



# 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



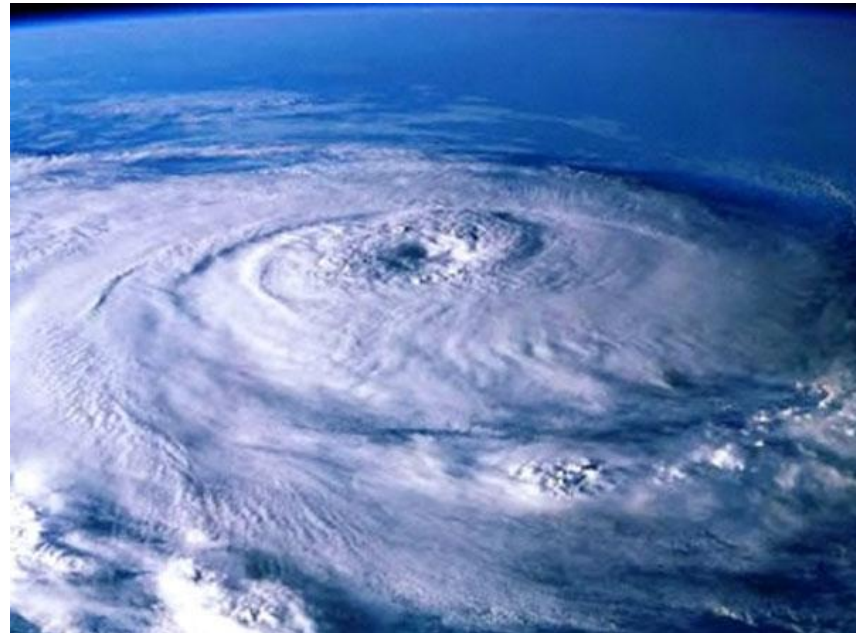
# АНТИЦИКЛОНЫ

**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,  $-4^\circ\text{C}$  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

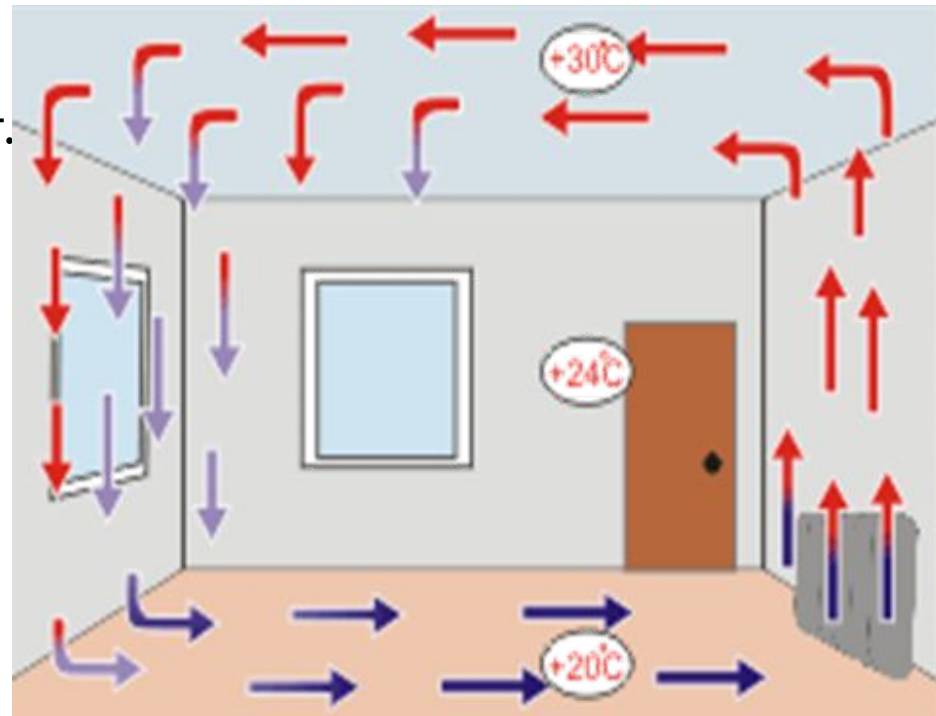
(от лат. *convectiō* — «перенесение») — вид теплообмена, при котором внутренняя энергия передается струями и потоками.

## Виды конвекции

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

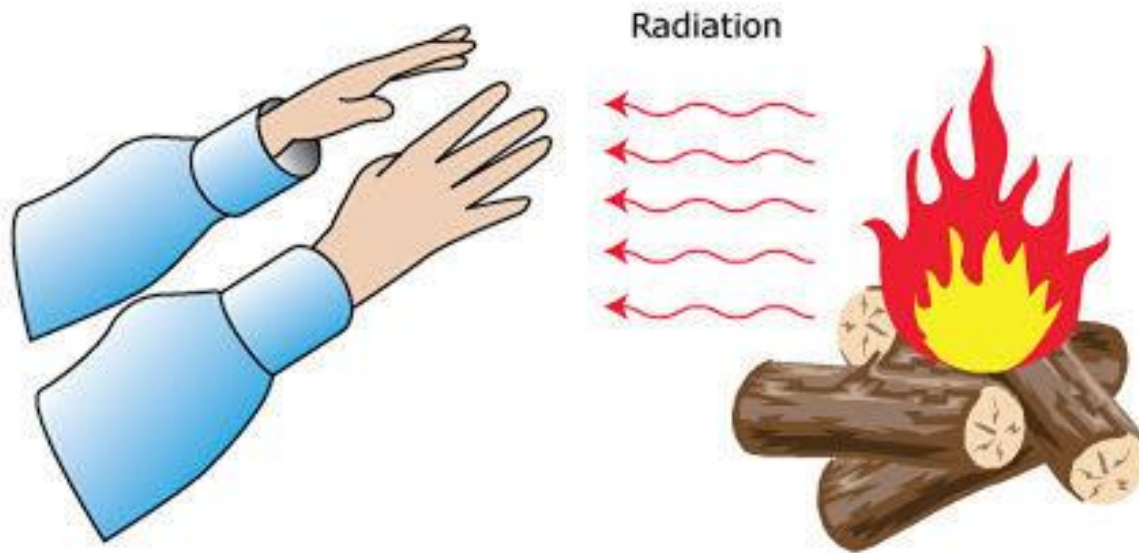
(Пример: нижние слои вещества нагреваются, становятся легче и всплывают, а верхние слои, наоборот, остывают, становятся тяжелее и опускаются вниз, после чего процесс повторяется снова и снова)

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.

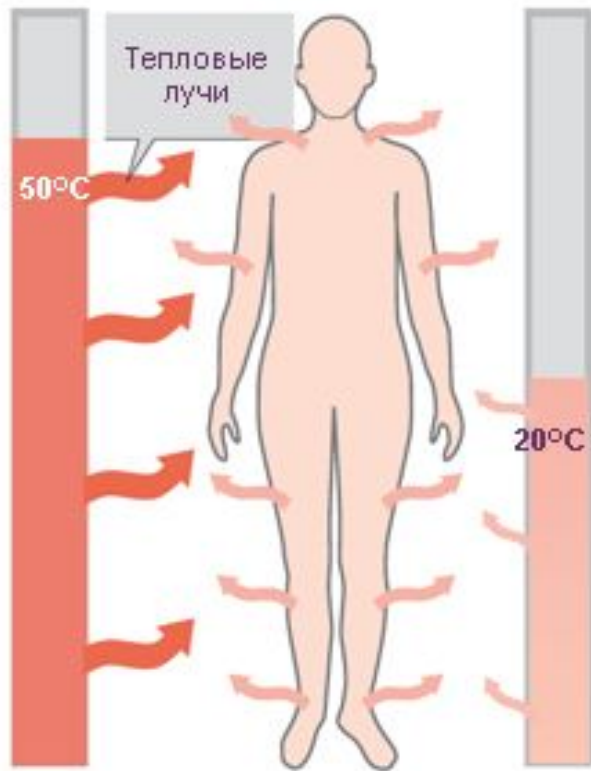
## Зависит от:

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

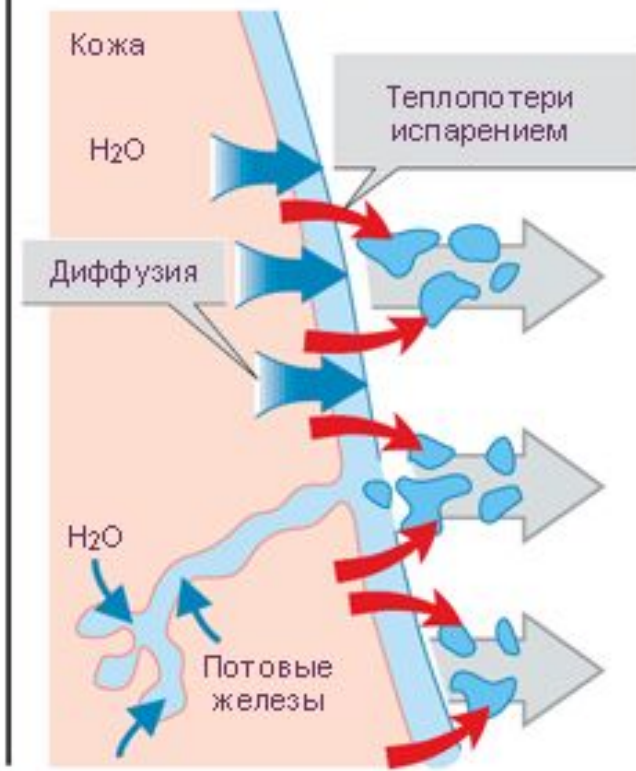
### Радиация



### 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

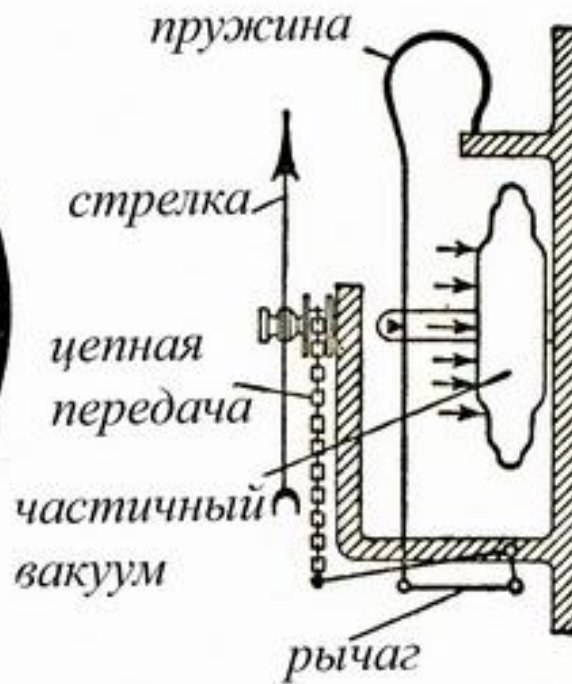
ртутные



металлические

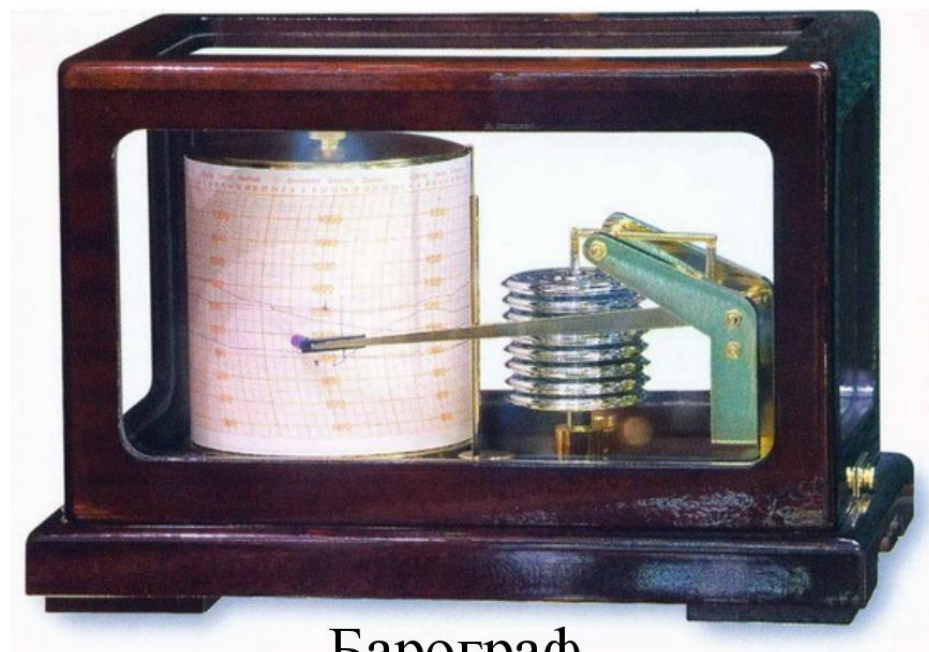


# МЕТАЛЛИЧЕСКИЙ БАРОМЕТР (АНЕРОИД)



# БАРОГРАФ

- используют для динамического наблюдения изменения давления.



Барограф

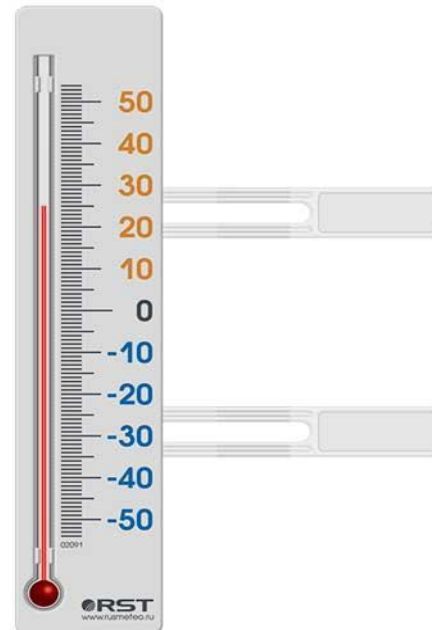
# ТЕМПЕРАТУРА ВОЗДУХА

## термометры

ртутные

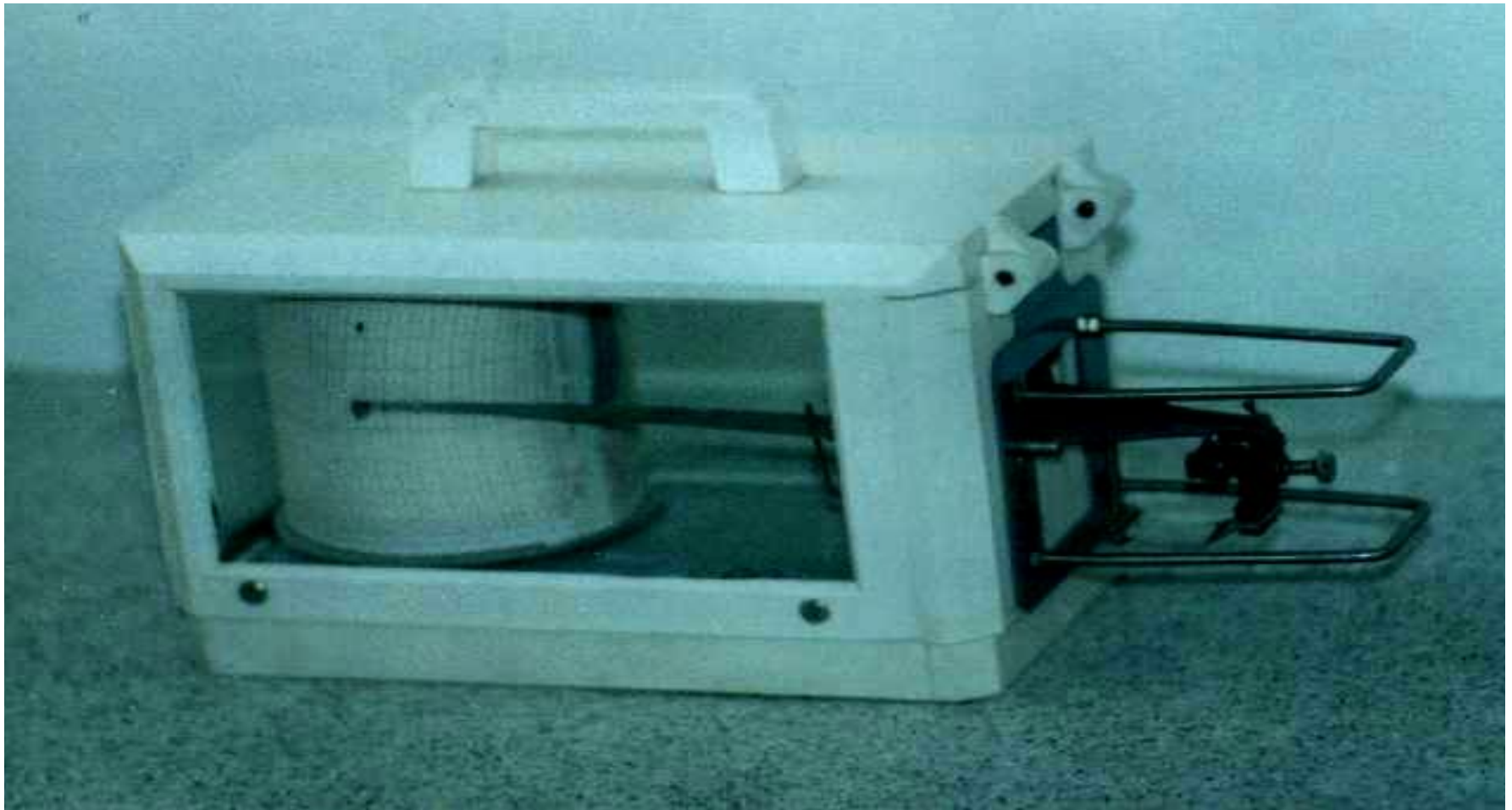


спиртовые



# 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.

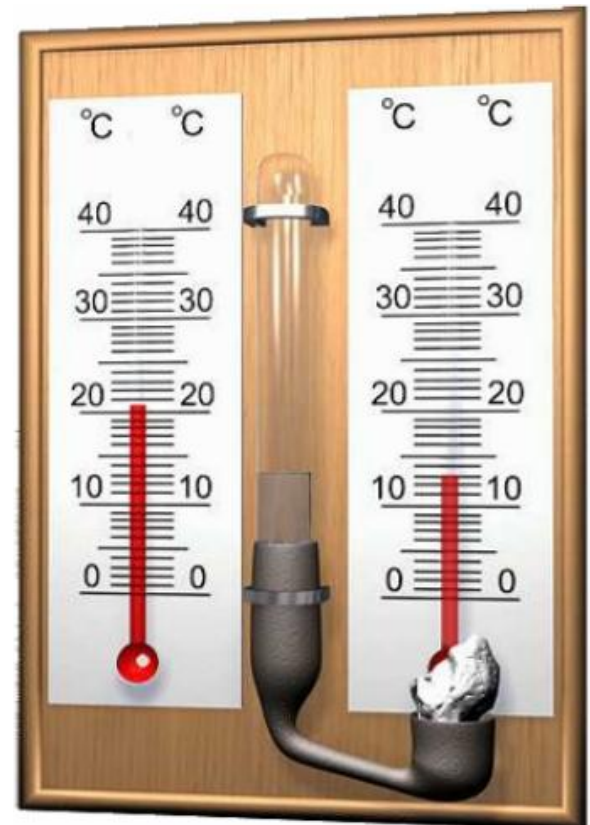
**Точка росы** – это температура, до которой должен охладиться воздух, чтобы содержащийся в нём пар достиг состояния насыщения и начал конденсироваться в росу

# 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

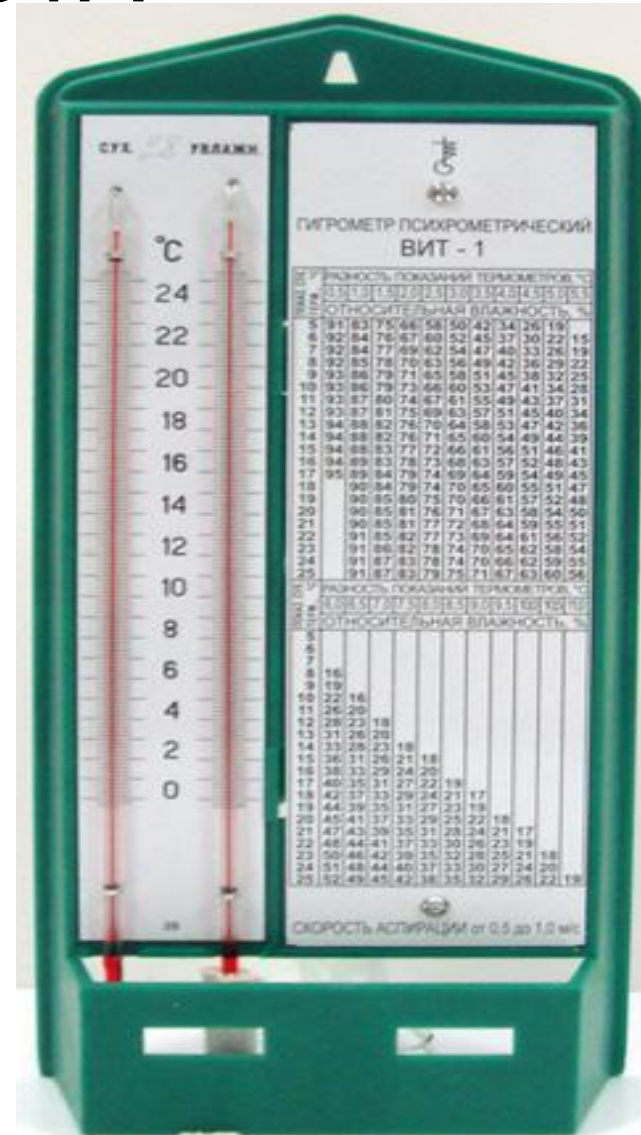


# СТАНЦИОННЫЙ ПСИХРОМЕТР АВГУСТА

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:

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

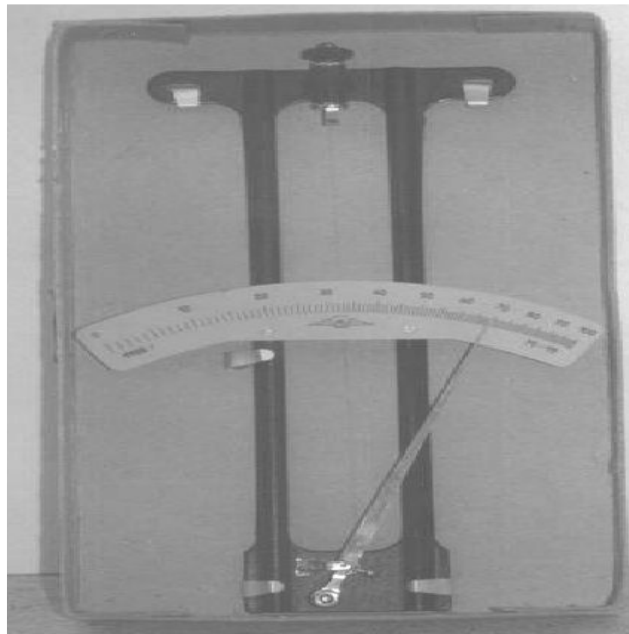


# ОТНОСИТЕЛЬНУЮ ВЛАЖНОСТЬ

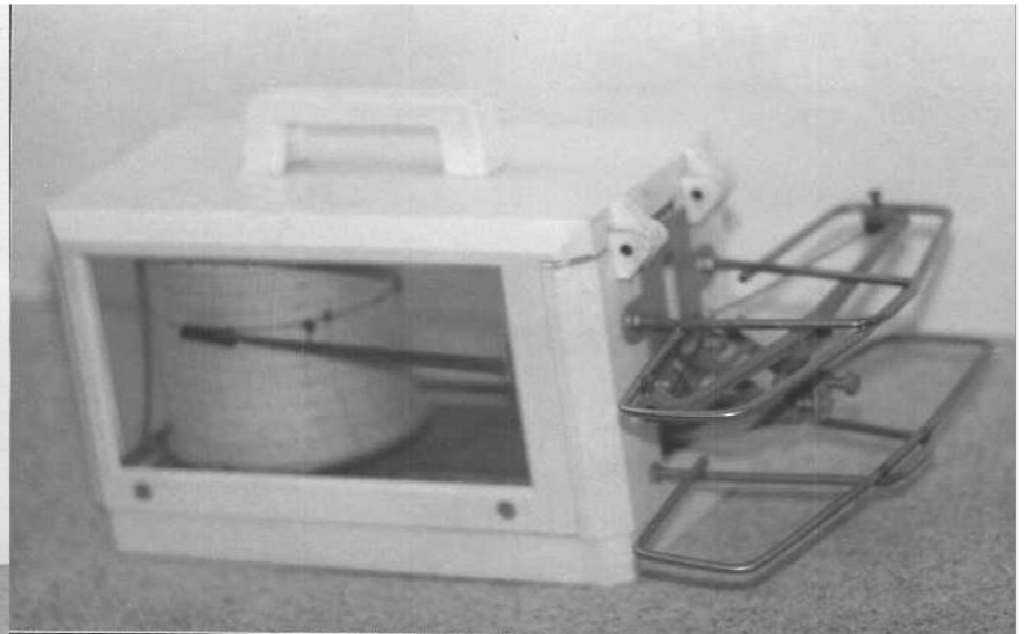
измеряют в центре помещения

*гигрометром (А)* или

*гигрографом (В)* где влагочувствительным элементом является обезжиренный человеческий волос



А

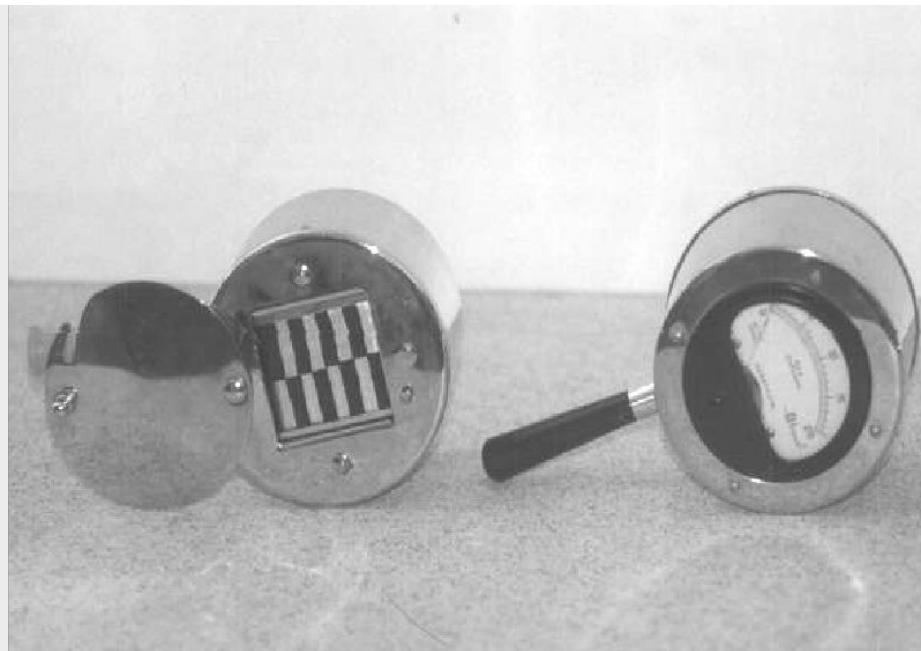


В

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)



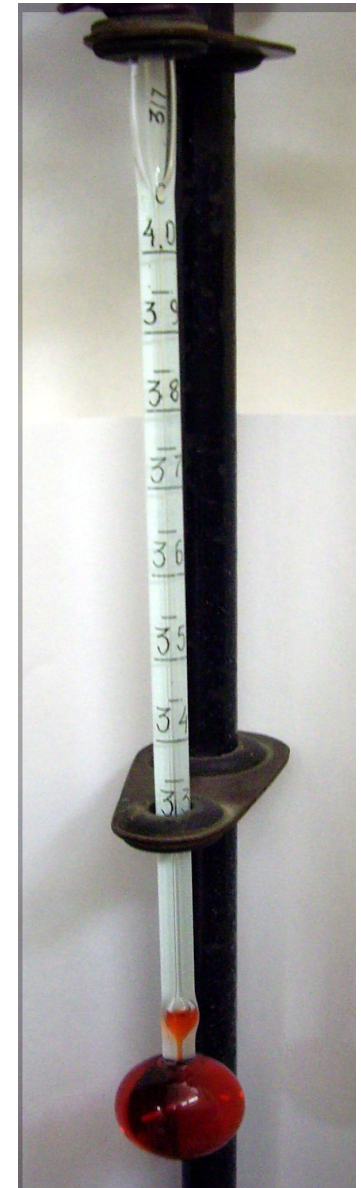
# КАТАТЕРМОМЕТР ШАРОВОЙ

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 ( $T_{\text{ср}} = (T_1 + T_2 + T_3 + T_4) / 4$ )

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       $T_2 - T_1$

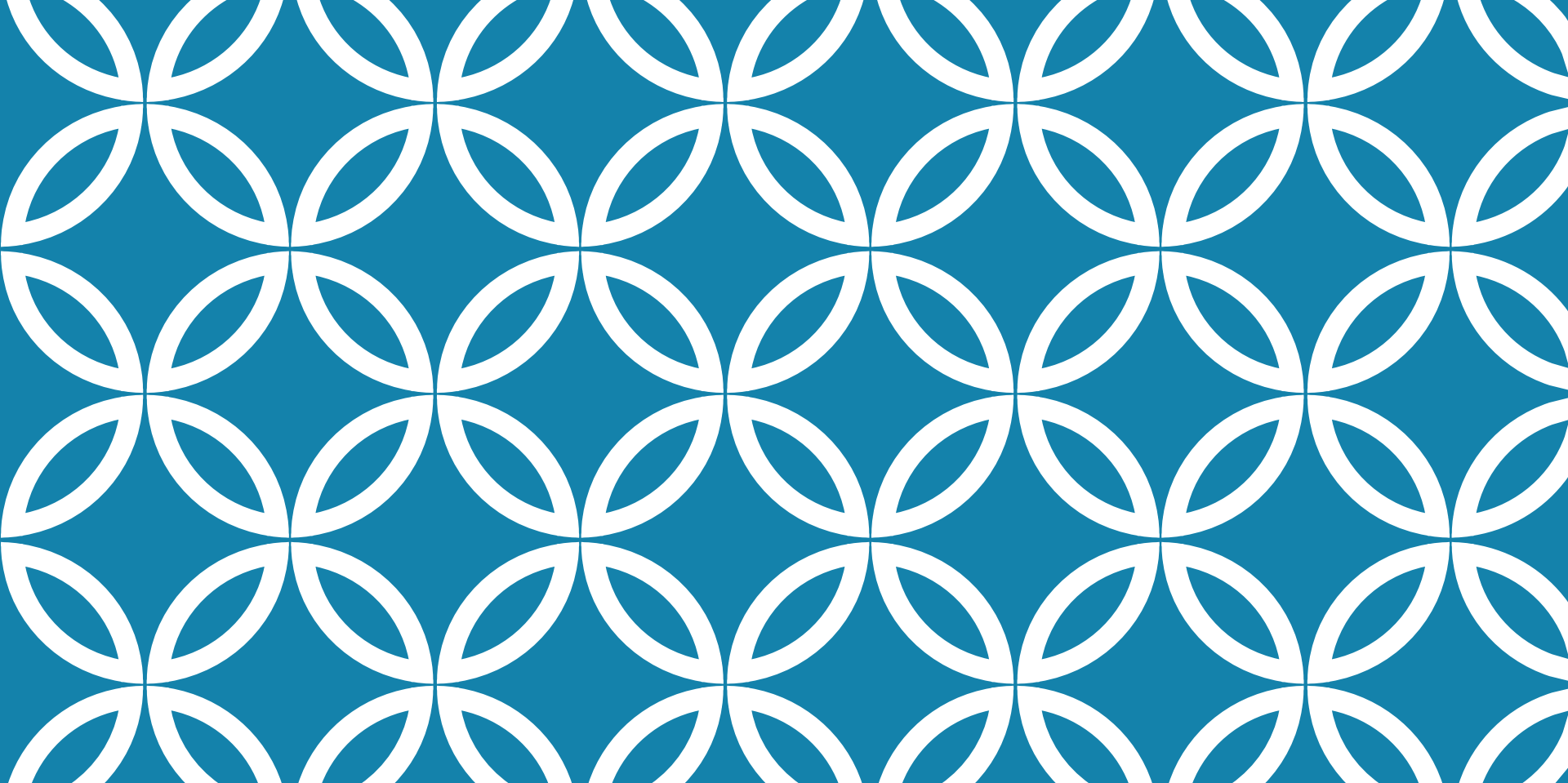
2. Определение атмосферного давления. Показания барометра-анероида

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 ( $H = F / 3 \cdot (40 - 33) / t$ ),  $Q (36,5 \square - T \square_{\text{ср}}) = \dots$ ,  $H / Q = V =$

# 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**