

БОЛЬШАЯ МЕДИЦИНСКАЯ ЭНЦИКЛОПЕДИЯ

Главный редактор
академик

Б. В. ПЕТРОВСКИЙ

ТОМ
2

АНТИБИОТИКИ — БЕККЕРЕЛЬ

ИЗДАНИЕ ТРЕТЬЕ

ИЗДАТЕЛЬСТВО «СОВЕТСКАЯ ЭНЦИКЛОПЕДИЯ» · МОСКВА 1975

гия на тело высотным давлением (декомпрессия) в этих параметрах может возникнуть фактором. Скорости декомпрессии на плавную (медленную) и резкую (быструю). Последняя происходит менее 1 сек. и сопровождается хлопком (как выстрел), образованием тумана из-за расширения воздуха. Взрывная декомпрессия на высотах при разрушении герметичной скафандра с избыточным

давлением декомпрессии прежде всего страдают легкие. Быстрое падение внутрилегочного давления (более чем на 1 атм.) приводит к значительному повреждению легочной ткани, что вызывает разрыв легочных сосудов и расширение в 2,3 раза). Декомпрессия может вызвать кровоизлияние и жел.-киш. Величина возникающего давления в легких будет зависеть от скорости истечения воздуха в процессе дыхания и объема воздуха, который особенно опасно, если верхние дыхательные пути в момент декомпрессии окажутся закрытыми (например, задержке дыхания). Декомпрессия совпадает с фазой выдоха, когда легкие наполнены большим количеством

воздуха. Температура атмосферы с увеличением высоты вначале понижается в среднем от 15° у земли до -56,5° на высоте 11—18 км. В верхних слоях температурный градиент равен 0,6° на 1 км; он изменяется в течение суток и года (табл. 4). На высотах 11—25 км температура остается постоянной и равна -56,5°; затем температура начинает повышаться, достигая 40 км 30—40°, на высоте 70 км 70° (рис. 5), что связано с поглощением озоном ультрафиолетовой радиации. С высоты 60 км температура воздуха вновь начинает снижаться (до 60°), а затем резко повышается и составляет на высоте 120 км 270°, на высоте 300 км 1500°, а

Февраль	0,53
Март	0,57
Апрель	0,62
Май	0,71
Июнь	0,75
Июль	0,75
Август	0,66
Сентябрь	0,57
Октябрь	0,54
Ноябрь	0,52
Декабрь	0,3

на границе с космическим пространством — больше 3000°. Следует заметить, что вследствие разреженности и малой плотности газов на этих высотах их теплоемкость и способность к нагреванию более холодных тел очень незначительна. В этих условиях передача тепла от одного тела к другому происходит только посредством лучеиспускания. Все рассматриваемые изменения температуры в А. связаны с поглощением воздушными массами тепловой энергии Солнца — прямой и отраженной.

В нижней части А. у поверхности Земли распределение температуры зависит от притока солнечной радиации и поэтому имеет в основном широтный характер, т. е. линии равной температуры — изотермы — параллельны широтам. Т. к. А. в ниж-

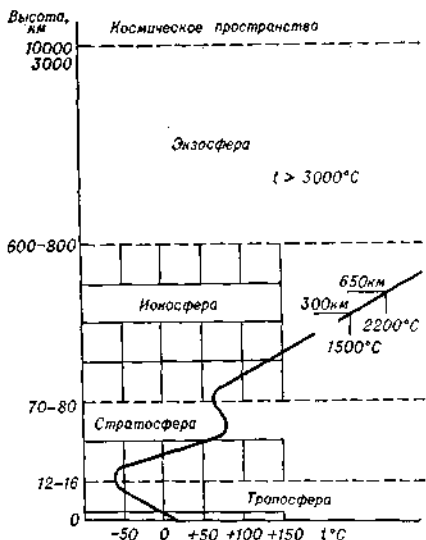


Рис. 5. Изменение температуры атмосферы на различных высотах. Границы сфер обозначены пунктиром.

них слоях нагревается от земной поверхности, то на горизонтальное изменение температуры сильно влияет распределение материков и океанов, термические свойства к-рых различны. Обычно в справочниках указывается температура, измеренная при сетевых метеорологических наблюдениях термометром, установленным на высоте 2 м над поверхностью почвы. Наиболее высокие температуры (до 58°) наблюдаются в пустынях Ирана, а в СССР — на юге Туркменистана (до 50°), наиболее низкие (до -87°) в Антарктиде, а в СССР — в районах Верхоянска и Оймякона (до -68°). Зимой вертикальный температурный градиент в отдельных случаях вместо $0,6^{\circ}$ может превышать 1° на 100 м или даже принимать отрицательное значение. Днем в теплое время года он может быть равен многим десяткам градусов на 100 м. Различают также горизонтальный градиент температуры, к-рый обычно относят к расстоянию 100 км по нормали к изотерме. Величина горизонтального градиента температуры — десятые доли градуса на 100 км, а во фронтальных зонах он может превышать 10° на 100 м.

Организм человека способен поддерживать тепловой гомеостаз (см.) в довольно узких пределах колебаний температуры наружного воздуха — от 15 до 45° . Существенные различия температуры А. у Земли и на высотах требуют применения специальных защитных технических средств для обеспечения теплового баланса между организмом человека и внешней средой в высотных и космических полетах.

Характерные изменения параметров А. (температуры, давления, химического состава, электрического состояния) позволяют условно разделить А. на зоны, или слои. Тропосфера — ближайший слой к Земле, верхняя граница к-рого простирается на экваторе до 17—18 км, на полюсах — до 7—8 км, в средних широтах — до 12—16 км. Для тропосферы характерно экспоненциальное падение давления, наличие постоянного вертикального температурного градиента, горизонтальные и вертикальные перемещения воздушных масс, значительные изменения влажности воздуха. В тропосфере находится основная масса А., а также значительная часть биосферы; здесь возникают все основные виды облаков, формируются воздушные массы и фронты, развиваются циклоны и антициклоны. В тропосфере из-за отражения снежным покровом Земли солнечных лучей и охлаждения приземных слоев воздуха имеет место так наз. инверсия, т. е. возрастание температуры в А. снизу вверх вместо обычного убывания.

В теплое время года в тропосфере происходит постоянное турбулентное (беспорядочное, хаотичное) перемешивание воздушных масс и перенос тепла потоками воздуха (конвекция). Конвекция уничтожает туманы и уменьшает запыленность нижнего слоя А.

Вторым слоем А. является стратосфера.

Она начинается от тропосферы узкой зоной (1—3 км) с постоянной температурой (тропопауза) и простирается до высот около 80 км. Особенностью стратосферы является прогрессирующая разреженность воздуха, исключительно высокая интенсивность ультрафиолетового излучения, отсутствие водяных паров, наличие большого количества озона и постепенное повышение температуры. Высокое содержание озона обуславливает ряд оптических явлений (миражи), вызывает отражение звуков и оказывает существенное влияние на интенсивность и спектральный состав электромагнитных излучений. В стратосфере происходит постоянное перемешивание воздуха, поэтому состав его аналогичен воздуху тропосферы, хотя плотность его у верхних границ стратосферы крайне мала. Преобладающие ветры в стратосфере — западные, а в верхней зоне наблюдается переход к восточным ветрам.

Третьим слоем А. является ионосфера, к-рая начинается от стратосферы и простирается до высот 600—800 км.

Отличительные признаки ионосферы — крайняя разреженность газовой среды, высокая концентрация молекулярных и атомарных ионов и свободных электронов, а также высокая температура. Ионосфера оказывает влияние на распространение радиоволн, обуславливая их преломление, отражение и поглощение.

Основным источником ионизации высоких слоев А. является ультрафиолетовое излучение Солнца. При этом из атомов газов выбиваются электроны, атомы превращаются в положительные ионы, а выбитые электроны остаются свободными или захватываются нейтральными молекулами с образованием отрицательных ионов. На ионизацию ионосферы оказывают влияние метеоры, корпускулярное, рентгеновское и гамма-излучение Солнца, а также сейсмические процессы Земли (землетрясения, вулканические извержения, мощные взрывы), к-рые генерируют акустические волны в ионосфере, усиливающие амплитуду и скорость колебаний частиц А. и способствующие ионизации газовых молекул и атомов (см. *Аэроионизация*).

Электрическая проводимость в ионосфере, связанная с высокой концентрацией ионов и электронов, очень велика. Повышенная электропроводимость ионосферы играет важную роль в отражении радиоволн и возникновении полярных сияний.

Ионосфера — это область полетов искусственных спутников Земли и межконтинентальных баллистических ракет. В наст. время космическая медицина изучает возможные влияния на организм человека условий полета в этой части А.

Четвертый, внешний слой А. — экзосфера. Отсюда атмосферные газы рассеиваются в мировое пространство за счет диссипации (преодоления молекулами сил земного тяготения). Затем происходит постепенный переход от А. к межпланетному космическому пространству. От последнего экзосфера отличается наличием большого количества свободных электронов, образующих 2-й и 3-й радиационные пояса Земли.

Разделение А. на 4 слоя весьма условно. Так, по электрическим параметрам всю толщу А. делят на 2 слоя: нейтросферу, в к-рой преобладают нейтральные частицы, и ионосферу. По температуре различают тропосферу, стратосферу, мезосферу и термосферу, разделенные соответственно тропо-, страто- и мезопаузами. Слой А., расположенный между 15 и 70 км и характеризующийся высоким содержанием озона, называют озоносферой.

Для практических целей удобно пользоваться Международной стандартной атмосферой (МСА), для к-рой принимают следующие условия: давление на уровне моря при $t^{\circ} 15^{\circ}$ равно 1013 мбар ($1,013 \times 10^5$ мм., или 760 мм рт. ст.); температура уменьшается на $6,5^{\circ}$ на 1 км до уровня 11 км (условная стратосфера), а затем остается постоянной. В СССР принята стандартная атмосфера ГОСТ 4401 — 64 (табл. 3).

Осадки. Поскольку основная масса водяного пара А. сосредоточена в тропосфере, то и процессы фазовых переходов воды, обуславливающие осадки, протекают преимущественно в тропосфере. Тропосферные облака обычно закрывают ок. 50% всей земной поверхности, тогда как облака в стратосфере (на высотах 20—30 км) и вблизи мезопаузы, получившие название соответственно перламутровых и серебряных, наблюдаются сравнительно редко. В результате конденсации водяного пара в тропосфере образуются облака и выпадают осадки.

По характеру выпадения осадки делятся на 3 типа: обложные, ливневые, мороси. Количество осадков определяется толщиной слоя