**Содержание**

1. Атмосфера. Ее строение и состав 3

2. Условия формирования и типы почв 5

3. Геофизические и магнитные факторы воздействия на биосферу 8

4. Основные направления развития современной атомной энергетики 11

5. Загрязнение городских территорий 13

 Общие экологические проблемы городов мира 13

 Электромагнитные загрязнения 14

Литература 15

# 1. Атмосфера. Ее строение и состав

Атмосфера – наиболее легкая оболочка Земли, которая граничит с космическим пространством; через атмосферу осуществляется обмен вещества и энергии с космосом.

Современная земная атмосфера представляет собой многокомпонентную воздушную оболочку Земли с массой менее 10-6 от массы Земли.

Основной группой компонентов атмосферы является *механическая смесь газов* в атомарном, молекулярном или кластерном состояниях. Атмосферные газы в условиях земной атмосферы находятся как в нейтральном, так и в ионизированном состоянии. Современная атмосфера является азотно-кислородной, так как объемное содержание нейтральных молекул азота N2 (78%) и кислорода О2 (21%) в нижних слоях атмосферы является подавляющим. Тем не менее функциональная роль многих других атмосферных газов остается столь большой, что их также относят к числу основных газов. В это число входят водяной пар, углекислый газ СО2, озон О3. Другие атмосферные газы естественного и индустриального происхождения принято называть малыми газовыми примесями.

Второй важной группой компонентов атмосферы являются *атмосферные аэрозоли* – взвешенные в воздухе частицы твердого тела или капель жидкости природного и антропогенного происхождения. Аэрозоль с жидкими (туманы, облака) и твердыми частицами (пыль, дымы, смоги) постоянно присутствует в атмосфере, но варьирует в широких пределах по размерам (от кластеров до дождевых капель) и по концентрации. Эти вариации вызываются процессами аэрозолеобразования и трансформации аэрозоля как естественного, так и индустриального происхождения.

Третью важную группу атмосферных компонентов составляют *физические поля*, постоянно присутствующие в атмосфере и определяющие многие свойства и структуру земной атмосферы. По заметному влиянию на атмосферные процессы, а через них или непосредственно на условия жизни и хозяйственную деятельность человека на планете, можно выделить:

- электромагнитное поле,

- гравитационное поле,

- электростатическое поле, магнитное поле Земли,

- космические лучи как особый сверхкороткий диапазон электромагнитных волн.

Все компоненты земной атмосферы имеют неоднородное распределение вдоль земной поверхности и по высоте. Более того, изменяются основные физические параметры этих компонентов, неоднородность которых по высоте выражена более четко, чем по горизонтали.

Вертикальная протяженность атмосферы по некоторым физическим компонентам доходит до 60-70 тыс. км без четкой верхней границы. Атмосфера постепенно переходит в межпланетную среду, но ее определяющая масса сосредоточена в тонком слое, прилегающем к земной поверхности. Примерно 50 % всей массы атмосферы содержится в слое до высоты 5 км, 75 % - до высоты 10, 90 % - до 16, 99% - до 30 км. Убывание массы атмосферы с ростом высоты близко к экспоненциальной зависимости. В сотни раз быстрее по вертикали, чем по горизонтали изменяются и многие другие физические параметры. Поэтому при рассмотрении вопросов о строении атмосферы на первое место выступает неоднородность ее свойств по вертикали.

Из многих признаков, на основе которых атмосферу делят на слои (сферы), наиболее употребительным является изменение температуры воздуха в зависимости от высоты.

**Тропосфера** – нижний слой, примыкающий к поверхности Земли (высота 9–17 км). В нем сосредоточено около 80% газового состава атмосферы и весь водяной пар. Характеризуется падением температуры в среднем 6,5°С на 1 км при возможных отклонениях до 3°С на 1 км в ту и другую сторону. Именно в тропосфере образуются туманы и все наиболее важные виды облаков, формируются осадки, грозовая деятельность. В полярных и умеренных широтах высота тропосферы достигает 8-12 км, а в тропиках 16-18 км.

**Стратосфера** – следующий над тропосферой слой атмосферы, в нижней части которого температура остается постоянной и равной примерно минус 56°С (до высоты около 20 км), а затем увеличивается с возрастающим (≈2,8° С/км) градиентом до одинаковой и равной минус 2,5° С для всех широт. Рост температуру в верхних слоях стратосферы обусловлен поглощением ультрафиолетового излучения озоном.

**Мезосфера –** следующий над стратосферой слой атмосферы, в котором температура понижается с градиентом около 3,5 °С/км и на высоте 80-95 км составляет в среднем 88 °С. В этом слое атмосферы, как и в более низких, еще доминируют процессы турбулентного перемешивания и за счет этого отсутствуют гравитационное разделение легких и тяжелых газов.

**Термосфера** – слой атмосферы над мезосферой. Температура здесь растет за счет поглощения коротковолнового ультрафиолетового солнечного излучения кислородом, который при этом диссоциирует. Особую роль здесь начинает играть молекулярная диффузия газов в поле тяготения и как результат – значительное изменение с ростом высоты соотношения легких и тяжелых газов. Заметное влияние на термосферу в высоких широтах оказывает и диссипация электромагнитной энергии, связанная со взаимодействием солнечного ветра (потоком плазмы от Солнца) и магнитного поля Земли.

**Экзосфера** – самый верхний и разряженный слой атмосферы. Плотность газов в этом слое столь мала, что становится возможным «убегание» из атмосферы наиболее легких газов (водорода и гелия), отдельные молекулы которых имеют для этого достаточные скорости в соответствии с распределением Максвелла. Часто с точки зрения особенностей газового состава экзосфера рассматривается как верхняя часть атмосферы. При таком подходе нижняя часть атмосферы, в которой происходит полное турбулентное перемешивание азов и доля основных (О2 и N2) не меняется с ростом высоты, называется *гомосферой*. Средняя часть атмосферы, в которой происходит диффузионное разделение газов в поле тяготения и с увеличением высоты начинают доминировать более легкие газы (сначала атомарный кислород, затем гелий и водород), называется *гетеросферой*.

Еще одни важным признаком, по которому в атмосфере выделяются слои, являются заряженные компоненты. Последние по разным причинам присутствуют на всех высотах, обуславливая электропроводимость атмосферы, грозовые и другие явления атмосферного электричества. Но в верхних слоях атмосферы выделяются несколько слоев повышенной концентрации заряженных частиц (которые принято называть ионосферой).

Главные атмосферные процессы, как внутренние, так и по взаимодействию с внешними факторами, являются признаками, положенными в основу часто употребляемого в литературе деления атмосферы по высоте на нижнюю (тропосферу и стратосферу), среднюю и верхнюю.

Наконец, область околоземного пространства, которая под действием магнитного поля Земли обтекается солнечным ветром и имеет несферическую форму, часто рассматривается как продолжение атмосферы и называется магнитосферой Земли.

# 2. Условия формирования и типы почв

Почва - особое природное образование, сформировавшееся в результате преобразования горных пород растениями и животными, т.е в результате почвообразовательного процесса. Почва обладает особым свойством - плодородием, она служит основой сельского хозяйства всех стран. Почва при правильной эксплуатации не только не теряет своих свойств, но и улучшает их, становится более плодороднее.

Почва - колоссальное природное богатство, обеспечивающий человека продуктами питания, животных - кормами, а промышленность сырьем. Веками и тысячелетиями создавалась она. Чтобы правильно использовать почву, надо знать, как она образовывалась, ее строение состав и свойства. Почва образовывалась из выходящих на поверхность земли горных пород под влиянием различных факторов. Под действием ветра, атмосферной влаги, в связи с изменением климата и температурными колебаниями горные породы, например гранит, постепенно трескались и превращались в рухляк. На рухляке поселялись микроорганизмы, питающиеся преимущественно углеродом и азотом атмосферы и минеральными соединениями, которые они получали из горной породы. Микроорганизмы разрушали ее своими выделениями, и химический состав горной породы постепенно изменялся. Затем здесь поселялись лишайники и мхи. Микроорганизмы разлагали их остатки, образуя гумус - основное органическое вещество почвы, содержащее питательные вещества, необходимые высшим растениям.

Животные и растения окончательно разрушали горную породу, превращая верхний ее слой в почву. Растительный опад в лесах и отмершая травянистая растительность после разложения микроорганизмами дает много органического вещества, увеличивая мощность почвы. Лучшие почвы, влагоемкие и воздухопроницаемые, имеют мелкокомковатую или мелкозернистую структуру из комочков диаметром от 1 до 10 мм. От состава и свойств горной породы, на которой формируется почва, в значительной степени зависят состав и свойства почвы.

Почва состоит из твердой, жидкой, газообразной и живой частей. Твердая часть - это минеральные и органические частицы. Они составляют от 80-98 % почвенной массы и состоят из песка, глины, илистых частиц, оставшихся от материнской породы в результате почвообразовательного процесса. Соотношение этих частиц характеризует механический состав почвы.

Жидкая часть почвы, или почвенный раствор вода с растворенными в ней органическими и минеральными соединениями. Воды в почве содержится от долей процента до 40-60 %. Жидкая часть участвует в снабжении растений водой и растворенными элементами питания.

Газообразная часть, почвенный воздух, заполняет поры, не занятые водой. Почвенный воздух содержит больше углекислого газа и меньше кислорода, чем атмосферный воздух, а также метан, летучие органические соединения и др.

Живая часть почвы состоит из почвенных микроорганизмов (бактерии, грибы, водоросли, актиномицеты и др.), представителей беспозвоночных (простейших, червей, моллюсков, насекомых и их личинок), роющих позвоночных. Они обитают в основном в верхних слоях почвы, около корней растений, где добывают себе пищу. Некоторые почвенные организмы могут жить только на корнях.

Почва содержит микроэлементы (азот, фосфор, калий, кальций, сера, железо и др.) и микроэлементы (бор, марганец, молибден, цинк и др.), которые растения потребляют в ограниченных количествах. Их соотношение определяет химический состав почвы.

Из физических свойств почвы наибольшее значение имеет влагоемкость, водопроницаемсть, скважность.

Состав и свойства почвы постоянно меняются под влиянием жизнидеятельности, климата, деятельности человека. При внесении удобрений почва обогащается питательными для растений веществами, изменяет свои физические свойства.

Неправильная эксплуатация может привести к нарушению почвенного покрова - к эрозии почвы, засолению, заболачиванию ее.

Состав почв в значительной степени зависит от материнских пород и отличается большим территориальным разнообразием, что находит отражение в почвенном районировании и классификации почв. Различают, например, *тундровые, глеевые, торфяно-болотные, подзолистые, лугово-черноземные, черноземы, сероземы, аллювиально-дерновые, бурые пустынно-степные, солонцы* и другие почвы.

Основные свойства почвы как экологической среды – это ее физическая структура, механический и химический состав, рН и окислительно-восстановительные условия, содержание органических веществ, аэрация, влагоемкость и увлажненость. Различные сочетания этих свойств образуют множество разновидностей почв и разнообразие почвенных условий – эдафических факторов.

Ниже в таблице приведены данные о почвенных ресурсах планеты, о распространении различных типов почв. Здесь же приведены данные и об их хозяйственном освоении. В зависимости от особенностей структуры, механического и химического состава все типы почв подразделяются на подтипы, роды, виды и разновидности.

Таблица

**Распространенность основных типов почв мира и степень их освоения**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Географические пояса и типы почв** | **Общая площадь** | | **Процент освоения** |
| **млн. км2** | **%** |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| *Тропический пояс* | | | |
| Почвы дождевых лесов – красные и желтые ферралитные почвы | 25,9 | 19,5 | 7,4 |
| Почвы сезонно-влажных ландшафтов – красные саванновые, черные слитые | 17,6 | 13,2 | 12,6 |
| Почвы полупустынь и пустынь | 12,8 | 9,6 | 0,8 |
| *Субтропический пояс* | | | |
| Почвы постоянно влажных лесов – красноземы, желтоземы | 6,6 | 4,9 | 19,7 |
| Почвы сезонно-влажных ландшафтов – коричневые и др. | 8,6 | 6,5 | 25,6 |
| Почвы полупустынь и пустынь | 10,6 | 7,9 | 7,6 |

Продолжение таблицы

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| *Суббореальный пояс* | | | |
| Почвы лиственных лесов и прерий – бурые лесные и др. | 6,1 | 4,6 | 33,4 |
| Почвы степных ландшафтов – черноземы, каштановые | 7,9 | 5,9 | 31,6 |
| Почвы полупустынь и пустынь | 7,9 | 5,9 | 1,3 |
| *Бореальный пояс* | | | |
| Почвы хвойных и смешанных лесов – подзолистые, дерново-подзолистые | 15,5 | 11,6 | 8,4 |
| Почвы мерзлотно-таежных ландшафтов | 8,2 | 6,1 | - |
| *Полярный пояс* | | | |
| Почвы тундровых и арктических ландшафтов | 5,7 | 4,3 | - |

Сейчас на Земле по распространенности ведущее положение занимают четыре типологические группы почв:

1) *почвы влажных тропиков и субтропиков*, преимущественно красноземы и желтоземы, для которых характерны богатство минерального состава и большая подвижность органики (более 32 млн. км2);

2) *плодородные почвы саванн и степеней* – черноземы, каштановые и коричневые почвы с мощным гумусовым слоем (более 32 млн. км2);

3) *скудные и крайне неустойчивые почвы пустынь и полупустынь*, относящиеся к разным климатическим зонам (более 30 млн. км2);

4) *относительно бедные почвы лесов умеренного пояса* – подзолистые, бурые и серые лесные почвы (более 20 млн. км2).

# 3. Геофизические и магнитные факторы воздействия на биосферу

Биосфера – это совокупность частей земных оболочек (лито-, гидро- и атмосферы), которая заселена живыми организмами, находится под их воздействием и занята продуктами их жизнедеятельности.

Биосфера – глобальная экосистема. Она не образует сплошного слоя с четкими границами, а как бы «пропитывает» другие геосферы планеты, охватывая всю гидросферу, верхнюю часть литосферы и нижнюю часть атмосферы. Термин «биосфера» ввел австрийский геолог Э. Зюсс (1873). Развернутое развитие учения о биосфере принадлежит В.И. Вернадскому (1919, 1926).

Поток солнечной энергии образует глобальные физические круговороты воздуха и воды на Земле. Движение воздушных масс помимо механических эффектов (ветры, волны, течения) обуславливает аэрогенную миграцию веществ, в первую очередь паров воды и пылевых частиц, аэрозолей разного состава. Под действием солнечной радиации в атмосфере происходят различные фотохимические реакции – фотолиз воды, образование озона, образование углеводородных смогов и др.

Глобальный круговорот воды – это самый значительный по переносимым массам и по затратам энергии круговорот на Земле. Круговорот воды, особенно поверхностный, и подземный сток на суше определяют гидрогенную миграцию веществ, которая помимо переноса состоит из множества процессов растворения, ионного обмена, окислительно-восстановительных реакций, кристаллизации, осаждения и т.д.

Таким образом, кроме физических круговоротов воды и воздуха, вызываемых потоком солнечной энергии, в них вовлечены еще и физико-химические круговороты многих химических элементов и их соединений. В значительной части этих процессов участвуют живые организмы. Особенно характерно это для аквальных систем – рек, озер, болот, морей.

Итак все вещества на планете Земля находятся в процессе биохимического круговорота. Выделяют два основных круговорота: большой (геологический) и малый (биотический).

Большой круговорот длится миллионы лет. Горны породы разрушаются, выветриваются и потоками вод сносят в Мировой океан, где образуются мощные морские напластования. Часть химических соединений растворяется в воде или потребляется биоценозом. Крупные медленные геоктонические изменения, процессы, связанные с опусканием материков и поднятием морского дна, перемещение морей и океанов в течение длительного времени приводят к тому, что эти напластования возвращаются на сушу и процесс начинается вновь.

Малый круговорот, являясь частью большого, происходит на уровне биогеоценоза и заключается в том, что питательные вещества почвы, воды, воздуха аккумулируются в растениях, расходуются на создание их массы и жизненные процессы в них. Продукты распада органического вещества под воздействием бактерий вновь разлагаются до минеральных компонентов, доступных растениям, и вовлекаются ими в поток вещества.

Возврат химических веществ из неорганической среды через растительные и животные организмы обратно в неорганическую среду с использованием солнечной энергии и химических реакция называется биохимическим циклом.

В круговороте веществ участвуют три группы организмов:

Продуценты (производители) – автотрофные организмы и зеленые растения, которые используя солнечную энергию, создают первичную продукцию живого вещества.

Консументы (потребители) – гетеротрофные организмы, питающиеся за счет автотрофных и друг друга.

Редуценты (восстановители) – организмы, питающиеся организмами, бактериями и грибками.

Круговорот энергии связан с круговоротом веществ. Наиболее характерен для процессов, происходящих в биосфере, круговорот углерода. Соединения углерода образуются, изменяются и разрушаются. Основной путь углерода – от углекислого газа в живое существо и обратно. Часть углерода выходит из круговорота, отлагаясь в осадочных породах океана или в ископаемых горючих веществах органического происхождения (торф, каменный уголь, нефть, горючие газы), где уже аккумулирована его основная масса. Этот углерод принимает участие в медленном геологическом круговороте.

Обмен углекислым газом происходит также между атмосферой и океаном.

Важную роль в биосферных процессах играет круговорота азота. В них участвует только азот, входящий в определенные химические соединения.

Фиксация его в химических соединениях происходит при вулканической деятельности, при грозовых разрядах в атмосфере в процессе ее ионизации, при сгорании материалов. Определяющее значение в фиксации азота имеют микроорганизмы.

Одним из важных элементов биосферы является фосфор, входящий в состав нуклеиновых кислот, клеточных мембран, костной ткани. Фосфор также участвует в малом и большом круговоротах, усваивается растениями.

Ключевым элементом биосферы является вода. Круговорот воды происходит путем испарения ее с поверхности водоемов и суши в атмосферу, а затем переносится воздушными массами, конденсируется и выпадает и виде осадков.

Средняя продолжительность общего цикла обмена углерода, азота и воды, вовлеченных биологический круговорот – 300-400 лет. В соответствии с этой скоростью освобождаются минеральные соединения, связанные в биомассе. Освобождаются и минерализуются вещества гумуса почвы.

Круговорот веществ в природе подразумевает общую согласованность места, времени и скорости процессов по уровням от популяции до биосферы. Такую согласованность явлений природы называют экологическим равновесием, но это равновесие подвижно и динамично.

# 4. Основные направления развития современной атомной энергетики

АЭС следующего поколения должны отвечать двум основным требованиям: радикально повышать безопасность и одновременно сохранять достигнутый уровень экономичности ядерной энергетики.

В начале 60-х гг. в США была принята ориентация на то, что технологические процессы, связанные с получением атомной энергии, должны быть более безопасны, чем любая другая технология, а дополнительный риск от использования атомный энергии не должен превышать 0,1 % суммарного риска от всех других технологий и природных явлений. Само понятие безопасности носит несколько абстрактный характер и зависит от времени. В разные периоды развития общества одни и те же технологические процессы считались то совершенно безопасными, то потенциально опасными.

Если общественное мнение до Чернобыля было настроено на понятие о полной безопасности ядерной энергетики, то сейчас наоборот, понятие об опасности ядерной энергетики сильно преувеличено.

Безопасный реактор сегодняшнего дня – это реактор традиционного типа, усовершенствование которого было направлено на снижение вероятности больших аварий путем наращивания инженерных систем и усиления требований к оборудованию и обслуживающему персоналу.

Большинство широкоиспользуемых сейчас типов ядерных реакторов не смогут стать основой ядерной энергетики XXI века. Первое требование к реакторам нового поколения – это полное исключение аварий с опасными выбросами радиоактивности. Для перехода на этот новый уровень безопасности в современных реакторах нового поколения все больше используется элементы внутренне присущей безопасности, основанной на использовании естественных законов природы. Привлекательность использования естественных законов в концепции безопасности – постоянство их действия, независимость от внешних факторов.

Низкая вероятность аварии гарантируется особыми свойствами топлива, теплоносителя, материалов и всей конструкции реактора в целом. Такие свойства должны обеспечивать саморегулирование интенсивности цепной реакции при любых изменениях в активной зоне, безопасной отвод тепла.

Внутренняя устойчивость базируется на отрицательной обратной связи по температуре и по мощности и применении пассивных (не требует подвода энергии и управления извне) систем теплоотвода и остановки реактора. В основу функционирования пассивных систем положены законы, описывающие такие физические явления, как гравитация, естественная циркуляция, испарение.

Реактор, построенный на этих принципах, можно называть самозащищенным.

Самозащищенность делает реактор нового поколения принципиально отличным от Чернобыльского, поскольку одной из основных причин Чернобыльской аварии была положительная обратная связь по мощности, в результате чего реактор в аварии саморазгонялся. То есть физические свойства Чернобыльского реактора усугубили ошибки операторов, что привело к тяжелейшим последствиям. После Чернобыльской аварии на АЭС с реакторами РБМК был осуществлен ряд мероприятий, позволявших уменьшить негативное влияние недостатков конструкции реактора и повысить уровень безопасности его эксплуатации.

В водо-водяном реакторе при повышении мощности, температуры или появлении пара количество замедлителя в зоне реакции сокращается, происходит самоглушение реактора. Мощность находится под самоконтролем. При увеличении мощности в таком реакторе происходит увеличение температуры и рост мощности останавливается без всякого вмешательство персонала. При появлении пара происходит самоглушение реактора. Реактор может быть сравним с тяжелой вагонеткой, которую бесплодно пытаются разогнать в гору.

Концепция внутренней самозащищенности означает, что в случае многочисленных отказов оборудования и ошибок персонала реактор полностью предоставленный самому себе, за счет присущих ему внутренних свойств препятствует, ограничивает или полностью прекращает развитие аварии. Теплоотвод от активной зоны в нормальных и аварийных условиях обеспечен самоциркуляцией теплоносителя в реакторе, которая ни при каких условиях не прекращается.

Главное направление усовершенствований безопасности атомных станций нового поколения –развития защиты в глубину. Концепция защиты в глубину предполагает использование нескольких последовательных уровней защиты, включающих независимые физические барьеры для предотвращения выхода радиоактивных продуктов в окружающую среду.

Принцип многобарьерности защиты, реализованный в водо-водяных реакторах прежних поколений, показал ее высокую эффективность. Пример тому авария на американской АЭС «Три-Майкл-Айленд», где, несмотря на разрушение нескольких защитных барьеров и расплавление топлива, благодаря оставшимся защитным барьерам радиационные последствия аварии были вдвое меньше уровня естественного фона.

Принцип внутренней самозащищенности реакторной установки и пассивные системы безопасности впервые в мире реализованы на практике в реакторах атомной станции теплоснабжения АСТ-500.

Дальнейшее развитие философии безопасности АСТ-500 нашло свое отражение в реакторной установке для атомных электрических станций нового поколения ВПБЭР-600, в установках для комбинированной выработки низкопотенциального тепа и электрической энергии АТЭЦ-150, АТЭЦ-200, ВК-300, ВК-400, а также в ряде других проектов.

# 5. Загрязнение городских территорий

### Общие экологические проблемы городов мира

Экологические проблемы городов, главным образом наиболее крупных из них, связаны с чрезмерной концентрацией на сравнительно небольших территориях населения, транспорта и промышленных предприятий, с образованием антропогенных ландшафтов, очень далеких от состояния экологического равновесия.

Темпы роста населения мира в 1.5-2.0 раза ниже роста городского населения, к которому сегодня относится 40% людей планеты. За период 1939 – 1979 гг. население крупных городов выросло в 4, в средних – в 3 и малых – в 2 раза.

Социально-экономическая обстановка привела к неуправляемости процесса урбанизации во многих странах. Процент городского населения в отдельных странах равен: Аргентина – 83, Уругвай – 82, Австралия – 75, США – 80, Япония – 76, Германия – 90, Швеция – 83. Помимо крупных городов-миллионеров быстро растут городские агломерации или слившиеся города. Таковы Вашингтон-Бостон и Лос-Анжелес-Сан-Франциско в США; города Рура в Германии; Москва, Донбасс и Кузбасс в СНГ.

Круговорот вещества и энергии в городах значительно превосходит таковой в сельской местности. Средняя плотность естественного потока энергии Земли – 180 Вт/м2, доля антропогенной энергии в нем – 0.1 Вт/м2. В городах она возрастает до 30-40 и даже до 150 Вт/м2 (Манхэттен).

Над крупными городами атмосфера содержит в 10 раз больше аэрозолей и в 25 раз больше газов. При этом 60-70% газового загрязнения дает автомобильный транспорт. Более активная конденсация влаги приводит к увеличению осадков на 5-10%. Самоочищению атмосферы препятствует снижение на 10-20% солнечной радиации и скорости ветра.

При малой подвижности воздуха тепловые аномалии над городом охватывают слои атмосферы в 250-400 м, а контрасты температуры могут достигать 5-6°С. С ними связаны температурные инверсии, приводящие к повышенному загрязнению, туманам и смогу.

Города потребляют в 10 и более раз больше воды в расчете на 1 человека, чем сельские районы, а загрязнение водоемов достигает катастрофических размеров. Объемы сточных вод достигают 1м2 в сутки на одного человека. Поэтому практически все крупные города испытывают дефицит водных ресурсов и многие из них получают воду из удаленных источников.

Водоносные горизонты под городами сильно истощены в результате непрерывных откачек скважинами и колодцами, а кроме того загрязнены на значительную глубину.

Коренному преобразованию подвергается и почвенный покров городских территорий. На больших площадях, под магистралями и кварталами, он физически уничтожается, а в зонах рекреаций – парки, скверы, дворы – сильно уничтожается, загрязняется бытовыми отходами, вредными веществами из атмосферы, обогащается тяжелыми металлами, обнаженность почв способствует водной и ветровой эрозии.

Растительный покров городов обычно практически полностью представлен “культурными насаждениями” – парками, скверами, газонами, цветниками, аллеями. Структура антропогенных фитоценозов не соответствует зональным и региональным типам естественной растительности. Поэтому развитие зеленых насаждений городов протекает в искусственных условиях, постоянно поддерживается человеком. Многолетние растения в городах развиваются в условиях сильного угнетения.

### Электромагнитные загрязнения

В настоящее время остаются актуальными вопросы влияния на здоровье населения и окружающую природную среду электромагнитных излучений (ЭМИ). Наиболее мощными источниками ЭМИ являются теле- и радиостанции, радиолокационные установки, линии электропередач сверх- и ультравысокого напряжения.

Повышения радиофона наблюдается в районах аэропортов и прилегающих к ним территорий, где уровни ЭМИ превышают допустимые санитарные нормы. Особенно высокие уровни ЭМИ от мечены в жилых районах городов, аэропорты которых расположены в городской черте (Иркутск, Сочи, Сыктывкар, Ростов-на-Дону и др.)

В ряде регионов регистрируются значительные уровни ЭМИ от военных радиотехнических объектов. Так, неблагополучная обстановка от уровня ЭМИ отмечается в Архангельской области, Ставропольском и Красноярских краях и др.

Плотность потока мощности электромагнитных полей радиорелейных линий связи аэропортов достигает 1 мВТ/см2, а военных объектов зачастую превышает 10 мВТ/см2. Электромагнитные излучения теле- и радиостанций доходят до сотен ватт на метр, а линии электропередач – до 30кВ/м.

Все эти величины значительно (в 10 раз и более) превышают допустимые уровни.

# Литература

1. Акимова Т.А., Хаскин В.В. Экология: Учебник. – М.: Изд-во ЮНИТИ, 1998 . – 455 с.
2. Бойко В.И. и др. Нужна ли АЭС Томскому региону?: Экология. Экономика. Безопасность/ В.И. Бойко, Ф.П. Кошелев, А.Е. Колчин. – Томск, 1995. – 90 с.
3. Бримблкумб П. Состав и химия атмосферы: Пер. с англ. – М.: Мир, 1988.- 352 с.: ил.
4. Кабанов М.В. Региональный мониторинг атмосферы. Ч. 1. Научно-методические основы/ Под ред. В.Е. Зуева. – Томск: Изд-во СО РАН, 1997.- 211 с.
5. Келлер А.А., Кувакин В.И. Медицинская экология. – СПб.: Петроградский и К, 1998. – 256 с.: ил.
6. Киселев Г.В. Проблема развития ядерной энергетики.- М.: Знание, 1990.
7. Природопользование: Учебник. – М.: Дашков и Ко, 1999.-252 с.
8. Протасов В.Ф., Молчанов А.В. Экология, здоровье и природопользование в России./ Под ред. В.Ф. Протасова. – М,: Финансы и статистика, 1995.- 528 с: ил.
9. Экология: Учеб. Пособие / Под общ. Ред. С.А. Боголюбова. – М,: Знание, 1999.- 288 с.