

Практическое занятие № 1

Санитарно-гигиеническая оценка  
параметров микроклимата  
помещения. Качество и безопасность  
питьевой воды

# Введение

Нормальная жизнедеятельность и работоспособность человека сохраняется, если тепловое равновесие (*соответствие между продукцией тепла и его отдачей в окружающую среду*) достигается без напряжения процессов терморегуляции.

Отдача же тепла организмом полностью зависит от параметров микроклимата помещений.

# Теплообмен

**Теплообмен организма** - *выработка тепловой энергии (телопродукция) и отдача её во внешнюю среду (теплоотдача).*

## **принцип температурного постоянства**

Количество тепла, образующегося в организме, зависит от характера деятельности человека, сопровождающейся массивным теплообразованием и требуют условий для активной теплоотдачи (*излучение, теплопроводение, конвекция и испарение*).

# Закономерности теплоотдачи

Если внешняя температура превышает среднее значение температуры кожи, то организм не может отдавать во внешнюю среду тепло излучением, конвекцией и теплопроводением.

В этих условиях начинается поглощение тепла извне, и единственным способом рассеяния тепла становится усиление испарения влаги с поверхности тела (*пока влажность воздуха окружающей среды остается меньше 100 %*).

# Микроклимат помещений

**Микроклимат помещений** – это комплекс физических факторов воздушной среды закрытых помещений.

Показатели микроклимата помещений:

- температура воздуха,
- температура поверхностей,
- относительная влажность воздуха,
- скорость движения воздуха,
- интенсивность теплового облучения.

# Микроклимат помещений

**Показатели микроклимата должны обеспечивать сохранение теплового баланса человека с окружающей средой и поддержание оптимального теплового состояния организма.**

**Оптимальный микроклимат** обеспечивает нормальное тепловое и функциональное состояние человека, общее и локальное ощущение теплового комфорта в течение всего рабочего периода.

**Нагревающий микроклимат** – сочетание параметров микроклимата, при котором нарушается теплообмен человека с окружающей средой (*появление общих или локальных дискомфортных теплоощущений (жарко)*).

**Охлаждающий микроклимат** – сочетание параметров микроклимата, при котором изменение теплообмена организма, приводящее к образованию общего или локального дефицита тепла в организме.

# Оптимальные величины параметров микроклимата (*СанПиН 2.2.4.548-96*)

<b>Период года</b>	<b>Температура воздуха, С</b>	<b>Относительная влажность воздуха, %</b>
	22-24	40-60
	21-23	40-60
<b>Холодный</b>	19-21	40-60
	17-19	40-60
	16-18	40-60
	23-25	40-60
	22-24	40-60
<b>Теплый</b>	20-22	40-60
	19-21	40-60
	18-20	40-60

# **Практическая работа:**

## **«Знакомство с приборами и методами Определения и гигиенической оценки микроклимата помещения»**

### **Цель:**

1. Ознакомиться с устройством и принципом работы приборов для определения параметров микроклимата и его оценки.

### **Задачи:**

1. Рассмотреть приборы для определения параметров микроклимата и его оценки и принцип их работы.
2. Освоить методику определения и гигиенической оценки микроклимата помещения.



## Рис. 1. Барограф

*Определение атмосферного давления производится с помощью **барометра-анероида** (мм рт.ст.).*

*Для непрерывной регистрации колебаний атмосферного давления используется самопишущий прибор - **барограф** (рис. 1).*

*Строение:*

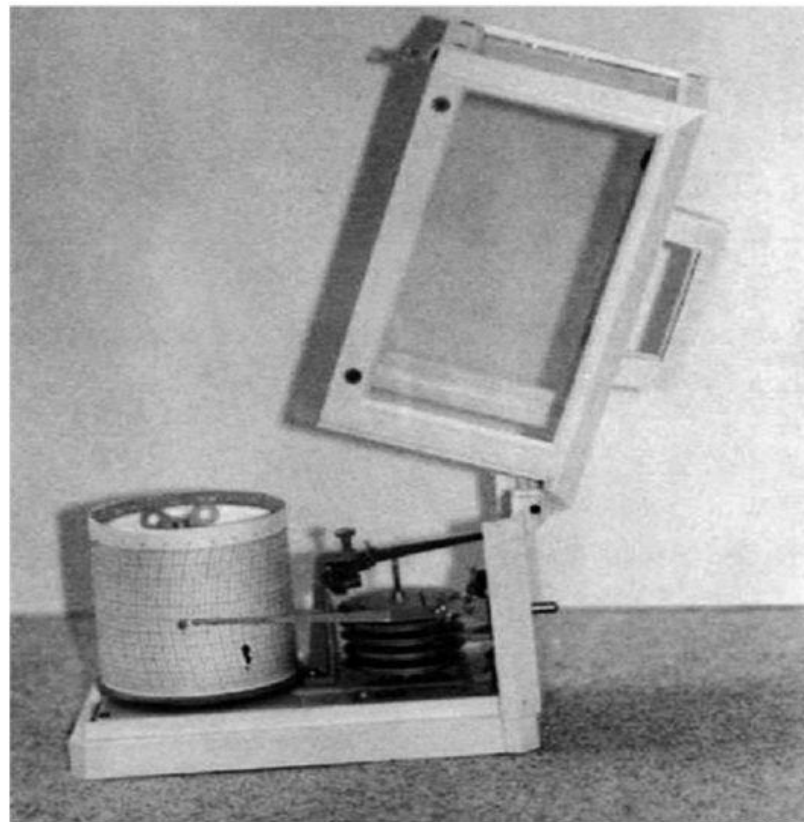
*комплект анероидных коробок, реагирующих на изменение давления воздуха,*

*передающий механизм,*

*стрелка с пером,*

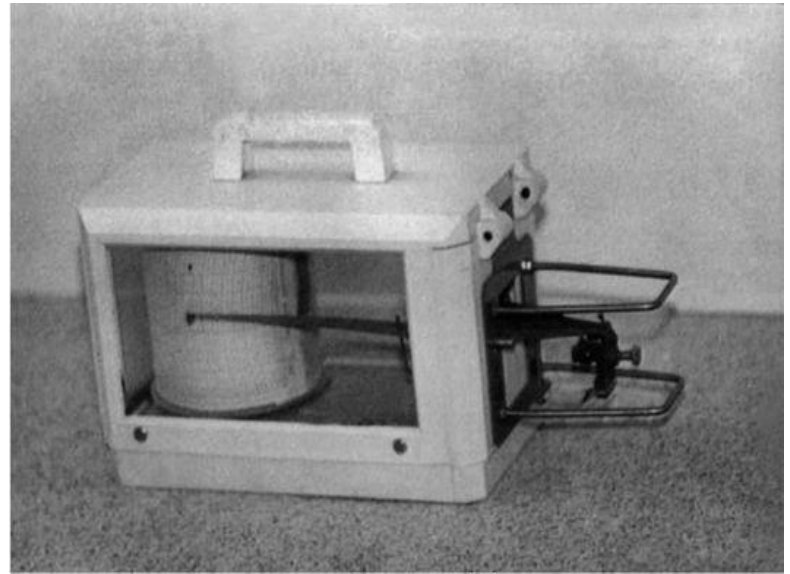
*барабан с часовым механизмом.*

*Колебания стенок коробки передаются с помощью системы рычагов на перо самописца. Запись колебаний давления ведется на бумажной ленте, укрепленной на вращающемся барабане.*



# Измерение атмосферного давления

## Рис. 2. Термограф



*Строение и принцип работы:  
Датчиком термографа является биметаллическая изогнутая пластинка. С повышением или понижением температуры кривизна биметаллической пластинки изменяется. Колебания пластинки через систему рычагов передаются на перо с чернилами, которое регистрирует температурную кривую на ленте, закрепленной на барабане.*

Изолированное определение температуры воздуха может проводиться *ртутными термометрами* (от -30 до +50 С) или лабораторными *спиртовыми термометрами* со шкалой от 0 до +100 С.

Для изучения динамики температуры, когда возникает необходимость определения колебаний температуры в помещении, используются самопишущие приборы - *термографы* (от -20 до +50 С).

## Определение температуры воздуха

Для измерения тепловой радиации используется **актинометр**.

*Строение и принцип работы:*

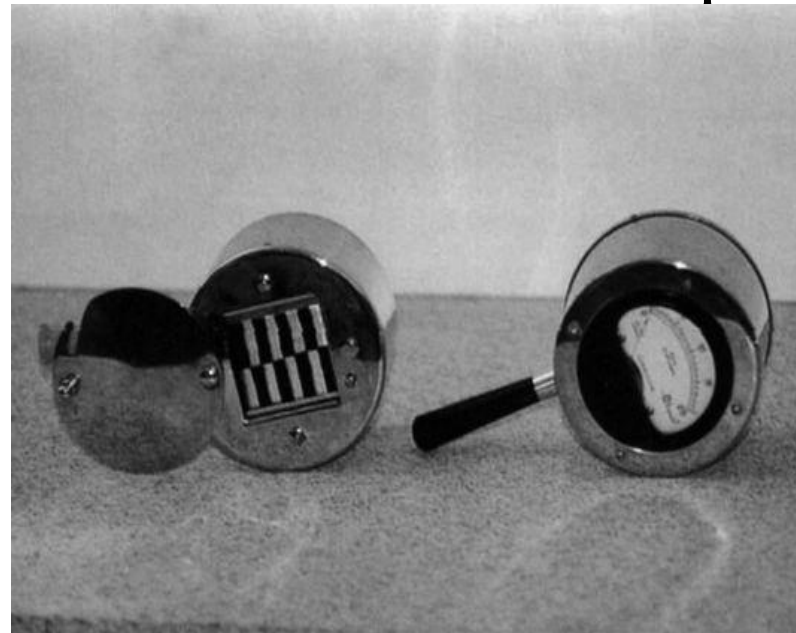
*Датчик актинометра – термобатарейка, состоящая из чередующихся черных и серебристо-белых металлических пластин, присоединенных к разным концам электрической цепи.*

*При разности температур на концах электрической цепи из-за нагревания черных пластин в результате поглощения инфракрасных лучей возникает термоэлектрический ток, который регистрируется гальванометром.*

*Перед началом измерения стрелку на шкале гальванометра ставят в нулевое положение, затем открыть крышку на задней поверхности актинометра.*

*Показания гальванометра списываются через 3 секунды после установки термоприемника (датчика) актинометра в сторону источника теплового излучения.*

## Рис. 3. Актинометр



## Определение тепловой радиации

Абсолютная влажность может быть определена с помощью *психрометров*.

Существует 2 его вида:

аспирационный психрометр Ассмана

станционный психрометр Августа.

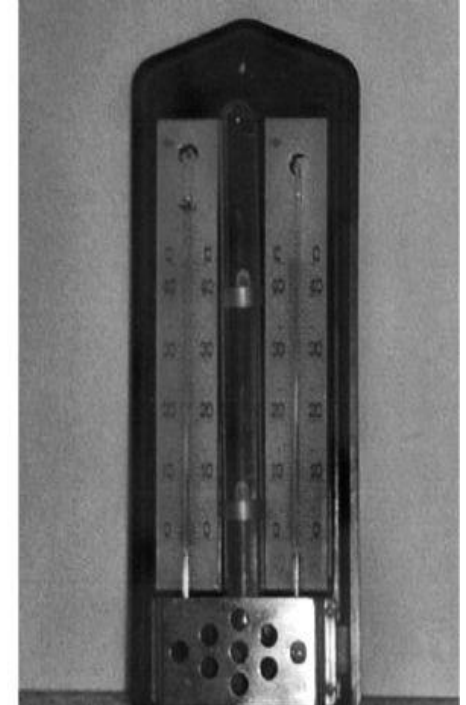
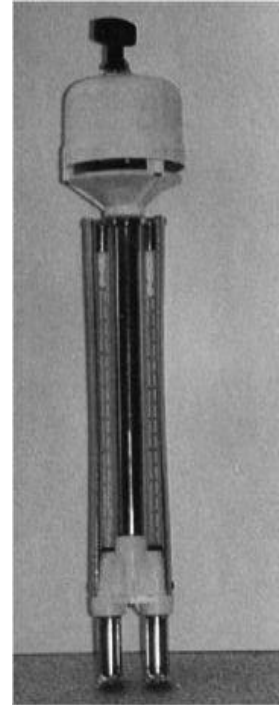
*Строение и принцип работы:*

*Психрометр состоит из двух одинаковых термометров, резервуар одного из которых обернут легкой гигроскопичной тканью, увлажняемой дистиллированной водой перед измерением, а второй остается сухим.*

*Вмонтированный в головку прибора вентилятор с часовым механизмом просасывает воздух вдоль термометров с постоянной скоростью 2 м/с.*

*Перед началом измерений при помощи пипетки нужно увлажнить ткань на резервуаре влажного термометра, завести ключом механизм прибора до отказа и повесить его вертикально на кронштейне в исследуемой точке, обычно в центре помещения, а затем через 3- 5 мин записать показания сухого и влажного термометров.*

**Рис. 4. Психрометры: а) аспирационный; б) станционный**



## **Определение влажности воздуха**

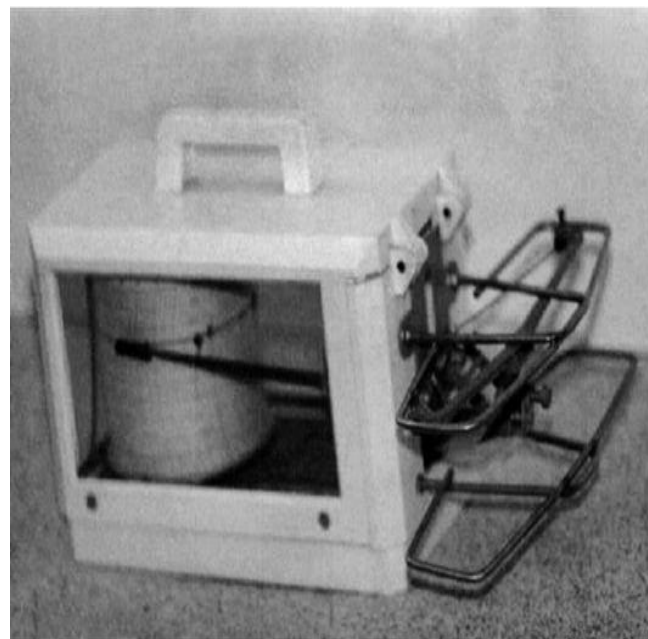
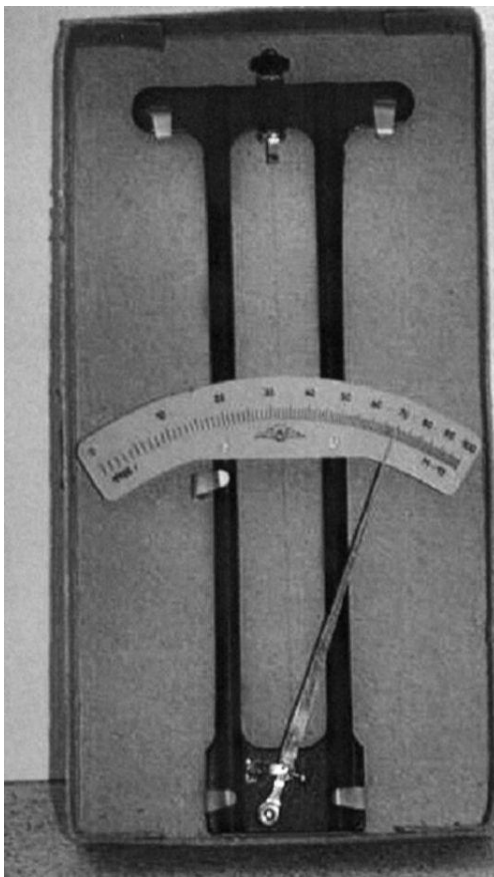
Относительная влажность измеряется *гигрометром*.

*Принцип работы:*

*Обезжиренный человеческий волос в гигрометре натянут вдоль рамы прибора и прикреплен к стрелке. При изменении степени его натяжения стрелка перемещается по шкале, отградуированной в процентах.*

Для графической регистрации относительной влажности воздуха за определенный период времени используются *гигрографы* (суточный или недельный), в которых датчиком служит натянутый в рамке пучок обезжиренных человеческих волос.

**Рис. 5. Гигрометр**



**Рис. 6. Гигрограф**

## **Определение влажности воздуха**

# Исследование реакций организма на микроклимат

*Субъективные* методы исследования теплового состояния организма:

- **Теплоощущение человека** зависит от комплексного действия микроклиматических факторов, а также от интенсивности выполняемой работы, степени утомления, характера питания, одежды, эмоционального состояния, тренированности человека к холоду и других факторов.

Объективные методы исследования теплового состояния организма:

- **Определение температуры кожи** производится электротермометром в симметричных точках (3-4 см от средней линии) на лбу, на груди, по середине плеча, на тыльной стороне кисти (между основаниями большого и указательного пальцев). Температура кожи лба и груди при нормальном теплоощущении человека = 31- 34, температура рук - не ниже 27.
- **Исследование потоотделения** производится в условиях жаркого микроклимата или интенсивной физической работы и является одним из показателей напряжения процессов терморегуляции. Йодокрахмальный метод Минора основан на цветной реакции крахмала с йодом при смачивании кожи потом. К участку кожи лба, припудренному крахмалом, прикладывают листочек фильтровальной бумаги, обработанный высушенной смесью 10% настойки йода, этилового спирта и касторового масла. При выделении пота бумажка окрашивается в темно-синий цвет. При комфортном микроклимате на ней могут быть лишь отдельные мелкие точки; крупные пятна свидетельствуют об усиленном потоотделении.

# Санитарно-гигиеническое заключение

По вертикали, м	По горизонтали,С			
	У наружной стены	В центре	У внутренней стены	Перепад
1,5 м от пола				
0,5 м от пола				
Перепад,С				

Сопоставление результатов измерения микроклиматических параметров с их гигиеническими нормативами, а также с субъективными и объективными показателями терморегуляции присутствующих в помещении людей

## **Заключение** (образец)

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...

# Показатели качества питьевой воды

- К качеству питьевой воды предъявляют определенные санитарно-гигиенические требования, которые регламентируются специальным санитарным законодательным документом – ГОСТом 2874-82 «Вода питьевая».
- Вода для человека имеет физиологическое, санитарно-гигиеническое, хозяйственное и эпидемиологическое значение. Употребление недоброкачественной воды может приводить к нарушению санитарного режима предприятий, выпуску некачественной продукции, а также быть причиной возникновения и распространения инфекционных заболеваний, пищевых отравлений микробной природы, гельминтозов и др.
- Вода, используемая на пищевых объектах, должна соответствовать СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества». Питьевая вода должна иметь благоприятные органолептические свойства, безвредна по химическому составу, быть безопасна в эпидемическом и радиационном отношении.



# Микробиологические и паразитологические показатели питьевой воды

Показатели	Единицы измерения	Нормативы
Термотолерантные колиформные бактерии	Число бактерий в 100 мл	Отсутствие
Общие колиформные бактерии	Число бактерий в 100 мл	Отсутствие
Общее микробное число	Число образующих колоний бактерии в 1 мл	Не более 50
Колифаги	Число бляшкообразующих единиц (БОЕ) в 100 мл	Отсутствие
Споры сульфитредуцирующих клостридий	Число спор в 20 мл	Отсутствие
Цисты лямблий	Число цист в 50 л	Отсутствие

# Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения

Безопасность питьевой воды в эпидемическом отношении определяется ее соответствием микробиологическим и паразитологическим нормативам.

- В качестве основного теста (**первого показателя эпидемической безопасности воды**) выбрано определение термотолерантных кишечных палочек, по многим признакам наиболее близких к истинной кишечной палочке — *Escherichia coli*. Присутствие в воде кишечных палочек является верным признаком свежего фекального загрязнения и, следовательно, эпидемической опасности воды.
- В СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества» включено и определение общего числа кишечных палочек (*Escherichia coli* communis, общие колиформы) — **второй показатель эпидемической безопасности воды**. Общие колиформы могут находиться в воде, содержащей большое количество органических веществ антропогенного происхождения, поэтому весьма вероятно присутствие клебсиелл, кишечных вирусов, яиц гельминтов, цист и ооцист простейших. Отсутствие общих и термотолерантных колиформных бактерий, определяемых по лактозному и температурному признакам, в 100 мл питьевой воды — основной критерий эпидемической безопасности воды.

- **Третий показатель эпидемической безопасности воды** — общее микробное число (ОМЧ). Под ним понимают количество мезофильных аэробных и факультативно анаэробных микроорганизмов (не более 50 в 1 мл). Этот показатель используется для контроля эффективности обработки воды на очистных сооружениях водопровода и должен рассматриваться в динамике.
- **Четвертый показатель эпидемической безопасности** — колифаги — вирусы *Escherichia coli*, постоянно присутствующие в местах обитания кишечной палочки во внешней среде. Их не должны обнаруживать в пробе обработанной питьевой воды объемом 100 мл.
- **Пятый показатель эпидемической безопасности воды** — споры сульфитредуцирующих клостридий, которые являются косвенным показателем освобождения воды в процессе, ее очистки (фильтрации) от устойчивых к обеззараживанию кишечных вирусов и паразитарных простейших. В норме они должны отсутствовать в пробе воды объемом 50 л при прямом микроскопировании после фильтрации через мембранный фильтр.

# Органолептические показатели ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ

Показатели	Единицы измерения	Нормативы, не более
Запах	Баллы	2
Привкус	Баллы	2
Цветность	Градусы	20(35)
Мутность	ЕМФ (единицы мутности по формазину) или мг/л (по каолину)	2,6(3,5) 1,5(2)

# Содержание вредных химических веществ, поступающих и образующихся в воде в процессе ее обработки в системе водоснабжения

Показатели	Единицы измерения	ПДК, не более	Класс опасности
Хлор:			
-остаточный свободный	мг/л	0,3-0,5	3
-остаточный связанный	мг/л	0,8-1,2	3
Хлороформ(при хлорировании воды)	мг/л	0,2	2
Озон остаточный	мг/л	0.3	
Формальдегид(при озонировании воды)	мг/л	0,05	2
Полиакриламид	мг/л	2,0	2
Активированная Кремневая кислота (по Si)	мг/л	10	2
Полифосфаты	мг/л	3,5	3
Остаточные количества алюминий- и железосодержащих коагулянтов	мг/л	см.  показатели А1 <sup>3+и</sup>	2(3)