

ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА МИКРОКЛИМАТА ПОМЕЩЕНИЯ

Асс. Гресь С.
Н.

Погода – совокупность физических свойств околоземного слоя атмосферы над конкретной территорией за определенный промежуток времени.

1. атмосферное давление



2. температура



3. относительная влажность

4. скорость и направление движения ветр



5. атмосферное давление



6. прозрачность атмосферы

7. атмосферные явления (туман, метель, грозы)

8. облачность

9. наличие осадков

Изменения погоды

```
graph TD; A[Изменения погоды] --> B[Периодические]; A --> C[Резкие/ Аперiodические];
```

Периодические

**Резкие/
Аперiodические**

АПЕРИОДИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПОГОДЫ-

Могут вызывать **ГЕЛИОМЕТЕОТРОПНЫЕ** реакции у **МЕТЕОЧУВСТВИТЕЛЬНЫХ** людей, в связи с возрастающей нагрузкой на регуляторный аппарат организма человека, вызывая перенапряжение физиологических механизмов адаптации, что приводит к различным нарушениям функций организма.

ПРОЯВЛЕНИЯ:

снижение работоспособности

быстрая утомляемость

ухудшение самочувствия

нарушение сна

головные боли, головокружение

шум в ушах

боли в области сердца, ногах, руках

снижении чувствительности к лекарственным препаратам

КЛИМАТ – СТАТИСТИЧЕСКИЙ МНОГОЛЕТНИЙ РЕЖИМ
ПОГОДЫ, ХАРАКТЕРНЫЙ ДЛЯ КОНКРЕТНОЙ
МЕСТНОСТИ



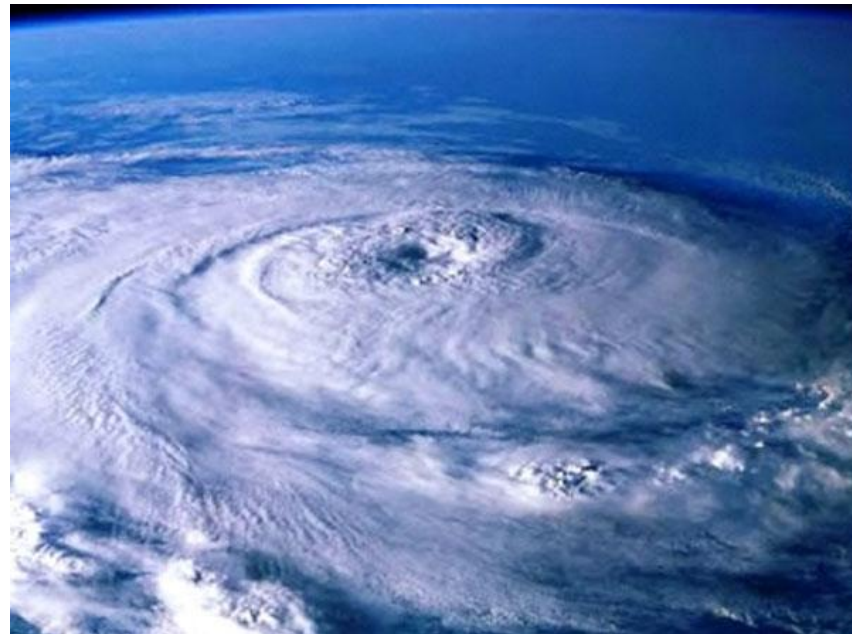
АНТИЦИКЛОНЫ

**ЭТО ОБЛАСТИ ВЫСОКОГО
ДАВЛЕНИЯ С ДИАМЕТРОМ В 5
— 7 ТЫС. КМ, С
ВОЗРАСТАНИЕМ
АТМОСФЕРНОГО ДАВЛЕНИЯ
ОТ ПЕРИФЕРИИ К ЦЕНТРУ**



ЦИКЛОНЫ —

**ЭТО ОБЛАСТИ ПОНИЖЕННОГО
ДАВЛЕНИЯ С ДИАМЕТРОМ 2 —
3 ТЫС. КМ, С ПАДЕНИЕМ
АТМОСФЕРНОГО ДАВЛЕНИЯ
ОТ ПЕРИФЕРИИ К ЦЕНТРУ.**



РАЗЛИЧАЮТ 7 КЛИМАТИЧЕСКИХ ПОЯСОВ:

Тропический ($0 \pm 13^\circ$ географической широты
среднегодовая температура = $+20 - +24^\circ\text{C}$)

Жаркий ($13-26^\circ$ северной и южной широты, $+16 - +30^\circ\text{C}$)

Теплый ($26-39^\circ$ широты, $+12 - +16^\circ\text{C}$)

Умеренный ($39-52^\circ$ широты, $+8 - +12^\circ\text{C}$)

Холодный ($52-65^\circ$ широты, $+4 - +8^\circ\text{C}$)

Суровый ($65-78^\circ$ широты, $0 - -4^\circ\text{C}$)

Полярный ($69-90^\circ$ широты, -4°C и ниже)

Акклиматизация – длительная адаптация к новым климатогеографическим условиям, путем выработки динамического стереотипа.



АККЛИМАТИЗАЦИЯ В ЖАРКОМ КЛИМАТЕ:

Уменьшение частоты пульса

Частоты дыхания

Снижение основного обмена на 10-15%

Артериального давления на 15-25 мм. рт. ст.

Увеличение потовыделения

Образование защитного пигмента

АККЛИМАТИЗАЦИЯ В ХОЛОДНОМ КЛИМАТЕ:

Повышение обмена веществ

Усиление теплопродукции

Снижение вит. С и В1

Нарушение синтеза вит. Д

Изменение сосудистой реакции

Увеличение объема циркулирующей крови

ОСНОВНЫЕ ФАЗЫ АККЛИМАТИЗАЦИИ

Фаза первичных физиологических
реакций

Фаза перестройки динамического
стереотипа

Фаза устойчивой акклиматизации

МИКРОКЛИМАТ

-комплекс физических свойств воздуха, влияющих на теплообмен человека с окружающей средой, в ограниченном пространстве.

Показателями микроклимата

1. Температура
2. Влажность воздуха
3. Скорость движения воздуха
4. Тепловое излучение окружающих предметов и людей

$$\text{ТЕПЛОВОЙ БАЛАНС} = \frac{\text{ТЕПЛОПРОДУКЦИЯ}}{\text{ТЕПЛООТДАЧА}}$$

ТЕПЛОПРОДУКЦИЯ

- происходит при окислении пищевых веществ
- сокращении скелетной мускулатуры
- конвекционное и радиационное тепло от окружающего воздуха и более теплых предметов

ТЕПЛООТДАЧА

Конвекция

15% 11.5
кал/час

Радиация

56% 41.7
кал/час

Испарение

29% 21.8
кал/час

КОНВЕКЦИЯ

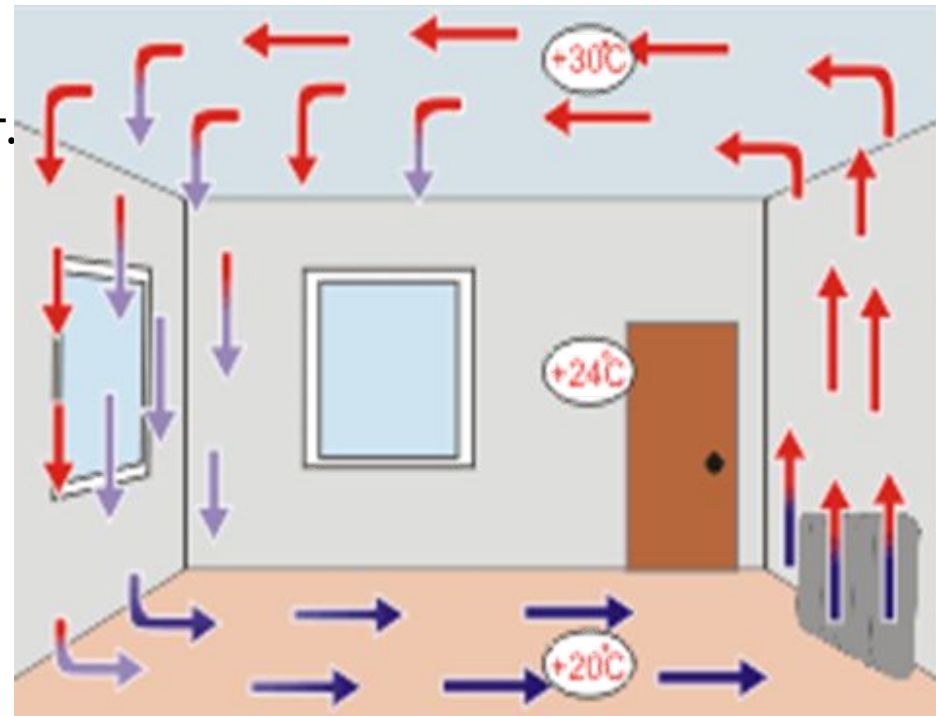
(от лат. *convectiō* — «перенесение») — вид теплообмена, при котором внутренняя энергия передается струями и потоками.

Виды конвекции

1. Естественная — нагревание/остывание жидкости, воздуха в комнате, воды в океане и т. д.

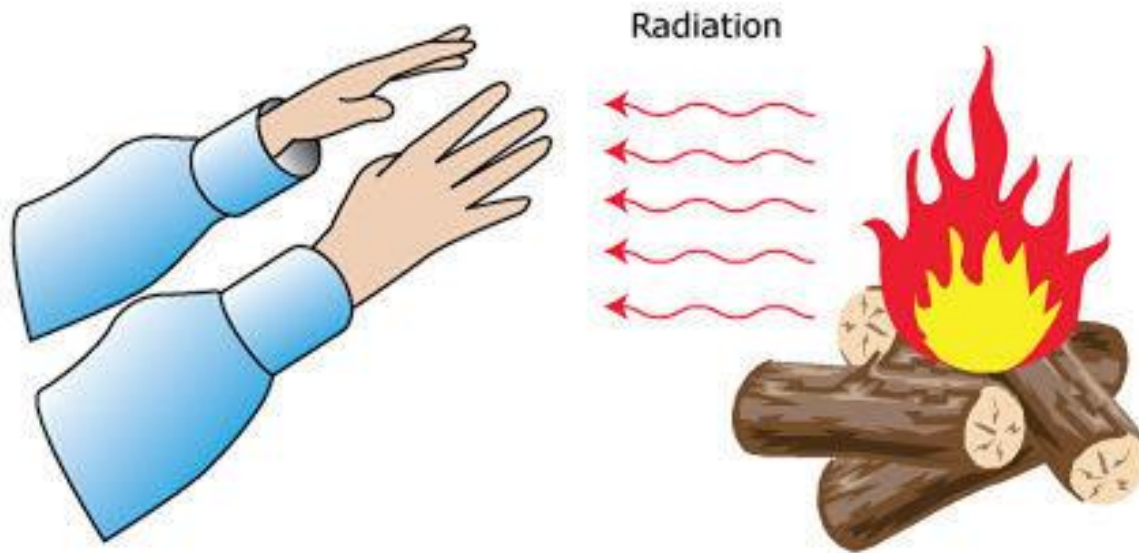
(Пример: нижние слои вещества нагреваются, становятся легче и всплывают, а верхние слои, наоборот, остывают, становятся тяжелее и опускаются вниз, после чего процесс повторяется снова и снова)

2. Вынужденная — перемешивание жидкости или газа (мешалкой, ложкой, насосом, вентилятором).



РАДИАЦИЯ/ИЗЛУЧЕНИЕ

- это потеря тепла **излучением** или **радиацией** зависит от разницы между температурой кожи и абсолютной температурой окружающего человека поверхностей.



ИСПАРЕНИЕ

происходит с поверхности кожи, слизистых и дыхательных путей.

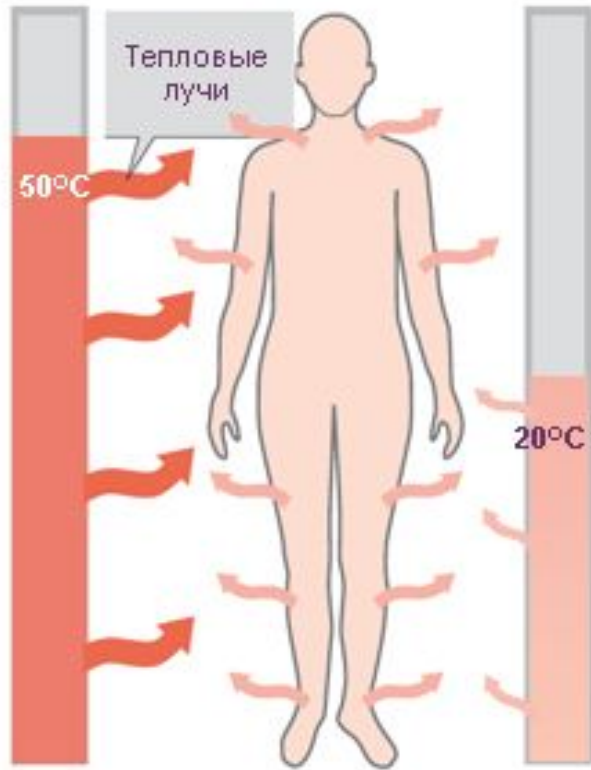
Зависит от:

1. Количество влаги, испаряющейся с поверхности тела.
1 г влаги – 0.58 ккал тепла
2. Уменьшается при увеличении влажности и скорости движения воздуха

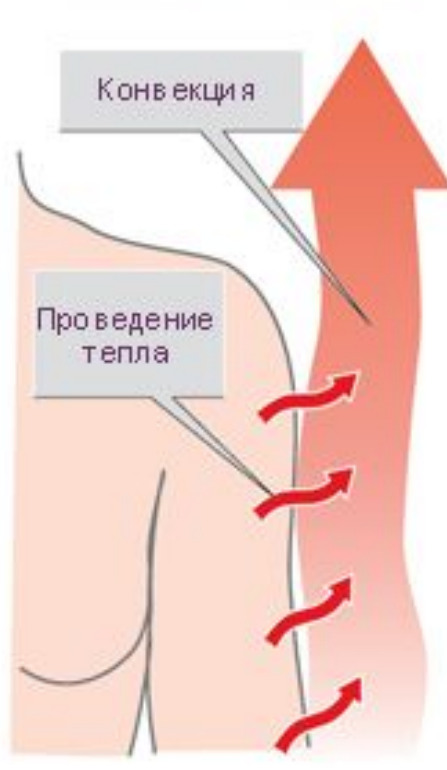


МЕХАНИЗМЫ ТЕПЛОТДАЧИ

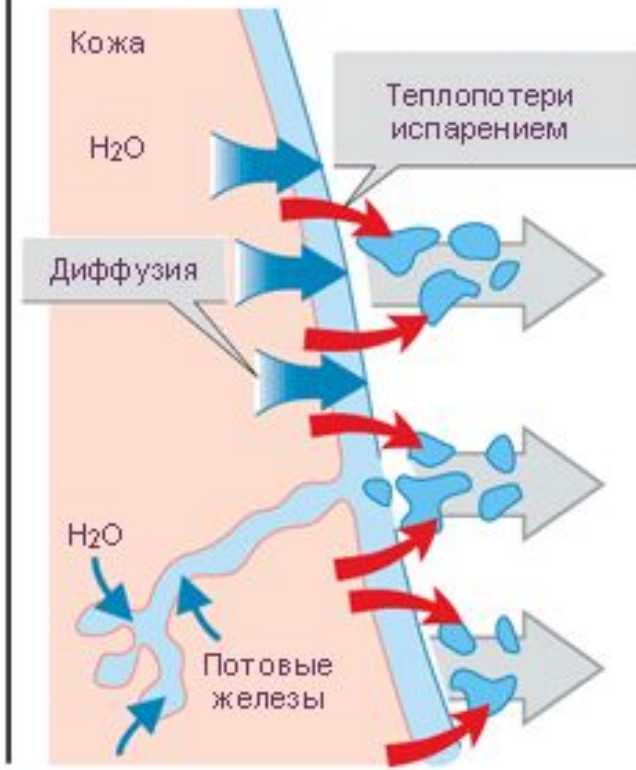
Радиация



Проведение и конвекция



Испарение



В УСЛОВИЯХ ЖАРКОГО КЛИМАТА

Усиленная **теплоотдача** с поверхности кожи, слизистых оболочек и легких.



В УСЛОВИЯХ ХОЛОДНОГО КЛИМАТА

Происходит увеличение **теплопродукции** за счет:

- интенсивности окислительных процессов
- уменьшение отдачи тепла с поверхности тела



ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ВОЗДУХА И МЕТОДЫ ИХ ОПРЕДЕЛЕНИЯ

1) **Атмосферное, или барометрическое давление**

Единица измерения – [Па] или [мм.рт.ст.]

760 мм.рт.ст = 101 325 Па

НОРМИРОВАНИЕ 740-780 мм.рт.ст. (760 мм.рт.ст. при $t = 0$
*С)

барометры

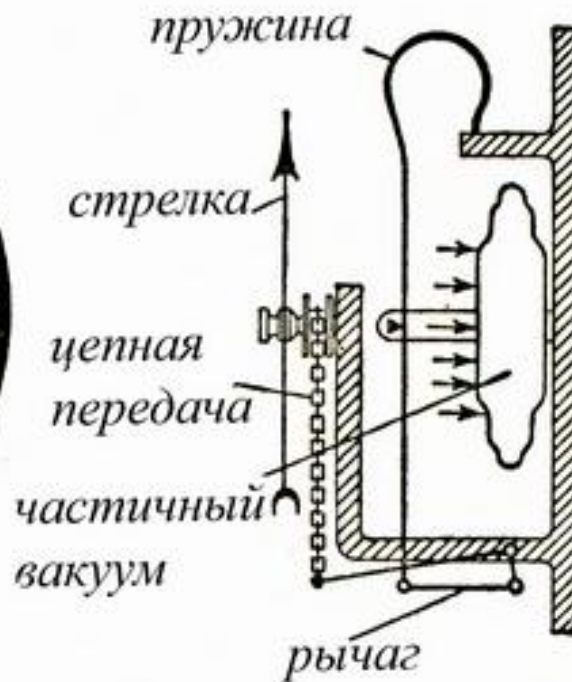
ртутные



металлические

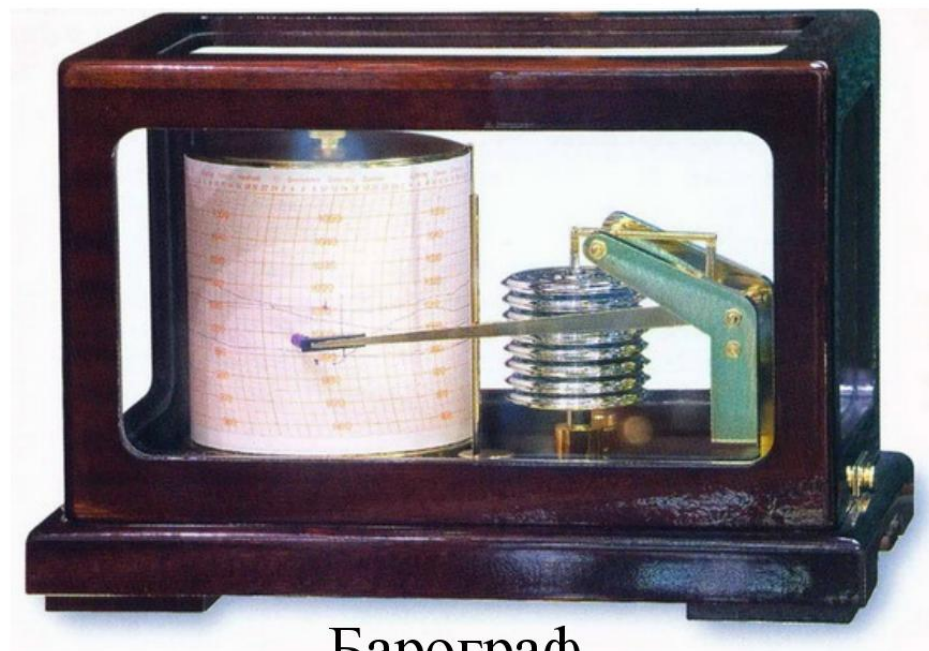


МЕТАЛЛИЧЕСКИЙ БАРОМЕТР (АНЕРОИД)



БАРОГРАФ

- используют для динамического наблюдения изменения давления.



Барограф

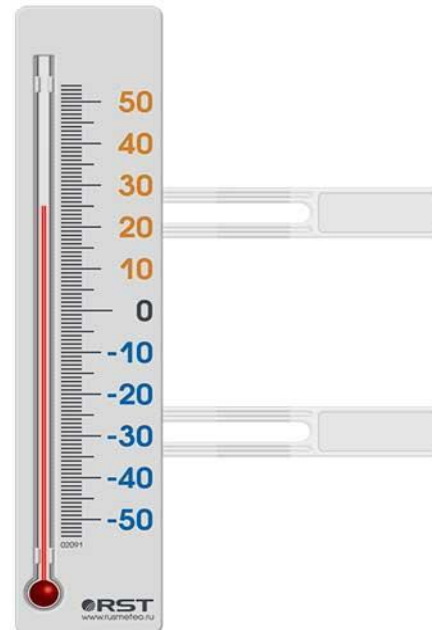
ТЕМПЕРАТУРА ВОЗДУХА

термометры

ртутные

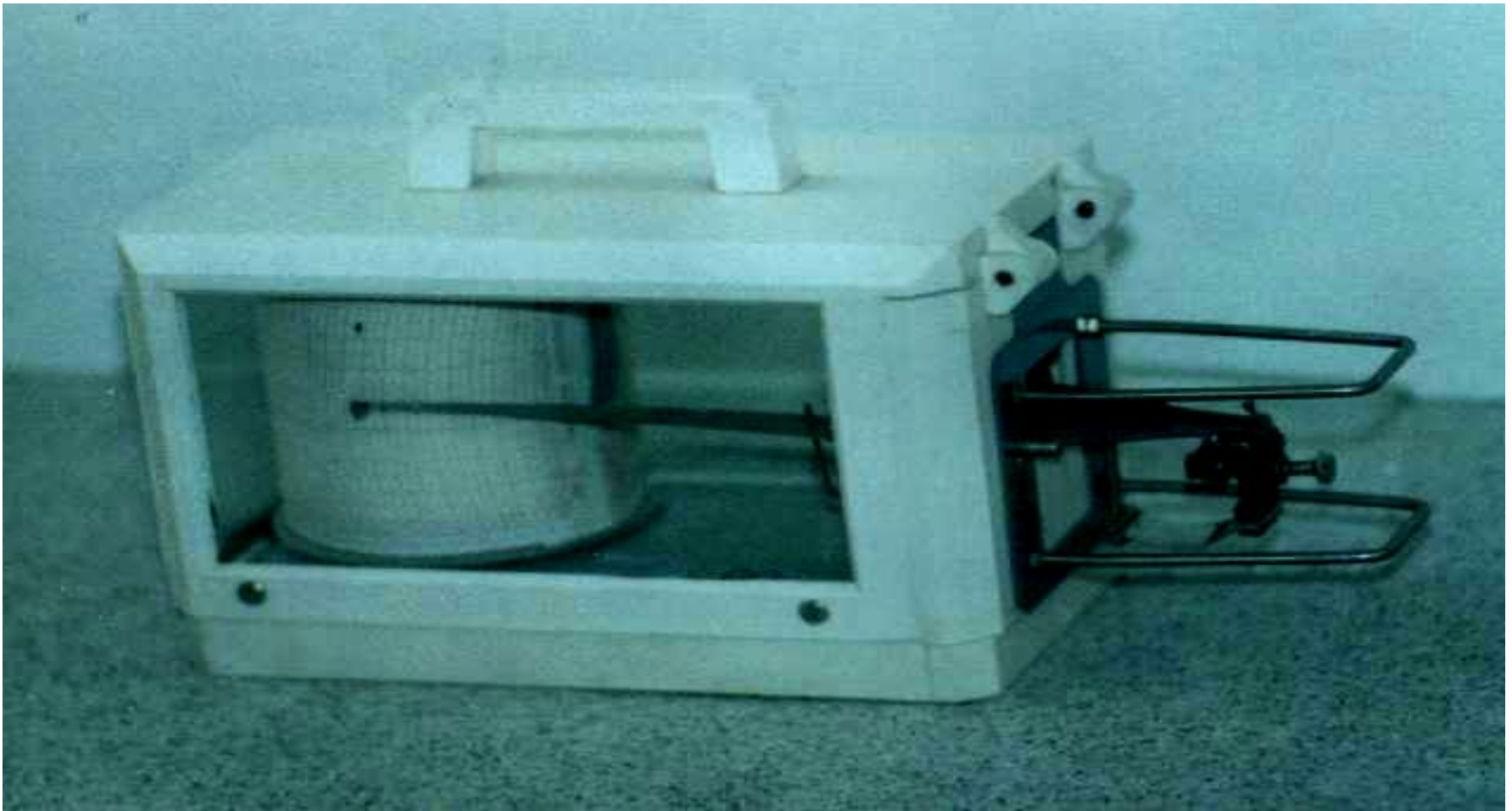


спиртовые



ТЕРМОГРАФ

- это прибор для непрерывной регистрации температуры воздуха, воды и др.



шкала	температура
Шкала Цельсия	0 гр– температура таяния льда 100 гр– кипение воды
Шкала Реомюра	0 гр – темп. Замерзания 80 гр – емпература кипения
Шкала Фаренгейта	180 гр. Ф. = 100 гр. С 32 Ф = 0 гр С
Шкала Кельвина	Шкала С + 273 гр. С

Строение термометра.



НОРМЫ МИКРОКЛИМАТА ЖИЛЫХ ПОМЕЩЕНИЙ В РАЙОНАХ УМЕРЕННОГО КЛИМАТА

факторы	Оптимальные величины
Температура воздуха	20-22 гр. С
Перепады температуры: а) по горизонтали б) по вертикали	а) до 3 градусов б) до 2,5 на каждый метр высоты
Относительная влажность воздуха	40%-60%
Скорость движения воздуха	0.1-0.2 м/сек

ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЕ ПОМЕЩЕНИЯ

В палатах для больных гипотиреозом +24°C

больных тиреотоксикозом + 15°C

Ожоговых больных +24°C

Для недоношенных и новорожденных +25°C

В учебных помещениях: классах, аудиториях,
кабинетах, лабораториях +18- +20°C

В спортивных залах +15- +17°C

Влажность воздуха

```
graph TD; A[Влажность воздуха] --> B[абсолютная]; A --> C[максимальная]; B --> D[относительная]; C --> D;
```

абсолютная

Упругость водяных паров в воздухе в момент измерения давления

максимальная

Максимально возможная упругость водяных паров при полном насыщении влагой воздуха при определенной температуре

относительная

Отношение абсолютной влажности к максимальной в %

Дефицит насыщения – разность между максимальной и абсолютной влажностью.

Физиологический дефицит насыщения – разность между максимальной влажностью воздуха при $t=37$ гр С и абсолютной влажности воздуха.

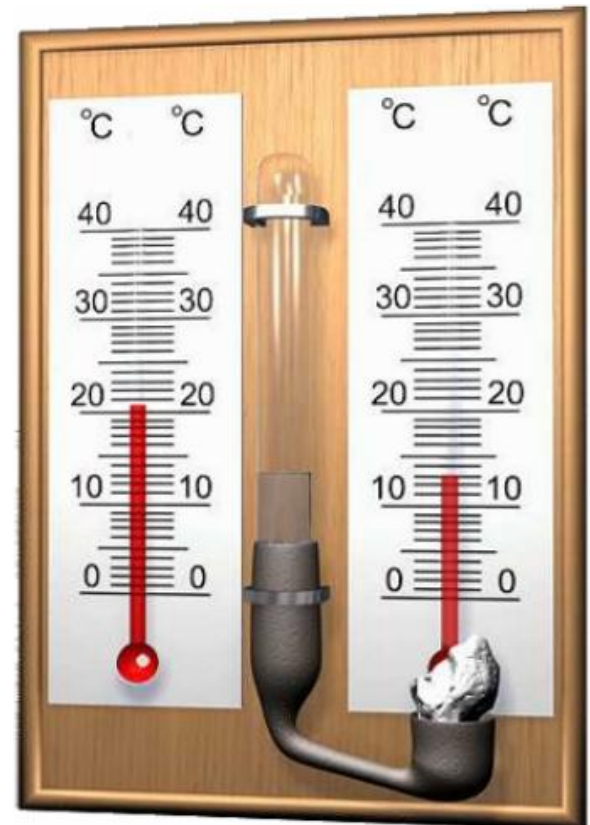
Точка росы – это температура, до которой должен охладиться воздух, чтобы содержащийся в нём пар достиг состояния насыщения и начал конденсироваться в росу

ПСИХРОМЕТР

- Это прибор для измерения абсолютной влажности воздуха.

Состоит:

- из двух одинаковых термометров
- резервуар одного из которых обернут легкой гигроскопичной тканью, увлажняемой перед измерением дистиллированной водой

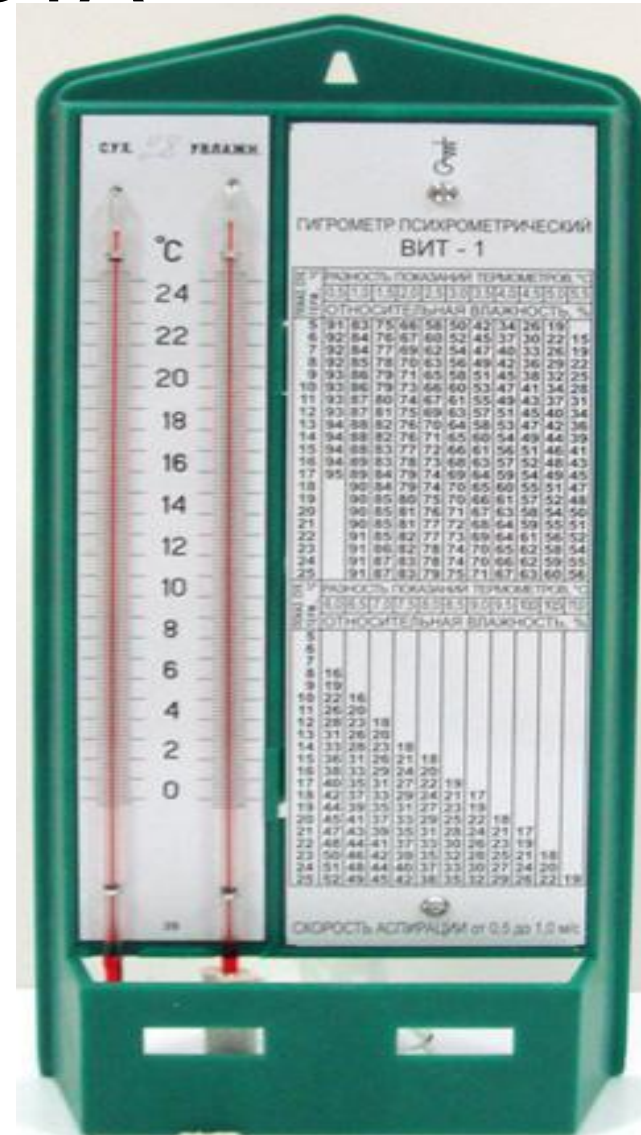


СТАНЦИОННЫЙ ПСИХРОМЕТР АВГУСТА

используется в условиях,
исключающих воздействие
ветра и лучистого тепла

Абсолютная влажность
определяется по формуле:

$$K = f - \alpha (t_c - t_v) \times B$$



АСПИРАЦИОННЫЙ ПСИХРОМЕТР АСО

имеет защиту от ветра и тепловой радиации, вмонтированный вентилятор просасывает воздух вдоль термометров с постоянной скоростью 4 м/сек.

Абсолютная влажность воздуха в этом случае вычисляется по формуле:

$$K = f - 0,5 (t_c - t_b) \times B / 755$$

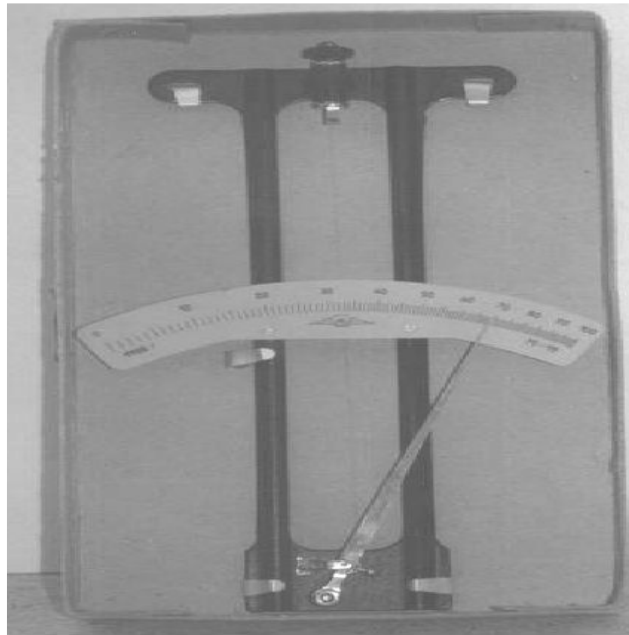


ОТНОСИТЕЛЬНУЮ ВЛАЖНОСТЬ

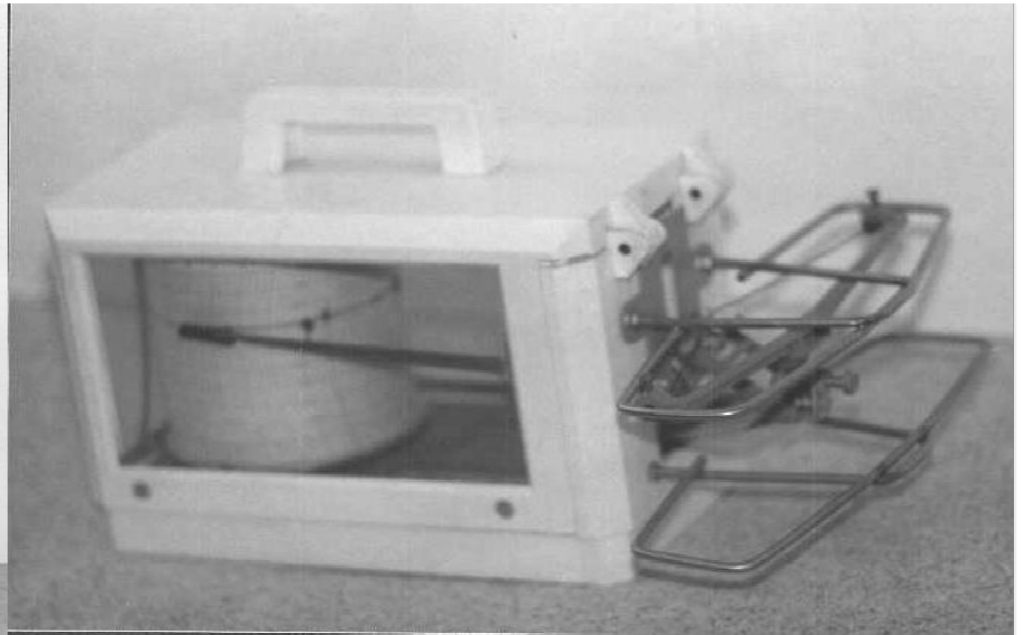
измеряют в центре помещения

гигрометром (А) или

гигрографом (В) где влагочувствительным элементом является обезжиренный человеческий волос



А

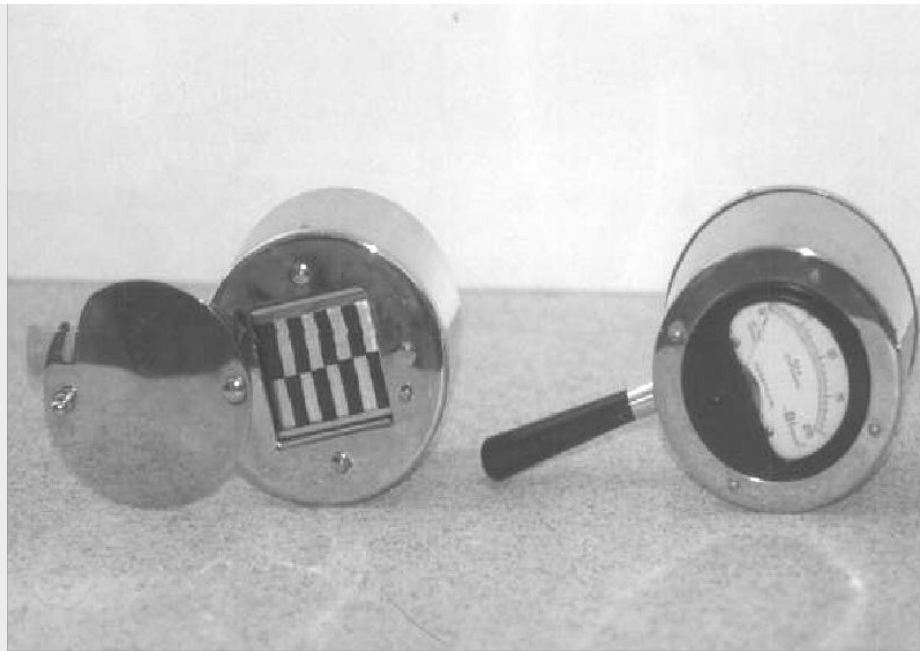


В

Рис. 6. Гигрометр (А), гигрограф (В)

АКТИНОМЕТР

- используется для измерения тепловой радиации, в случае если в помещении имеется источник инфракрасного излучения (760-15000 нм).



А

В

Рис. 4. Актинометр: термоприемник (А), гальванометр (В)

АНЕМОМЕТРЫ

- используются для измерения скорости движения воздуха

1. Чашечный анемометр

- 1-30 м/сек (метеорологические измерения)



2. Крыльчатый анемометр

- 0,3-5,0 м/сек
(производственные помещения,
вентиляционная труба)



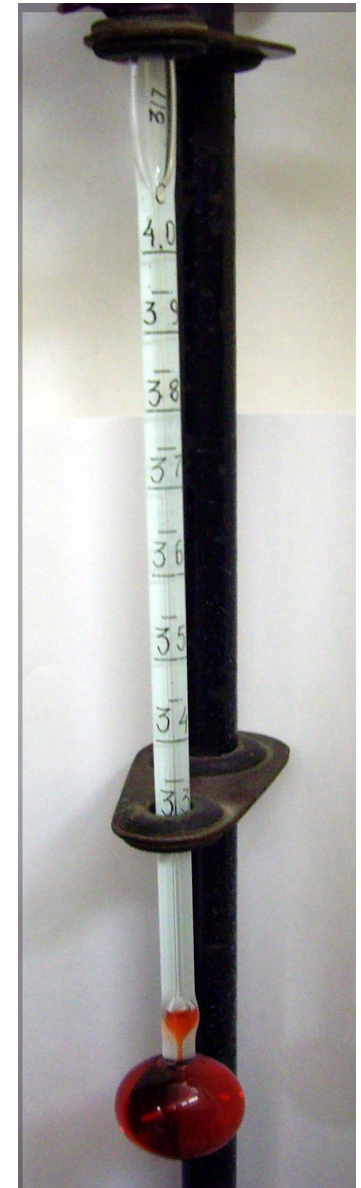
КАТАТЕРМОМЕТР ШАРОВОЙ

Используется для измерения скоростей воздуха в диапазоне 0,05-2,0 м/с.

Прибор нагревают в стакане с горячей водой 66-75° С до заполнения спиртом верхнего резервуара на 1/3 его объема, вытирают прибор насухо и, подвесив его в центре помещения, отмечают время, требующееся для охлаждения спирта с 40° до 33°С или с 38° до 35°С.

Охлаждающую способность воздуха находят по формуле:

$$H = F / 3 \cdot (40 - 33) / t, \text{ мкал /см}^2$$



Пример санитарно-гигиенической оценки микроклимата помещения

1. Определение температурного режима учебной комнаты (табл. 5). Расчет средней температуры воздуха в помещении ($T_{cp} = (T_1 + T_2 + T_3 + T_4) / 4$)

Таблица 5. Пример оформления задания при гигиенической оценке температуры

По вертикали, м По горизонтали

У наружной стены В центре У внутренней стены Перепад,

□С

1,5 м от пола T_3 T_2 T_4 $T_3 - T_4$

0,5 м от пола T_1

Перепад, □С $T_2 - T_1$

2. Определение атмосферного давления. Показания барометра-анероида

3. Определение абсолютной влажности воздуха с помощью аспирационного психрометра Ассмана: показания сухого термометра ..., показания влажного термометра ..., расчет абсолютной влажности по формуле: ..., расчет относительной влажности по формуле:

5. Определение скорости движения воздуха шаровым кататермометром: время охлаждения прибора (t), фактор прибора (F), охлаждающая способность воздуха ($H = F / 3 \cdot (40 - 33) / t$), $Q (36,5 \square - T \square_{cp}) = \dots$, $H / Q = V =$

ЗАКЛЮЧЕНИЕ:

микроклимат данного помещения обеспечивает комфортные условия (или недопустимо жаркий и вызывает значительное напряжение терморегуляции; несколько выше зоны комфорта – допустимо теплый и вызывает некоторое напряжение терморегуляции; ниже зоны комфорта – недопустимо холодный и вызывает ощущение холода и пр.). Для оздоровления микроклимата рекомендуется:...



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ