывно связан с потреблением и производством энергии.

Экологи предупреждают, что если не удастся уменьшить выброс в атмосферу углекислого газа, то нашу планету ожидает катастрофа, связанная с повышением температуры вследствие так называемого «парникового эффекта».

Сущность этого явления заключается в том, что ультрафиолетовое солнечное излучение достаточно свободно проходит через атмосферу с повышенным содержанием

CO<sub>2</sub> и метана CH<sub>4</sub>. Отражающиеся от поверхности инфракрасные лучи задерживаются атмосферой с повышенным содержанием CO<sub>2</sub>, что приводит к повышению температуры, а следовательно, и к изменению климата. Анализ наблюдений за последние 100 лет свидетельствует, что самыми тяжелыми были 1980, 1981, 1983, 1987 и 1988 гг. В Северном полушарии поверхностная температура в настоящее время на 0,4°C выше, чем в 1950–1980 гг. В будущем предполагается дальнейший рост температуры, примерно на 2–4°C к 2050 г., поэтому за счет таяния ледников и полярных льдов в ближайшие 25 лет ожидается повышение уровня Мирового океана на 10 см.

Наряду с этими прогнозами имеются данные, свидетельствующие о том, что концентрация диоксида углерода в атмосфере является не единственным фактором, влияющим на ее температуру. Согласно этим данным имеют место также эффекты охлаждения за счет твердых частиц, причем наибольшее воздействие в глобальном масштабе из всех твердых частиц оказывают тонкодисперсные пыли, поскольку они не оседают и остаются в верхних слоях атмосферы, откуда не удаляются ни с дождем, ни какими-либо другими путями. Эти пылевые облака отражают солнечный свет, и дальнейшее увеличение содержания вещества в атмосфере в виде частиц могло бы в будущем привести к ненормальному понижению средней температуры вблизи поверхности земли.

Оценка содержания твердых частиц в атмосфере за период 1850–1970 гг. показала рост примерно на 50 %. Предполагают, что дальнейшее увеличение содержания твердых частиц еще на 50 % может привести вследствие отражения солнечного света к снижению средней температуры приземного слоя атмосферы на 0,5–1,0°C.

**Влияние пыли.** Загрязняющие вещества проникают в организм через органы дыхания. Суточный объем вдыхаемого воздуха для одного человека составляет 6–12 м<sup>3</sup>. При нормальном дыхании с каждым вдохом в организм человека поступает 0,5–2 л воздуха.

Вдыхаемый воздух через трахею и бронхи попадает в альвеолы легких, где происходит газообмен между кровью и лимфой. В зависимости от размеров и свойств загрязняющих веществ их поглощение происходит по-разному.

Грубые частицы задерживаются в верхних дыхательных путях и, если они не токсичны, могут вызывать заболевание, которое называется *пылевой бронхит*. Тонкие частицы пыли (0,5–5 мкм) достигают альвеол и могут привести к профессиональному заболеванию, которое носит общее название *пневмокониоз*. Его разновидности: силикоз (вдыхание пыли, содержащей SiO<sub>2</sub>), антракоз (вдыхание угольной пыли), асбестоз (вдыхание пыли асбеста) и др.

Наличие пыли в атмосфере, помимо вышеуказанных отрицательных последствий, уменьшает поступление к поверхности Земли ультрафиолетовых лучей. Наиболее сильно влияние загрязнений на здоровье человека проявляется в период смогов. В это время ухудшается самочувствие людей, резко возрастает число легочных и сердечно-сосудистых заболеваний, возникают эпидемии гриппа.

Смог (англ. smoke – дым и fog – густой туман): 1) сочетание пылевых частиц и капель тумана; 2) термин, используемый для обозначения видимого загрязнения воздуха любого характера.

Интенсивный смог вызывает удушье, приступы астмы, аллергические реакции, раздражение глаз, повреждение растительности, зданий и сооружений (особенно сильно страдают покрытия и скульптурные элементы). Печально знаменит смог 1952 г. в Лондоне. Он унес более 4 тыс. жизней.

Смог ледяной (аляскинского типа) – сочетание газообразных загрязнителей, пылевых частиц и кристаллов льда, возникающих при замерзании водяных капель тумана и пара отопительных систем.

Смог лондонского типа (влажный) – сочетание газообразных загрязнителей (в основном сернистого ангидрида), пылевых частиц и капель тумана.

Смог фотохимический (Лос-Анджелесского типа, сухой) – вторичное (кумулятивное) загрязнение воздуха, возникающее в результате разложения загрязняющих веществ солнечными лучами (особенно ультрафиолетовыми).

Главный ядовитый компонент – озон ( $O_3$ ). Дополнительными его составляющими служат угарный газ (CO), оксиды азота ( $NO_x$ ), азотная кислота ( $HNO_3$ ).

Загрязнения атмосферы вредно сказываются и на растениях. Разные газы оказывают различное влияние на растения, причем восприимчивость растений к одним и тем же газам неодинакова. Наиболее вредны для них сернистый газ, фтористый водород, озон, хлор, диоксид азота, соляная кислота.

Загрязняющие атмосферу вещества отрицательно влияют на сельскохозяйственные растения как за счет непосредственного отравления зеленой массы, так и интоксикации почвы.

К антропогенным процессам относится разрушение озонового экрана, которое вызывается:

- работой холодильников на фреоне и аэрозольных установках;
- выделением  $NO_2$  в результате разложения минеральных удобрений;
- полетами самолетов на большой высоте и запусками ракетносителей спутников (выброс оксидов азота и паров воды);
- ядерными взрывами (образование оксидов азота);
- процессами, способствующими проникновению в стратосферу соединений хлора, и др.

По оценкам ученых, в настоящее время содержание озона уменьшается ежегодно примерно на 0,1 %. Если выброс фреона будет продолжаться на уровне 1975 г., то уменьшение содержания озона через 100 лет может составить 11–16 %, а через 50 лет – 5–8 %. В ближайшие годы антропогенное воздействие на атмосферу мало повлияет на содержание озона, но приведет к заметному перераспределению его по высоте. Это может существенно изменить климат и вызвать другие негативные последствия.

#### **Контрольные вопросы**

1. В чем заключается защитная функция озонового слоя?
2. Сформулируйте понятие «загрязнитель».
3. Назовите основные виды загрязнителей биосферы.
4. Понятие и причины «парникового эффекта».
5. Что такое *смог*? Происхождение и разновидности смогов.
6. Причины разрушения озонового экрана.

#### **Загрязнители водных источников**

Интенсивное развитие промышленности, транспорта, перенаселение ряда регионов планеты привели к значительному загрязнению гидросферы. По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), около 80 % всех инфекционных болезней в мире связано с неудовлетворительным качеством питьевой воды и нарушениями санитарно-гигиенических норм водоснабжения. Загрязнение поверхности водоемов пленками масла, жиров, смазочных материалов препятствует газообмену воды и атмосферы, что снижает насыщенность воды кислородом, отрицательно влияет на состояние фитопланктона и приводит к массовой гибели рыбы и птиц.

Наиболее интенсивному антропогенному воздействию подвергаются пресные поверхностные воды суши (реки, озера, болота, почвенные и грунтовые воды). Хотя их доля в общей массе гидросферы невелика (менее 0,4 %), высокая активность водообмена многократно увеличивает их запасы. Под активностью водообмена понимается скорость

возобновления отдельных водных ресурсов гидросферы, которая выражается числом лет или суток, необходимых для полного возобновления водных ресурсов.

Особенно интенсивно используются речные воды. Несмотря на то, что в руслах рек содержится всего 1200 км<sup>3</sup> воды, высокая активность водообмена речных вод (1 раз в 11–14 дней) умножает их ресурсы. К этому следует добавить ежегодно возобновляемый полезный объем водохранилищ мира, оцениваемый в 3200 км<sup>3</sup>.

Основные потребители воды рек и водохранилищ:

- ирригация (использование воды на сельскохозяйственные нужды имеет наибольший удельный вес, достигая 60–70 % всех ресурсов);
- промышленность и энергетика;
- коммунальное хозяйство городов.

На хозяйственно-питьевые цели в нашей стране приходится 10 % общего водопотребления.

Примеси, от которых зависит безопасность ресурсов питьевой воды, подразделяются на три категории:

- неорганические химические вещества, к числу которых относятся ртуть, кадмий, нитраты, свинец и их соединения, а также соединения хрома, меди;
- органические химические соединения – нефть и нефтепродукты, пестициды, полихлорбифенилы;
- болезнетворные микроорганизмы, паразиты.

Загрязнению подвергаются не только поверхностные, но и подземные воды, которые страдают от загрязнений нефтяными промыслами, предприятиями горнодобывающей промышленности, отходов полей фильтрации, шлакоаккумуляторов и отвалов металлургических заводов, хранилищ химических отходов и удобрений, свалок, животноводческих комплексов, канализационных стоков населенных пунктов. Из загрязняющих подземные воды веществ преобладают нефтепродукты, фенолы, тяжелые металлы (медь, цинк, свинец, кадмий, никель, ртуть), сульфаты, хлориды, соединения азота.

Основные источники загрязнения гидросферы:

- промышленные сточные воды;
- хозяйственно-бытовые сточные воды;
- дренажные воды с орошаемых земель;
- организованный и неорганизованный сток с территорий населенных пунктов и промышленных площадок;
- сельскохозяйственные поля и крупные животноводческие комплексы;
- водный транспорт.

### **Влияние хозяйственной деятельности человека на состояние почвы**

Почва представляет собой основной источник продовольствия, обеспечивающий 95–97 % продовольственных ресурсов для населения планеты.

Образование почв происходит на Земле с момента возникновения жизни и зависит от многих факторов. Продолжительность процесса почвообразования для различных материков и широт составляет от нескольких сотен до нескольких тысяч лет.

Основное свойство почвы – плодородие. Хозяйственная деятельность человека в настоящее время становится доминирующим фактором в разрушении почв, снижении или повышении их плодородия. Этому способствуют нижеследующие процессы.

Аридизация суши – комплекс процессов уменьшения влажности обширных территорий и вызванное этим сокращение биологической продуктивности экологических систем. Под действием примитивного земледелия, нерационального использования пастбищ, беспорядочного применения техники на угодьях почвы превращаются в пустыни.

Эрозия почв – разрушение почв под действием ветра, воды, техники и ирригации. Наиболее опасна водная эрозия – смыв почвы тальми, дождевыми и ливневыми водами. Водные эрозии отмечаются при крутизне уже 1 – 2°. Водной эрозии способствуют уничтожение лесов, вспашка по склону.

Ветровая эрозия характеризуется выносом ветром наиболее мелких частей.

Ветровой эрозии способствуют уничтожение растительности на территориях с недостаточной влажностью, сильные ветры, непрерывный выпас скота.

Техническая эрозия связана с разрушением почвы под воздействием транспорта, землеройных машин и техники.

Ирригационная эрозия развивается в результате нарушения правил полива при орошаемом земледелии. Засоление почв в основном связано с этими нарушениями. В настоящее время не менее 50 % площади орошаемых земель засолено, потеряны миллионы гектаров ранее плодородных земель.

В отличие от загрязнения атмосферы и воды, загрязнение почвы носит только техногенный характер. Техногенная интенсификация производства способствует загрязнению и дегумификации (уничтожению плодородного слоя почвы – гумуса), вторичному засолению, эрозии почвы.

Загрязнителями почвы являются пестициды, применяемые для борьбы с сорняками.

Почвы вокруг больших городов и крупных предприятий цветной и черной металлургии, химической и нефтехимической промышленности, машиностроения, ТЭС на расстоянии в несколько десятков километров загрязнены тяжелыми металлами, нефтепродуктами, соединениями свинца, серы и другими токсичными веществами.

Загрязнение почв нефтью в местах ее добычи, переработки, транспортировки и распределения превышает фоновое в десятки раз.

Таким образом, интенсивное развитие промышленного производства приводит к росту промышленных отходов, которые в совокупности с бытовыми отходами существенно влияют на химический состав почвы, вызывая ухудшение ее качества. Сильное загрязнение почвы тяжелыми металлами вместе с зонами сернистых загрязнений, образующихся при сжигании каменного угля, приводит к изменению состава микроэлементов и возникновению техногенных пустынь.

Изменение содержания микроэлементов в почве сказывается на здоровье травоядных животных и человека, приводит к нарушению обмена веществ, вызывает различные эндемические заболевания местного характера. Например, недостаток йода в почве ведет к болезни щитовидной железы, недостаток кальция в питьевой воде и продуктах питания – к поражению суставов, их деформации, задержке роста.

Вывоз промышленных и бытовых отходов на свалки приводит к загрязнению и нерациональному использованию земельных угодий, росту транспортных расходов и безвозвратной потере ценных материалов и веществ, создает реальную угрозу значительных загрязнений атмосферы, поверхностных и грунтовых вод.

Очистка почвы от вредных веществ невозможна – самоочищение естественным путем происходит в течение нескольких тысяч лет. Невозможно предотвратить и косвенное воздействие почвы на здоровье людей через мясо животных и растения. Они аккумулируют в себе вредные вещества, которые накапливаются в них в течение долгого времени. Механизмов эффективной защиты от косвенного влияния отравленных почв не найдено, поскольку термическая обработка не выводит соли тяжелых металлов из мяса, овощей и злаков.

### **Контрольные вопросы**

1. Назовите основные виды загрязнителей водных источников.
2. Какие объекты являются основными загрязнителями водных источников?
3. Какие процессы оказывают влияние на плодородие почвы?
4. Что такое эрозия почвы? Причины и виды эрозии почвы.
5. Назовите основные загрязнители почвы.