

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие к 3-му изданию.....	4
Предисловие ко 2-му изданию.....	5
Предисловие к 1-му изданию.....	6
Список сокращений и условных обозначений.....	8
Введение.....	10
Глава 1. Эколого-гигиенические проблемы атмосферного воздуха.....	45
Глава 2. Эколого-гигиенические проблемы гидросферы и водоснабжения.....	94
Глава 3. Эколого-гигиенические проблемы почвы и очистка населенных мест.....	122
Глава 4. Эколого-гигиенические проблемы населенных мест и жилищ.....	143
Глава 5. Эколого-гигиенические проблемы питания населения.....	184
Глава 6. Основы гигиены и физиологии труда.....	306
Глава 7. Основы радиационной гигиены.....	370
Глава 8. Гигиена медицинских организаций.....	391
Глава 9. Личная гигиена и здоровый образ жизни.....	434
Глава 10. Основы гигиены детей и подростков.....	472
Нормативные документы, использованные в учебнике.....	504

Глава 1

ЭКОЛОГО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА

1.1. ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ

Атмосфера — огромный воздушный океан, окружающий планету со всех сторон в виде оболочки размером в четверть земного радиуса, которая абсолютно необходима для существования живых организмов.

Атмосфера состоит из тропосферы, стратосферы, мезосферы, термосферы, ионосферы, экзосферы и магнитосферы.

К земной поверхности прилегает *тропосфера* — наиболее плотный слой воздуха размером 7–10 км на полюсах и 16–18 км — над экватором. В тропосфере происходит непрерывное перемешивание слоев воздуха по горизонтали и по вертикали, что приводит к понижению температуры воздуха с высотой. Здесь сосредоточено около 75% всей массы атмосферного воздуха, основное количество паров воды и пылевых частиц, способствующих образованию облаков. В этой связи тропосферу нередко называют «кухней погоды», и свойства этого атмосферного слоя оказывают наибольшее влияние на биологические объекты.

Следующий слой — *стратосфера* простирается вверх еще на 40 км. Он характеризуется разреженностью воздуха, незначительным содержанием водяных паров и отсутствием пыли. Под влиянием космического и коротковолнового УФ-излучения Солнца происходит ионизация молекул газов воздуха, особенно кислорода, вследствие чего образуются молекулы озона, создающие озоновый слой атмосферы толщиной всего в несколько миллиметров. Однако биологическая роль его чрезвычайно велика, о чем будет сказано дальше.

Над стратосферой находится еще более разреженный слой воздуха — *мезосфера*, простирающаяся на высоту до 80 км.

Термосфера — слой атмосферы над мезосферой от высоты 80–90 км, температура в котором растет до высот 200–300 км, где достигает значений порядка 1500 °К (Кельвина), после чего остается почти постоянной до больших высот (1 °К=1 °С).

Далее идет слой ионизированного воздуха — *ионосфера*, размеры которой зависят от времени года и суток, составляя от 500 до 1000 км.

Выше него последовательно размещаются *экзосфера* (до 3000 км) и *магнитосфера* (от 3000 до 50 000 км) — верхняя граница земной атмосферы.

Развитие космонавтики, успешно начатое человечеством в середине прошлого столетия, потребовало изучения влияния свойств и этих, очень удаленных слоев атмосферы, на состояние здоровья космонавтов для возможности их жизнеобеспечения в таких экстремальных условиях.

Известно, что человек может обходиться без воздуха в *среднем 5 мин*, после чего организм неизбежно погибает. Это свидетельствует о том, что воздух — жизненно важный фактор среды его обитания.

Воздух необходим:

- ▶ для поддержания процессов дыхания живых организмов, снабжая их организм кислородом;
- ▶ теплообмена организма, обеспечивая отдачу тепла различными путями;
- ▶ доступа к поверхности Земли оптической части солнечного спектра (видимых, УФ- и инфракрасных лучей);
- ▶ задержки инфракрасного излучения Земли благодаря присутствию в атмосфере водяных паров, озона и углекислого газа;
- ▶ способности ориентироваться в окружающем пространстве с помощью восприятия органами чувств зрительных и слуховых сигналов окружающей среды.

В процессе длительного взаимодействия организма человека с воздушной средой появились адаптационные механизмы, нарушение которых из-за резких изменений нормальных свойств воздуха может привести к их срыву и развитию патологических состояний в виде нарушений со стороны здоровья и снижения работоспособности.

Следует различать: чистый атмосферный воздух; атмосферный воздух промышленных регионов; воздух помещений жилых и общественных зданий; воздух помещений промышленных предприятий.

Указанные виды воздуха отличаются друг от друга по составу и свойствам, а значит, и по влиянию на организм человека, в том числе негативному. В этой связи для их оздоровления требуются разные гигиенические мероприятия.

Воздух имеет физические, химические и механические свойства, которые могут оказывать как благоприятное, так и неблагоприятное воздействие на организм человека.

Физические свойства воздуха: атмосферное давление, температура, влажность, подвижность, электрическое состояние, солнечная радиация, радиоактивность и электромагнитные волны, а также факторы

малой интенсивности (ионизация воздуха, геомагнитное поле Земли, биоритмы).

От физических свойств воздуха зависят климат и погода.

Химические свойства: нормальный газовый состав воздуха и вредные газообразные примеси.

Механические свойства: наличие твердых частиц (пыль, зола, дым, сажа) и микроорганизмов.

1.1.1. Гигиеническое значение атмосферного давления

Воздух обладает весом и массой, равной пяти квадриллионам тонн (5×10^{15}), создавая у поверхности Земли под влиянием гравитационного поля атмосферное, или барометрическое давление. С поднятием на высоту его величина уменьшается, а при опускании глубоко под землю или под воду повышается. И на поверхности Земли атмосферное давление непостоянно, неодинаково и неравномерно, что зависит от географических и метеорологических условий, времени года и суток.

На уровне моря, широте 45° при температуре 0°C атмосферное давление составляет 760 мм рт.ст., или 1 атмосферу.

Кроме этих, наиболее употребляемых единиц измерения барометрического давления, существуют и другие: миллибары, паскали, торры.

При нормальных условиях атмосфера давит на 1 см^2 поверхности Земли с силой около 1 кг. Здоровый человек обычно это давление не ощущает благодаря тому, что атмосфера давит на него со всех сторон одинаково и уравнивается изнутри, так как жидкости и газы в организме имеют одинаковую упругость с наружным воздухом.

Суточные колебания атмосферного давления у поверхности Земли обычно не превышают 4–5 мм рт.ст., а годовые — 20–30 мм рт.ст. Такие незначительные изменения давления здоровые люди практически не ощущают, но некоторые люди (метеопаты) реагируют даже на них: чувствуют боли в пораженных ревматизмом органах, в местах старых ран и переломов костей; появляются приступы заболевания у больных сердечными расстройствами; ухудшаются сон, настроение, появляется чувство страха у лиц с повышенной нервной возбудимостью. Поскольку выявить самостоятельное влияние небольших колебаний атмосферного давления на организм довольно трудно, его рассматривают как фактор, характеризующий состояние погоды в целом, оказывающей суммарное воздействие на организм. Понижение атмосферного давления предшествует пасмурной, дождливой погоде вследствие притока более теплого воздуха (циклон), а повышение предвещает сухую ясную погоду с сильным похолоданием зимой (антициклон).

Таблица 1.1. Физиологическое действие на человека дефицита кислорода на разных высотах

Высота, км	Атмосферное давление, мм рт.ст.	Парциальное давление, мм рт.ст.	Соответствует содержанию в воздухе на уровне моря, %	Физиологическое действие
0	760	159	20,95	«Индифферентная зона», физиологические сдвиги отсутствуют
1	674	141	18,00	
2	596	125	16,50	Имеются физиологические сдвиги: учащается пульс, учащается и углубляется дыхание, ухудшается зрение и др., но организм человека при легкой физической работе может приспособиться — «зона полной работоспособности»
3	526	110	14,50	
4	462	98	12,90	«Зона неполной работоспособности»: при мышечной работе резко учащается пульс, появляются одышка, слабость, расстройство координации движений и функции органов чувств, эйфория, сменяющаяся усталостью и сонливостью
5	405	85	11,10	
6	354	74	9,7	«Зона неработоспособности»: кислородное голодание не позволяет выполнять значительную физическую и умственную работу, угроза потери сознания
7	310	65	8,5	
8	267	56	7,4	С этой высоты начинается «смертельная зона» для большинства людей

В определенных условиях жизни и трудовой деятельности человека могут наблюдаться значительные отклонения атмосферного давления, как в сторону понижения, так и повышения.

Влияние пониженного атмосферного давления. Атмосферное давление понижается с подъемом на высоту. Влияние этого фактора на организм человек может испытывать при полетах на самолетах, восхождении на горы, космических полетах. Основной отрицательный фактор в этих условиях — сопутствующее падению атмосферного давления *понижение парциального давления кислорода* — того давления, которое имел бы газ в газовой смеси, если бы он один занимал весь ее объем.

Действие недостатка кислорода на организм человека в зависимости от высоты представлено в табл. 1.1.

Данные табл. 1.1 показывают, что, начиная с высоты 2,5–3,0 км, у человека может развиваться *горная* или *высотная болезнь* с соответствующими симптомами, приведенными в таблице.

Меры профилактики горной и высотной болезней.

- ▶ Тренировки в барокамере с пониженным атмосферным давлением.
- ▶ Применение кислородных приборов при подъеме на высоту выше 3 км (у летчиков — с 2,5 км).
- ▶ Герметизация кабин самолетов и космических кораблей.

Влияние повышенного атмосферного давления. Повышенное давление атмосферного воздуха имеет место в определенных производственных условиях, вследствие чего влияние этого фактора будет детально рассмотрено в главе 6.

1.1.2. Гигиеническое значение температуры воздуха

Атмосферный воздух пропускает солнечные лучи, часть которых, достигая поверхности Земли, отражается (альбедо), а другая поглощается почвой, превращаясь в тепловую энергию, и воздух нагревается от теплового излучения Земли. В этой связи минимальная температура воздуха наблюдается перед восходом Солнца, а максимальная — между 13 и 15 ч, когда почва прогрета сильнее всего. По мере удаления от поверхности почвы температура воздуха понижается в среднем на 0,6 °С на каждые 100 м подъема. Распределение тепла на планете зависит и от ее шарообразной формы. По направлению от экватора к полюсам лучи Солнца падают под более острым углом, и Земля прогревается меньше. В этой связи максимальные температуры наблюдаются в районе экватора (+55 °С, а минимальные — в Антарктиде, –80 °С).

Близость территорий к морям, аккумулирующим тепло, обуславливая их более мягкий климат, делает суточные и сезонные колебания