



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Южно-Уральский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения  
Российской Федерации  
Кафедра Общей гигиены

# Факторы внутрибольничной среды. Микроклимат и отопление

г.  
Челябинск  
2019г.

Работу выполнила:  
Тараканова Юлия  
Группа №270

# Микроклимат

**Микроклимат** – состояние окружающей среды в ограниченном пространстве (помещение), определяемое комплексом физических факторов (температура, влажность, атмосферное давление, скорость движения воздуха) и оказывающее влияние на тепловой обмен человека.

**Составными элементами микроклимата являются:**

- температура воздуха и её колебания во времени и пространстве
- относительная влажность воздуха
- подвижность воздуха

**Типы микроклимата:**

- комфортный
- нагревающий
- охлаждающий

**Гигиеническое значение:**

- определяет степень комфортности теплоощущений и качество жизни
- определяет закаливание, уровень защитных сил
- обуславливает уровень работоспособности, в т.ч. качество выполняемой работы и количество профессиональных ошибок



# Типы микроклимата

## Нагревающий

- сочетание параметров, при котором суммарная теплоотдача человека в окружающую среду меньше величины теплопродукции организма, что приводит к накоплению тепла в организме.

## Комфортный

- сочетание параметров, которое при воздействии на человека в течении длительного времени обеспечивает тепловой баланс организма, точнее примерное равенство между величиной теплопродукции организма человека и его теплоотдачей в окружающую среду.

## Охлаждающий

- сочетание параметров, при котором суммарная теплоотдача человека в окружающую среду превышает величину теплопродукции организма, что приводит к образованию общего и/или локального дефицита тепла в теле человека.

## Острое действие

- острая гипертермия (нарушение процессов терморегуляции)
- тепловой удар (повышение температуры тела)
- судорожная болезнь (обильное потоотделение, развитие болезненных

## Хроническое действие

поражение ряда физиологических систем:

- ЖКТ (нарушение водно-солевого обмена и функций ЦНС ведут к потере аппетита)
- сердечно-сосудистой системы (расширение сосудов увеличивает нагрузку на сердечную мышцу)
- Мочевыделительной системы (жидкость теряется через кожу в виде пота -> концентрированная моча)

## Острое действие

- местное охлаждение (обморожения, местные воспалительные процессы в охлажденной части тела, простудные заболевания)
- общее охлаждение (генерализованная гипотермия, снижение защитных сил организма по отношению к инфекционным агентам, аллергические заболевания, снижение работоспособности)

## Хроническое действие

- хроническая гипотермия (снижение защитных сил организма, аллергические заболевания, заболевания верхних дыхательных путей, суставов, мышц и периферических нервов, снижение работоспособности)

# Теплообмен и

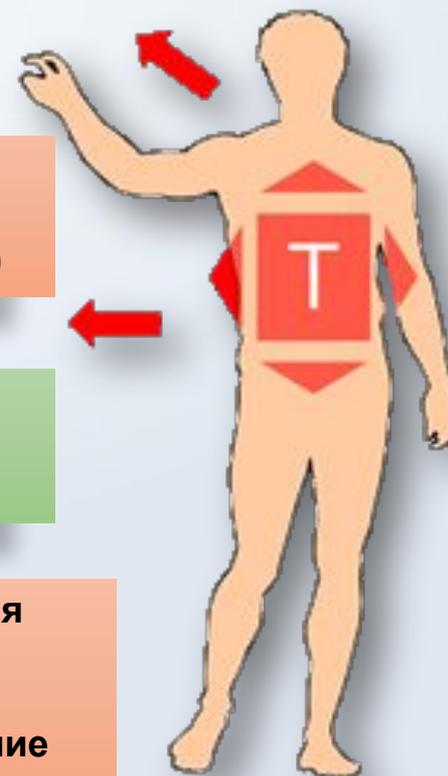
**Терморегуляция** – совокупность физиологических процессов, обусловленных деятельностью центральной нервной системы с координирующей ролью в этих процессах коры головного мозга, обеспечивая постоянную температуру тела в одних и тех же пределах.

## Система терморегуляции включает:

- тепловой центр, расположенный в гипоталамусе, и термочувствительные клетки в различных отделах ЦНС
- терморецепторы сосудов, внутренних органов, слизистых оболочек и кожи с соответствующими проводящими путями
- эфферентные нервные пути и эффекторные органы в виде кожных сосудов, эндокринных и потовых желез, скелетных мышц

## Условно процессы терморегуляции можно разделить на три группы:

- обеспечивающие увеличение или уменьшение теплоотдачи (физическая терморегуляция)
- обеспечивающая изменение теплопродукции (химическая терморегуляция)
- приспособительные действия человека, направленные на создание благоприятного микроклимата и использование одежды (поведенческая терморегуляция)



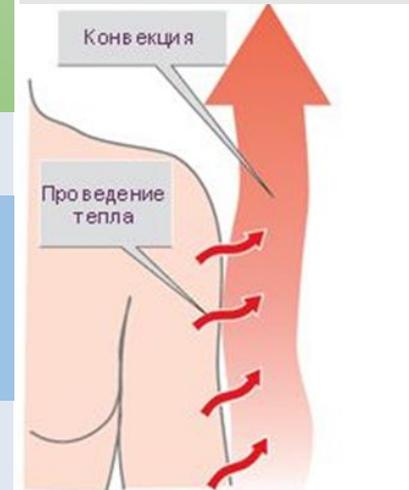
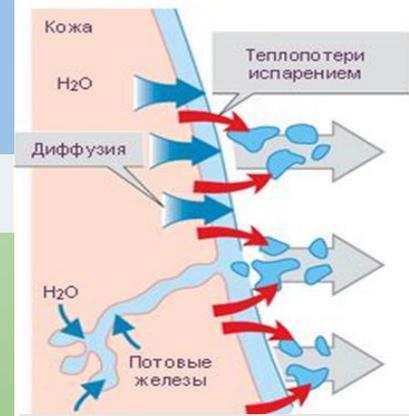
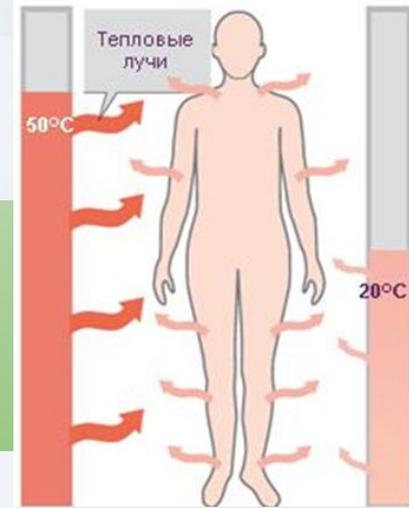
# Виды теплоотдачи:

**Излучение (радиация)** - это способ отдачи тепла в окружающую среду поверхностью тела человека в виде электромагнитных волн инфракрасного диапазона ( $\lambda = 5\text{—}20\text{ мкм}$ ). Количество тепла, рассеиваемого организмом в окружающую среду излучением, пропорционально площади поверхности излучения и разности средних значений температур кожи и окружающей среды.

**Путем испарения** - это способ рассеяния организмом тепла в окружающую среду за счет его затраты на испарение пота или влаги с поверхности кожи и влаги со слизистых оболочек дыхательных путей («влажная» теплоотдача).

**Теплопроводение** - способ отдачи тепла, имеющий место при контакте, соприкосновении тела человека с другими физическими телами. Количество тепла, отдаваемого организмом в окружающую среду этим способом, пропорционально разнице средних температур контактирующих тел, площади контактирующих поверхностей, времени теплового контакта и теплопроводности контактирующего тела.

**Конвекция** - способ теплоотдачи организма, осуществляемый путем переноса тепла движущимися частицами воздуха (воды). Для рассеяния тепла конвекцией требуется обтекание поверхности тела потоком воздуха с более низкой температурой, чем температура кожи.



# Микроклимат лечебных организаций



Микроклимат больниц должен обеспечивать условия комфорта для больных.  
Гигиенической нормой микроклимата является тепловой комфорт, который определяется сочетанным действием всех микроклиматических компонентов, обеспечивающих оптимальный уровень физиологических реакций организма и наименьшее напряжение терморегуляторной системы, т.е. оптимальное тепловое состояние человека.

## Задачи при установлении параметров микроклимата лечебных организаций:

- создать оптимальные микроклиматические условия в палатах, необходимые для больных различного профиля
- индивидуализировать оптимальные параметры микроклимата в зависимости от степени нарушения теплового обмена конкретного больного
- путем оптимизации микроклимата палат способствовать нормализации теплового обмена организма и использовать его в качестве одного из лечебных факторов



# Температура воздуха

Температура воздуха весьма существенно влияет на микроклимат помещений.

Оптимальная температура воздуха зависит от: сезона года, климато-географической местности, характера деятельности, от назначения палаты, от возраста больных, от особенностей формы и стадии болезни, оказывающих влияние на теплообмен и терморегуляцию организма.

## Влияние температуры на организм человека:

Под воздействием температуры происходят различные физиологические сдвиги во многих системах организма.

В зависимости от величины температуры могут наблюдаться явления **перегревания** или **охлаждения**.

**При повышении температуры** окружающей среды терморецепторы сигнализируют об этом в центр. Ответная реакция со стороны центра вызывает расширение периферических сосудов, усиление секреции потовых желез и усиление таким путем теплоотдачи. Понижение сократительной способности скелетной мускулатуры, подавление функции эндокринных желез и обмена веществ уменьшают теплообразование. Однако в тех случаях, когда температура окружающей среды повышается очень быстро, регуляторные механизмы могут выйти из строя. Тогда в зависимости от температуры окружающей среды резко изменяется и температура тела, что может привести к столь тяжелым осложнениям, как перегревание и тепловой удар.



**При понижении температуры** окружающей среды уменьшается теплоотдача и увеличивается теплообразование (мышечная дрожь, повышение интенсивности обменных процессов и др.). Когда холодно, человек обычно дрожит; скелетная мускулатура таким путем образует больше энергии для поддержания постоянства температуры тела. При резком похолодании у съездившегося в комок человека уменьшается поверхность кожных покровов, поэтому уменьшается отдача тепла во внешнюю среду. Понижение температуры окружающей среды и температуры тела способствует возникновению в организме простудных заболеваний и вирусных инфекций.



# Измерение температуры воздуха



Температуру воздуха измеряют приборами - термометрами, которые по своему назначению подразделяются:

- измеряющие, рассчитанные на определение температуры в момент наблюдения:
  - **спиртовые термометры** (диапазон измерения от 0 до +100 °С);
  - **ртутные термометры** (диапазон измерения от -30 до +50 °С);
- фиксирующие, позволяющие получать значения температуры воздуха за определенный период времени (**термографы**).

Для непрерывной регистрации колебаний температуры воздуха в течение определенного отрезка времени (сутки, неделя) применяют самопишущие приборы – термографы (от греч. thermo - тепло и grapho - пишу). Термограф состоит из чувствительной части – баллона, наполненного спиртом. Спирт под воздействием повышенной и пониженной температуры изменяет свой объем. Изменение объема баллона посредством системы рычажков передается стрелке с пером-самописцем, заправленным чернилами. Самописец оставляет след (термограмму) на движущейся ленте. Бумажная лента закрепляется на цилиндре, который вращается часовым механизмом со скоростью одного оборота в сутки (неделю, месяц).



При измерении температуры воздуха необходимо устанавливать термометры и измерители так, чтобы на них не действовали посторонние факторы. Измерение температуры воздуха в жилых помещениях, помещениях общественного назначения (в учебных классах), палатах лечебных стационаров, родильных домов, санаториев производят у наружной стены, внутренней стены (на расстоянии 0,2 м от стены) и посередине помещения. Для определения перепадов температуры термометр устанавливают в центре и по указанным углам помещения на высоте 0,2 - 0,7 – 1,5 от пола, в течении 10-15 мин в каждой точке.

# Влажность

**Водяные пары** поступают в атмосферу при испарении воды с поверхности морей и океанов озёр, рек, почвы. В закрытых помещениях, где находятся люди, влажность воздуха увеличивается за счет испарения влаги со слизистых оболочек (около 350 г/сут) и кожи человека (около 500-600 г/сут.); в жилых помещениях водяные пары поступают в воздух при стирке белья, варке пищи; в производственных помещениях – от оборудования, являющегося источником влаги - и тепловыделения.

При любых температурных условиях **повышенная влажность** воздуха представляется неблагоприятным фактором. Насыщение воздуха водяными парами при низкой температуре воздуха будет способствовать охлаждению тела человека, так как теплопроводность воды намного выше теплопроводности воздуха. В таких условиях в коллективах людей возрастает частота заболеваний органов дыхания, ЛОР-органов, опорно-двигательного аппарата. Человек жалуется на потерю чувствительности, парестезии.

Воздух пониженной влажности обуславливает благоприятное повышение теплоотдачи при высокой температуре за счет испарения и способствует снижению теплопотерь при низкой температуре. Длительное пребывание в условиях низкой влажности приводит к сухости кожи, слизистых оболочек, конъюнктив, которые осложняются заболеваниями кожи, катаром верхних дыхательных путей, конъюнктивитом.



## Влажность воздуха характеризуется следующими основными понятиями:

- **Максимальная влажность** – количество водяных паров в граммах, которое содержится в 1 м<sup>3</sup> воздуха в момент насыщения.
- **Абсолютная влажность** – количество водяных паров в граммах, которое содержится в данное время в 1 м<sup>3</sup> воздуха.
- **Точка росы** – температура, при которой величина абсолютной влажности равна максимальной.
- **Дефицит насыщения** – разность между максимальной и абсолютной влажностью.
- **Относительная влажность** - отношение абсолютной влажности к максимальной, выраженное в процентах.



Оптимальной относительной влажностью воздуха является  
влажность

**от 30% до 60%** (допустимые колебания от 20% до 70%).

При повышении температуры воздуха с 17 °С до 24 °С относительная влажность должна снижаться с 70% до 35%.



# Измерение влажности

Существует два вида психрометров (от греч. Psychros – влажный):

Психрометр состоит из корпуса, на котором закреплены два спиртовых термометра. Резервуар одного из термометров перед работой увлажняется дистиллированной водой посредством резиновой пипетки. Для того чтобы испарение с резервуара «влажного» термометра происходило заданное время, резервуар «влажного» термометра обертывается специальной тканью.

Принцип работы заключается в сравнении показаний «сухого» и «влажного» термометров. В зависимости от степени влажности воздуха, испарение дистиллированной воды с резервуара «влажного термометра» происходит с разной интенсивностью. Испаряющаяся вода отнимает тепло от резервуара «влажного» термометра, поэтому показания «влажного» термометра всегда будут ниже, чем показания сухого термометра, причем разница температур будет тем значительней, чем влажность воздуха меньше.

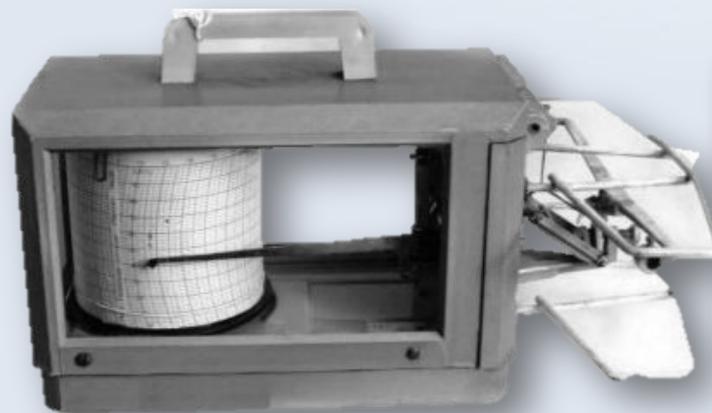
станционный психрометр Августа и аспирационный психрометр Ассмана



Психрометры подвешиваются на нормируемой высоте от пола. Показания снимают через 15 минут после смачивания ткани «влажного» термометра.

Относительную влажность определяют по специальному психрометрическому графику (аспирционный психрометр Ассмана) или таблице (станционный психрометр Августа).

**Гигрограф.** Прибор служит для непрерывных измерений уровня влажности воздуха. Прибор состоит также из чувствительной части – раньше это был обезжиренный конский волос, теперь – специальная синтетическая биологическая пленка, реагирующая на повышение влажности увеличением своей длины. Изменение длины конского волоса или синтетической пленки передается системой рычагов на стрелку-самописец, которая оставляет след на специальной разграфленной бумаге, закрепленной на вращающемся барабане.



# Подвижность

**Подвижность воздуха** возникает вследствие разницы температур давления на различных участках поверхности Земли. В гигиенической практике движение воздуха рассматривается с двух позиций: направление и скорость движения воздуха.

Движущийся воздух для организма является легким тактильным раздражителем, стимулирующим центры терморегуляции. Кроме того, движущийся воздух способствует теплоотдаче организма путем конвекции и потоотделения, так как смещаются наиболее нагретые и увлажненные слои воздуха, которые прилегают к телу.

**Недостаточная подвижность** воздуха

в помещении косвенно свидетельствует о его неудовлетворительном качестве, что особенно неблагоприятно для помещений больниц, в воздухе которых скапливаются не только продукты разложения пота, но и ряд других продуктов (вещества разложения раневого отделяемого, выдыхаемые недоокисленные метаболиты, пары лекарственных веществ), а также патогенные микроорганизмы. К тому же неподвижный воздух способствует развитию инертности сосудистых реакций и вызывает неприятные ощущения.

**Чрезмерная подвижность** воздуха в помещениях больниц, жилых и общественных зданий приводит к избыточным теплотериям организма, напряжению механизмов его терморегуляции, а в некоторых случаях - к переохлаждению, поскольку температура воздуха всегда ниже температуры тела.



# Измерение подвижности воздуха

Для определения скорости движения воздуха используют

**анемометры (крыльчатые и чашечные), кататермометры.**  
Анемометры представляют собой сочетание крыльчатки, вращающейся под действием движущегося воздуха, со счетчиком оборотов.

**Крыльчатые анемометры** имеют ветроприемник, выполненный из тонких пластинок легкого сплава. Прибор применяется для измерения скорости движения воздуха от 0,3 до 5 м/с.

**Чашечный анемометр** рекомендуется применять для измерения скорости движения воздуха до 20 м/сек.

Приемная часть у этих анемометров выполнена из металлических или пластмассовых чашечек. Анемометры имеют счетчик числа

оборотов.

**Кататермометр** — прибор, предназначенный для определения малых скоростей движения воздуха (до 1-2 м/сек). Кататермометр представляет собой спиртовой термометр с цилиндрическим или шаровым резервуаром со шкалой, разделенной на градусы соответственно от 35° до 38°С и от 33° до 40°С. В начале определяется охлаждающая способность воздуха (один из методов учета суммарного действия на организм температуры, влажности и скорости движения воздуха).

Кататермометр опускают в горячую воду (около 80°С) и нагревают до тех пор, пока спирт не поднимется до половины верхнего расширения капилляра. После этого прибор вытирают и вешают в месте наблюдения. Затем отмечают по секундомеру время, в течение которого столбик спирта опустится с 38° до 35°С.



**В настоящее время предпочтение отдается современным точным приборам:**

## **Цифровой термогигрометр МЕГЕОН**

Он предназначен для измерения характеристик влажности и температуры воздуха.

Максимальная температура: 50 °С;

Минимальная температура: - 10 °С.

Диапазон измерения влажности воздуха: 5 – 98%.



## **Анемометр цифровой МЕГЕОН**

При помощи устройства можно легко быстро измерять значения температуры и скорости воздушных потоков.

Максимальная температура: 45 °С;

Минимальная температура: - 10 °С.

Максимальная скорость ветра: 30 м/с;

Минимальная скорость ветра: 0,8 м/с.



**Электронные приборы получили наибольшее распространение благодаря своим очевидным преимуществам:**

- точность измерения
- быстрое получение данных (как правило, в течение нескольких секунд)
- возможность эксплуатации в экстремальных температурных режимах – для этого электронные термометры снабжены специальными датчиками, которые выносятся за пределы измеряемой среды, которая может повредить прибор
- длительный срок службы
- возможность использования дополнительных функций – барометра или гигрометра

# Гигиеническое нормирование параметров микроклимата

Администрацией медицинской организации организуется контроль за параметрами микроклимата с периодичностью не реже одного раза в 6 месяцев.



Нормирование скорости движения и влажности воздуха

Скорость движения воздуха в палатах и лечебно-диагностических кабинетах принимается от **0,1 до 0,2 м/сек**

В помещениях классов чистоты А и Б относительная влажность не должна превышать **60%**

Факторы микроклимата в помещениях принимаются в соответствии с СанПином 2.1.3.2630-10



# Температура воздуха нормируется согласно приложению 3:



Кабинеты врачей: **20-27 °C**



Операционные: **21-24 °C**



Палаты для взрослых  
больных: **20-26 °C**



Родовые : **21-24 °C**



Послеродовые палаты: **23-27 °C**



Малые операционные:  
**20-24°C**

# Гигиенические требования к отоплению

- Нагревательные приборы должны иметь гладкую поверхность, исключая адсорбирование пыли и устойчивую к воздействию моющих и дезинфицирующих растворов
- Их следует размещать у наружных стен, под окнами. Расположение нагревательных приборов у внутренних стен в палатах не допускается
- При устройстве ограждений отопительных приборов (декоративных решеток, сеток или перфорированных стекол) должен быть обеспечен свободный доступ для текущей эксплуатации и уборки
- В системах центрального отопления медицинских учреждений в качестве теплоносителя используется вода с температурой в нагревательных приборах **70-85°C**. Использование других жидкостей и растворов в системах отопления не допускается

Средняя температура на обогреваемой поверхности не должна превышать:  
для потолков(2,5-2,8м) – 28 °С;  
для потолков(3,1-3,4м) – 33 °С;  
для стен и перегородок на высоте до 1м над уровнем пола - 35 °С;  
на 1-3,5 м от уровня пола - 45°С

