

## Занятие № 4

**Тема занятия:** Методы оценки микроклимата: температурно-влажностного режима.

**Цель занятия:** Освоить методы оценки микроклимата, температурно-влажностного режима.

**Значение темы:** Физические свойства воздуха оказывают существенное влияние на температурный гомеостаз организма, его психостатус, на функциональную активность органов и систем и, в конечном итоге, на работоспособность человека.

Температура, влажность и движение воздуха активно воздействуют на тепловой обмен организма, который регулируется ЦНС. Термовзаимодействие организма с внешней средой изменяет тонус сосудов, мышц. Низкие параметры внешнесредовых факторов (при повышенной скорости движения воздуха) стимулируют теплообразование в организме (сократительный и несократительный термогенез), увеличивая энергозатраты на поддержание температуры тела в нормальных пределах. При этом значительно сокращается выделение тепловой энергии путем излучения и конвекции.

На основе теоретических знаний и практических умений обучающийся должен **знать:**

- задачи, структуру, оборудование, правила работы и техники безопасности в санитарно-гигиенических лабораториях;
- нормативно-правовые аспекты санитарно-гигиенических исследований;
- гигиенические условия проживания населения и мероприятия, обеспечивающие благоприятную среду обитания человека

**уметь:**

- определять физические свойства объектов внешней среды;
- вести учетно-отчетную документацию;

**овладеть ОК и ПК**

ОК 2 Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3 Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4 Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 8 Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно повышать квалификацию.

ПК 6.1. Готовить рабочее место для проведения лабораторных санитарно-гигиенических исследований.

ПК 6.3. Проводить лабораторные санитарно-гигиенические исследования.

ПК 6.4. Регистрировать результаты санитарно-гигиенических исследований.

**План изучения темы:**

**1. Контроль исходного уровня знаний.**

### Тестовые задания входного контроля

1. ФУНКЦИЯ ОРГАНИЗМА, НАИБОЛЕЕ ЧУВСТВИТЕЛЬНАЯ К ИЗМЕНЕНИЮ МИКРОКЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ:

1. терморегуляция
2. дыхание
3. пищеварение
4. функция кроветворных органов

Правильный ответ: 1

2. ТЕПЛЫЙ ПЕРИОД ГОДА ХАРАКТЕРИЗУЕТСЯ СРЕДНЕСУТОЧНОЙ ТЕМПЕРАТУРОЙ НАРУЖНОГО ВОЗДУХА:

1. выше  $5\text{ C}^{\circ}$
2. выше  $8\text{ C}^{\circ}$
3. выше  $10\text{ C}^{\circ}$
4. выше  $15\text{ C}^{\circ}$

Правильный ответ: 2

3.ХОЛОДНЫЙ ПЕРИОД ГОДА ХАРАКТЕРИЗУЕТСЯ СРЕДНЕСУТОЧНОЙ ТЕМПЕРАТУРОЙ НАРУЖНОГО ВОЗДУХА:

1. равной  $5\text{ C}^{\circ}$  и ниже
2. равной  $8\text{ C}^{\circ}$  и ниже
3. равной  $10\text{ C}^{\circ}$  и ниже
4. равной  $15\text{ C}^{\circ}$  и ниже

Правильный ответ: 2

4.УСЛОВИЯ, СПОСОБСТВУЮЩИЕ ПЕРЕОХЛАЖДЕНИЮ ОРГАНИЗМА:

1. высокая температура, влажность и скорость движения воздуха
2. низкая температура, высокая влажность и скорость движения воздуха
3. низкая температура, влажность и скорость движения воздуха
4. высокая температура, низкая влажность и высокая скорость движения воздуха

Правильный ответ: 2

5.УСЛОВИЯ, СПОСОБСТВУЮЩИЕ ПЕРЕГРЕВАНИЮ ОРГАНИЗМА:

1. высокая температура и влажность воздуха, низкая скорость движения
2. низкая температура и высокая влажность, скорость движения воздуха
3. низкая температура, влажность и скорость движения воздуха
4. высокая температура, низкая влажность и высокая скорость движения воздуха

Правильный ответ: 1

6.В ЖИЛЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ ИЗМЕРЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА ПРОВОДЯТ НА ВЫСОТЕ (м):

1. 0,5
2. 1,0
3. 1,5
4. 2,0

Правильный ответ: 3

7.РАЗНИЦА ТЕМПЕРАТУР В ПОМЕЩЕНИИ ПО ВЕРТИКАЛИ НЕ ДОЛЖНА БЫТЬ БОЛЕЕ \_\_\_\_\_ НА КАЖДЫЕ МЕТР ВЫСОТЫ

1.  $1,0\text{ C}^{\circ}$
2.  $2-3\text{ C}^{\circ}$
3.  $4-5\text{ C}^{\circ}$
4.  $5-6\text{ C}^{\circ}$

Правильный ответ: 2

8.РАЗНИЦА ТЕМПЕРАТУР В ПОМЕЩЕНИИ ПО ГОРИЗОНТАЛИ НЕ ДОЛЖНА ПРЕВЫШАТЬ \_\_\_\_\_

Правильный ответ:

1.  $1,0\text{ C}^{\circ}$
2.  $2-3\text{ C}^{\circ}$
3.  $4-5\text{ C}^{\circ}$
4.  $5-6\text{ C}^{\circ}$

Правильный ответ: 2

9.ДЛЯ ХАРАКТЕРИСТИКИ УСТОЙЧИВОСТИ ТЕМПЕРАТУРЫ ИЗМЕРЕНИЯ ПРОВОДЯТСЯ

1. С интервалом 1 час
2. С интервалом 2 часа
3. 3-4 раза в сутки
4. 2 раза в сутки

Правильный ответ: 3

## 10. ОТНОСИТЕЛЬНАЯ ВЛАЖНОСТЬ ВОЗДУХА ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ С ПОМОЩЬЮ

1. акрыльчатого анемометра
2. чашечного анемометра
3. психрометра
4. актинометра

Правильный ответ: 3

### 2. Содержание темы.

**Допустимые параметры микроклимата:** Сочетания значений показателей микроклимата, которые при длительном и систематическом воздействии на человека могут вызвать общее и локальное ощущение дискомфорта, ухудшение самочувствия и понижение работоспособности при усиленном напряжении механизмов терморегуляции и не вызывают повреждений или ухудшения состояния здоровья.

**Качество воздуха:** Состав воздуха в помещении, при котором при длительном воздействии на человека обеспечивается оптимальное или допустимое состояние организма человека.

**Оптимальное качество воздуха:** Состав воздуха в помещении, при котором при длительном и систематическом воздействии на человека обеспечивается комфортное (оптимальное) состояние организма человека.

**Допустимое качество воздуха:** Состав воздуха в помещении, при котором при длительном и систематическом воздействии на человека обеспечивается допустимое состояние организма человека.

**Микроклимат помещения:** Состояние внутренней среды помещения, оказывающее воздействие на человека, характеризуемое показателями температуры воздуха и ограждающих конструкций, влажностью и подвижностью воздуха.

**Обслуживаемая зона помещения (зона обитания):** Пространство в помещении, ограниченное плоскостями, параллельными полу и стенам: на высоте 0,1 и 2,0 м над уровнем пола — для людей стоящих или двигающихся, на высоте 1,5 м над уровнем пола — для сидящих людей (но не ближе чем 1 м от потолка при потолочном отоплении), и на расстоянии 0,5 м от внутренних поверхностей наружных и внутренних стен, окон и отопительных приборов.

**Оптимальные параметры микроклимата:** Сочетание значений показателей микроклимата, которые при длительном и систематическом воздействии на человека обеспечивают нормальное тепловое состояние организма при минимальном напряжении механизмов терморегуляции и ощущение комфорта не менее чем у 80 % людей, находящихся в помещении.

**Помещение с постоянным пребыванием людей:** Помещение, в котором люди находятся не менее 2 ч непрерывно или 6 ч суммарно в течение суток.

**Радиационная температура помещения:** Осредненная по площади температура внутренних поверхностей ограждений помещения и отопительных приборов.

**Результирующая температура помещения:** Комплексный показатель радиационной температуры помещения и температуры воздуха помещения, определяемый по приложению А.

**Скорость движения воздуха:** Осредненная по объему обслуживаемой зоны скорость движения воздуха.

**Теплый период года:** Период года, характеризующийся среднесуточной температурой наружного воздуха выше 8 °С.

**Холодный период года:** Период года, характеризующийся среднесуточной температурой наружного воздуха, равной 8 °С и ниже.

### Методика исследования температуры и влажности воздуха в жилых и общественных помещениях

Измерение температуры воздуха в закрытых помещениях, школах, квартирах, детских, лечебных учреждениях, производственных помещениях и др. проводится с соблюдением следующих правил: при измерении температуры воздуха необходимо защищать термометр от действия лучистой энергии печей, ламп и прочих открытых источников энергии. В жилых помещениях измерение температуры воздуха проводят на высоте дыхания (1,5 м от пола) в центре комнаты. Для более точных измерений одновременно термометры устанавливаются в центре комнаты, наружном и внутреннем углах на расстоянии 0,2 м от стен.



Рис.23 Инфракрасный термометр



Рис.24 Цифровой термометр ТМ -500

В лечебных учреждениях измерение температуры воздуха дополнительно проводится и на высоте 70 см от пола. Перепады температуры определяются и оцениваются по вертикали и горизонтали. Для определения перепада температуры по вертикали, термометры устанавливаются в центре и по упомянутым углам помещения на высоте 0,1-0,15; 0,7 и 1,5 м от пола. Для определения перепада температуры по горизонтали вычисляется разница между максимальной и минимальной температурой отдельно по каждому уровню (0,1-0,15; 0,7 и 1,5 м) во всех измеренных участках помещения. Суточный перепад температуры в палатах измеряется с помощью максимального и минимального термометров, которые устанавливаются в центре помещения на уровне 0,7 и 1,5 м от пола.

Для измерения температуры стен (ограждающих поверхностей) на высоте 1,5 м от пола используется пристенный термометр, резервуар которого приклеивается к стене пластилином, или используют электротермометр. Показания температуры при измерениях снимаются через 5-10 минут от начала измерения.

Разница температур по вертикали не должна быть более  $2-3^{\circ}\text{C}^0$  на каждые метр высоты. А по горизонтали в центре помещения и 0,2 м от наружной и противоположной внутренней стены разница не должна превышать  $2-3^{\circ}\text{C}$ . Для характеристики устойчивости температуры измерения проводятся 3-4 раза в сутки.

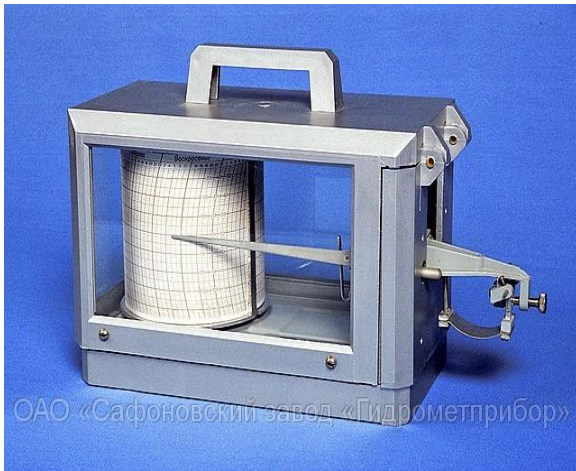


Рис. 25 Термограф



Рис. 26 Электронный прибор для измерения температуры

Методика измерения влажности воздуха. На ткань одного из термометров в аспирационном психрометре наносятся 1-2 капли дистиллированной воды из специальной пипетки за 4 мин летом и за 15 мин зимой до исследования. Прибор фиксируют на высоте 2 м от поверхности пола (почвы). Заводят вентилятор, просасывающий воздух через прибор.

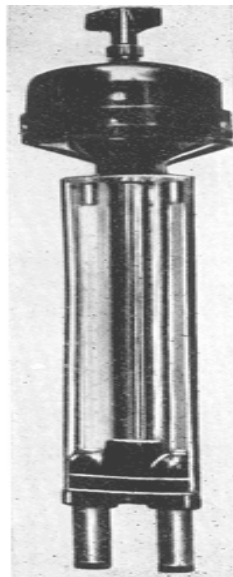


Рис. 27 Психрометр Ассмана

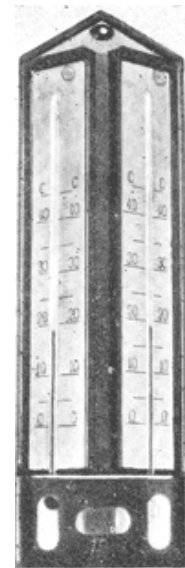


Рис. 28 Психрометр Августа

Снимают показания с обоих термометров через 4 мин летом и через 15 мин зимой от начала работы вентиляторов. По специальной таблице находят значение относительной влажности, сравнивают с нормативными показателями, делают вывод о влиянии конкретного значения температуры и влажности на состояние организма, дают рекомендации об оптимизации величины и интенсивности двигательной нагрузки в конкретных условиях среды.

Нормативное значение влажности воздуха значительно варьирует (30-60 %) в зависимости от состояния человека (покой, нагрузка) и микроклиматических условий. В покое в обычной одежде при  $t^{\circ} = 18-20^{\circ}\text{C}$  и слабом движении воздуха оптимальной для человека является 40-60 % относительной влажности; при нагрузке и  $t^{\circ}$  выше  $15^{\circ}\text{C}$  - 30-40 %, выше  $25^{\circ}\text{C}$  - 20-25 %.

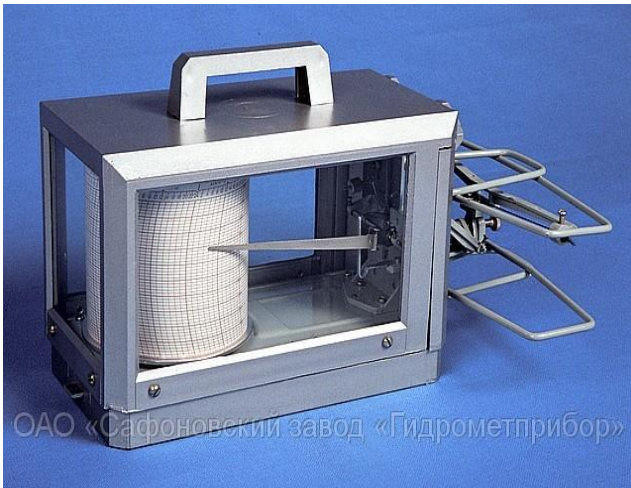


Рис. 29 Гигрограф



Рис.30 Анализатор CO, температуры и влажности.

**При исследовании следует соблюдать следующие общие правила:**

- прибор не держать в руках, фиксировать в специальном штативе, на расстоянии от стены не менее 20 см;
- значение показателя регистрировать через 10 минут
- не следует размещать приборы вблизи источников тепла (в том числе человека);
- измерения проводятся в горизонтальной и вертикальной плоскостях, при этом допускаются колебания температуры по горизонтали в пределах 2-3 °С, а по вертикали - 2,5 °С на 1 м высоты;
- измерение производится на высоте 0,1; 0,5 и 1,5 м от пола и по диагонали помещения (противоположные углы и середина).

Оценка ведется по разнице показаний.

**3.Алгоритм работы:**

1. Провести исследование температурного режима в заданном преподавателем помещении.
2. Определить относительную влажность воздуха в помещении.
3. Оформить протокол по результатам выполненных исследований.
4. Оформить заключение по полученным результатам с рекомендациями по оптимизации температурного режима помещения.

**4. Самостоятельная работа студентов:**

- 1.Повторение устройства приборов для измерения температуры и влажности воздуха.
- 2.Измерение температуры и влажности воздуха в учебной аудитории.
3. Оформление протокола лабораторных испытаний.
- 4.Сравнение полученных результатов с гигиеническими нормативами, формулировка заключения по результатам исследования.

**5. Подведение итогов.** Устный или письменный опрос. Проверка дневников, портфолио. Проверка протоколов.

**Контрольные вопросы:**

1. Физиолого-гигиеническое значение температуры и влажности воздуха.
2. Влажность воздуха, виды влажности. Нормирование относительной влажности воздуха.
3. Требования к температурному режиму (допустимые его колебания в течение суток при центральном и местном отоплении, колебания по вертикали и горизонтали) в жилых, общественных зданиях и больничных помещениях. Нормы оптимальных температур в больничных помещениях различного назначения.

4. Приборы, используемые для определения температуры и влажности воздуха, принципы их устройства и правила работы.

5. Методы измерения температуры и влажности воздуха.

**6. Домашнее задание:** Учебно-методические разработки следующего занятия и методические разработки для внеаудиторной работы по теме.