

# Производственный микроклимат

**И.В.Федотова**

**Кафедра гигиены труда и  
коммунальной гигиены НижГМА**

# Производственный микроклимат

**представляет собой комплекс физических факторов, характерных для определенных производственных процессов, оказывающих влияние на тепловой обмен организма с окружающей средой и его тепловое состояние.**

**Этот комплекс включает:**

- **температуру**
- **подвижность воздуха**
- **влажность воздуха**
- **инфракрасное излучение**

# Влажность воздуха

- **Абсолютная влажность** выражается парциальным давлением паров воды (Па) или в весовых единицах в определенном объеме воздуха – обычно в г/м<sup>3</sup>.
- **Максимальная влажность** – это количество влаги при полном насыщении воздуха при данной температуре. Чем выше температура воздуха, тем больше его способность к влагонасыщению.
- **Относительная влажность** – отношение абсолютной влажности к максимальной, выраженное в процентах.
- Разница между максимальной и абсолютной влажностью определяется как **дефицит насыщения**.

# Инфракрасное излучение

- это электромагнитное излучение, обладающее волновыми и квантовыми свойствами, с длиной волны от 0,76 до 540 мкм.

Инфракрасная радиация условно делится на три части:

- длинноволновую – более 3мкм,
- средневолновую – 1,5-3,0 мкм,
- коротковолновую – менее 1,4 мкм.

# Терморегуляция

- это совокупность физиологических процессов, координируемых центральной нервной системой, и направленных на поддержание температуры мозга и внутренних органов в узких определенных границах, несмотря на значительные колебания температуры внешней среды и собственной теплопродукции***

# Терморегуляция

**Химическая  
(теплообразование)**

**Биохимический синтез  
белков, других  
органических соединений**

**Осмотическая работа  
(перенос ионов)**

**Механическая работа  
мышц**

**Физическая  
(теплоотдача)**

**Изменение работы  
системы  
кровообращения**

**Уровень  
потоотделения**

# Пути теплоотдачи

- **Излучение** – в диапазоне волн от 5 до 25 мкм, с максимальной энергией, приходящейся на 9,4 мкм, и с интенсивностью от 0,042 до 0,42 Дж/см<sup>2</sup>×мин. В комфортных условиях составляет 43,8-59,1% к общей величине теплопотерь.
- **Конвекция** – перенос тепла окружающими тело человека слоями воздуха. В комфортных условиях составляет 15% к общей величине теплопотерь.
- **Кондукция** – проведение тепла от поверхности тела человека к соприкасающимся с ним предметам. В комфортных условиях составляет 3-8% к общей величине теплопотерь.
- **Испарение** – диффузное испарение влаги и пота с тела человека. В комфортных условиях составляет 20-25% к общей величине теплопотерь.

# Тепловое состояние человека

- **это функциональное состояние, которое характеризуется содержанием и распределением тепла в «ядре» (глубокие слои тела человека) и «оболочке» (поверхностные слои) и степенью напряжения аппарата терморегуляции**

## Средневзвешенная температура кожи и теплоощущения человека в состоянии относительного физического покоя

Теплоощущения	Средневзвешенная температура, (°C)
Очень жарко	Более 36,0
Жарко	36,0±0,6
Тепло	34,9±0,7
Комфорт	33,3±1,1
Прохладно	30,8±1,2
Холодно	27,9±1,5
Очень холодно	26,4 и ниже

# Микроклимат по степени влияния на тепловой баланс подразделяется:

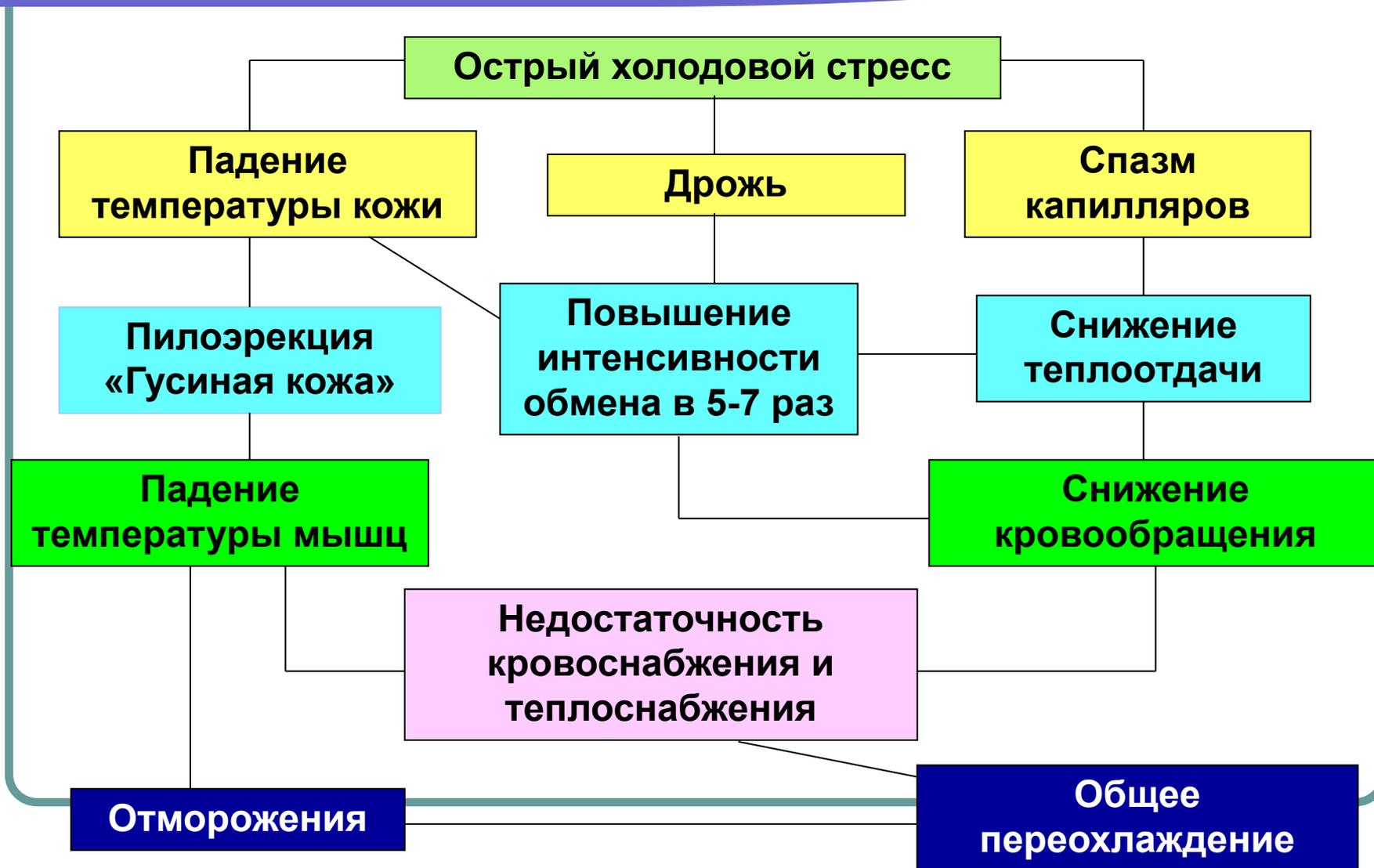
- **Нейтральный микроклимат** – такое сочетание его составляющих, которое при воздействии на человека в течение рабочей смены, обеспечивает тепловой баланс организма – разность между величиной теплопродукции и суммарной теплоотдачей находится в пределах  $\pm 2$  Вт, а доля теплоотдачи испарением влаги не превышает 30%.
- **Охлаждающий микроклимат** – такое сочетание его параметров, при котором имеет место превышение суммарной теплоотдачи в окружающую среду над величиной теплопродукции, приводящее к образованию общего и/или локального дефицита тепла в теле человека более 2 Вт.
- **Нагревающий микроклимат** – такое сочетание его параметров, при котором имеет место изменение теплообмена человека с окружающей средой, проявляющееся в накоплении тепла в организме (более 2 Вт) и/или увеличение доли потерь тепла испарением (более 30%).

## Хроническая тепловая болезнь, кумулятивные эффекты длительного воздействия тепла

После нескольких месяцев (недель) работы в жарких условиях	После многих лет работы в жарких условиях
Хроническое тепловое истощение, головная боль, боли в животе, нарушение сна, раздражительность, тахикардия, vertigo, тошнота	Вегетососудистая дистония по кардиальному и гипертоническому типу, гипертензия, снижение либидо, поражение миокарда, незлокачественные болезни органов пищеварения, гипохлоремия

# Влияние острого холодового стресса на состояние организма

На



## Адаптация и акклиматизация при работе в условиях нагревающего и охлаждающего микроклимата

- **Тепловая адаптация осуществляется за счет активации компенсаторных реакций, направленных на устранение или ослабление функциональных сдвигов в организме, вызванных термическими раздражителями**
- **Адаптация к холодовым нагрузкам характеризуется повышением обмена веществ и усилением теплопродукции**

# Нормируемые параметры микроклимата

- **температура воздуха**
- **относительная влажность воздуха**
- **скорость движения воздуха**
- **температура поверхностей**
- **интенсивность теплового облучения**

# Нормативные документы

- **ГОСТ 12.1.005-88 «ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны»**
- **СанПиН 2.2.4.548-96 «Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений»**
- **МР №5168-90 «Оценка теплового состояния человека с целью обоснования гигиенических требований к микроклимату рабочих мест и мерам профилактики охлаждения и перегревания»**

# Защита временем при работе в условиях нагревающего микроклимата

Приложение 7 Р 2.2.2006-05  
Таблица П.7.1

<b>Класс условий труда</b>	<b>Допустимая суммарная продолжительность термической нагрузки за рабочую смену, час</b>	<b>Рекоменду- емый стаж работы, годы</b>
<b>2</b>	<b>8</b>	<b>20</b>
<b>3.1</b>	<b>7</b>	<b>17</b>
<b>3.2</b>	<b>5</b>	<b>13</b>
<b>3.3</b>	<b>3</b>	<b>10</b>
<b>3.4</b>	<b>1</b>	<b>7</b>

# Защита временем при работе в условиях нагревающего микроклимата

Приложение 7 Р 2.2.2006-05  
Таблица П.7.1

<b>Интенсивность инфракрасного облучения, Вт/м</b>	<b>Продолжитель- ность периодов непрерывного облучения, мин</b>	<b>Продолжитель- ность паузы, мин</b>	<b>Соотношение продолжитель- ности облучения и пауз</b>
<b>350</b>	<b>20</b>	<b>8</b>	<b>2,5</b>
<b>700</b>	<b>15</b>	<b>10</b>	<b>1,5</b>
<b>1050</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>1,0</b>
<b>1400</b>	<b>9</b>	<b>13</b>	<b>0,7</b>
<b>1750</b>	<b>7</b>	<b>14</b>	<b>0,5</b>
<b>2100</b>	<b>5</b>	<b>15</b>	<b>0,33</b>
<b>2450</b>	<b>3,5</b>	<b>12</b>	<b>0,3</b>