

Предмет и задачи гигиены  
окружающей среды.

Гигиеническое нормирование  
как основа охраны  
окружающей среды и  
здоровья населения.



# Главные задания экологии

- Изучение состояния здоровья людей и социально-трудового потенциала популяций данной генерации

- Прогноз состояния здоровья будущих поколений

- Изучение влияния отдельных факторов окружающей среды и её комплексов на здоровье и жизнедеятельность популяций

- Разработка путей повышения уровня здоровья и социально-трудового потенциала населения

- Разработка научно-обоснованных нормативов коррекции

Здоровье — состояние  
полного физического,  
духовного и социального  
благополучия, а не  
только отсутствие  
болезни или физических  
дефектов

# Влияние на организм факторов окружающей среды

1. **Раздельное действие** — действие на организм только одного фактора
2. **Комбинированное** — влияние сразу нескольких веществ одной природы (когда химическое вещество поступает в организм разными путями одновременно с разных объектов окружающей среды)
3. **Сочетанное действие** — суммарное влияние физических, биологических и химических факторов окружающей среды



# Методы исследований в гигиене

■ Метод санитарного обследования окружающей среды, её факторов, которые влияют на здоровье людей



■ Инструментально-лабораторные методы



■ Методы, которые регистрируют реакции организма на действие факторов окружающей среды



■ Физические методы

■ Химические методы



■ Физико-химические методы



■ Биологические методы



■ Дебелеретерниј експеримент

# **Аналитические эпидемиологические методы**

## **1. Исследование типа “случай – контроль”**

**Сравнение информации про влияние фактора на больных и здоровых людей**

## **2. Когортное исследование**

**Исследование группы людей с эпидемиологическим признаком**

**Определение интенсивных показателей заболеваемости в когортах, которые поддаются и не поддаются действию фактора риска**

**Формы исследований:**

**“поперечные” (одномоментные)**

**“продольные” (динамические)**

# Классификация населения по группам здоровья

<i>Группа здоровья</i>	<i>Характеристика</i>
I	Здоровые
II	Лица, для которых есть факторы риска. Лица, которые имеют патофизиологические и биохимические изменения в организме, то есть преморбидные состояния. Лица, которые эпизодически болеют ОРВИ
III	Лица, которые часто болеют ОРВИ и больные с хроническим протеканием болезни без обострений на протяжении года
IV	Больные с хроническим протеканием заболеваний и с обострениями на протяжении года
V	Инвалиды по болезни

# Научный метод экологических исследований

Этапы:

1. Наблюдение



2. Формулировка теории о закономерности



3. Проверка теории



4. Наблюдения, подтверждающие теорию

# Методы гигиены

Методы изучения окружающей среды

Методы изучения влияния окружающей среды на организм и здоровье человека

Методы санитарного обследования с дальнейшим санитарным описанием

Инструментально-лабораторные методы

Методы экспериментального исследования

Методы натурального наблюдения

Физические

Химические

Физико-химические

Биологические

Санитарно-статистические

Географические

Эксперимент по моделированию природных условий

Лабораторный эксперимент на животных

Лабораторный эксперимент на людях

Комплексная оценка состояния здоровья населения

Клинические

Физиологические

Биохимические

Токсикологические

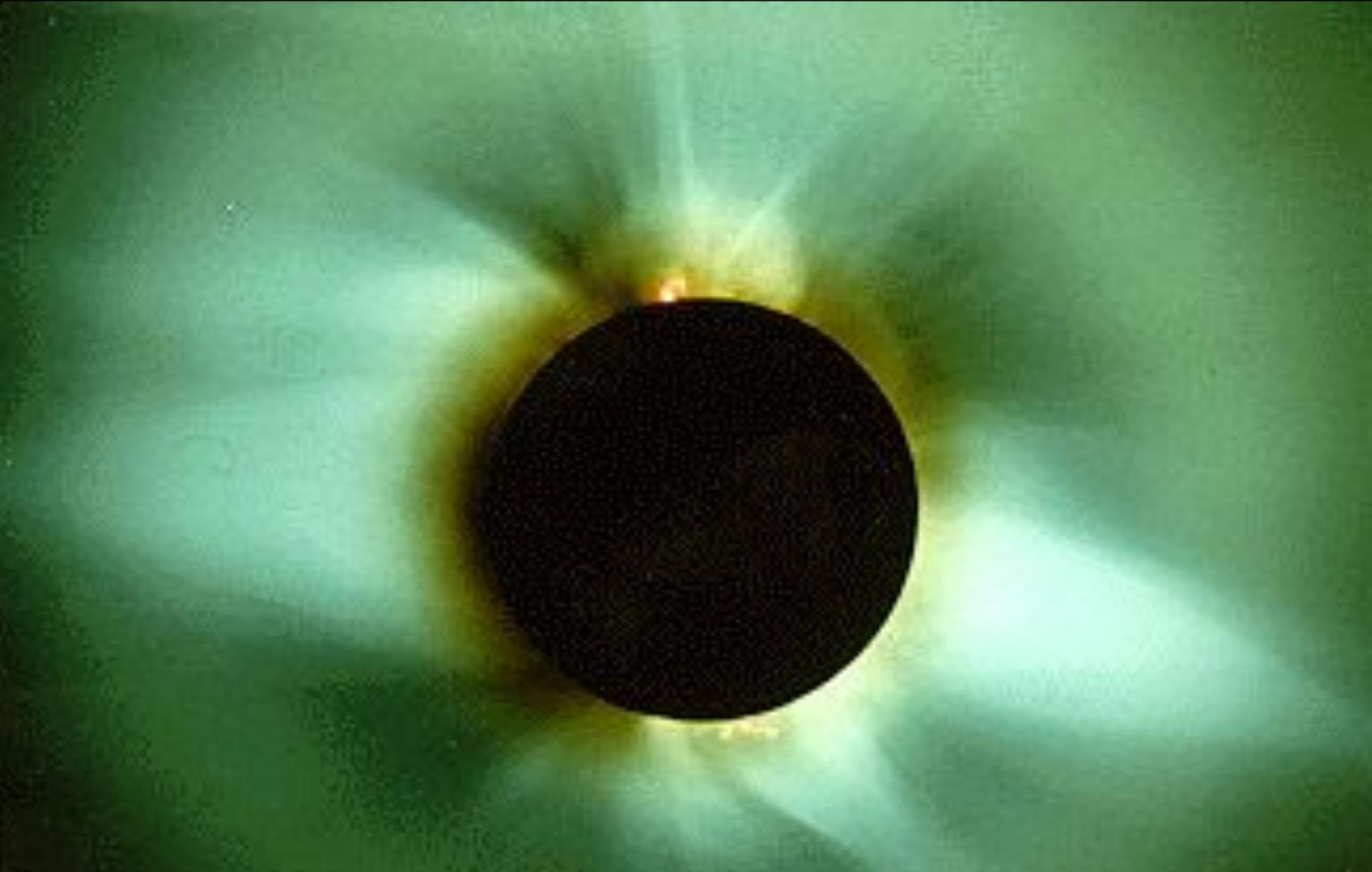
Санитарно-статистические

Медико-географические

## Расчёт ПДК в воздухе, когда на организм действует несколько вредных веществ

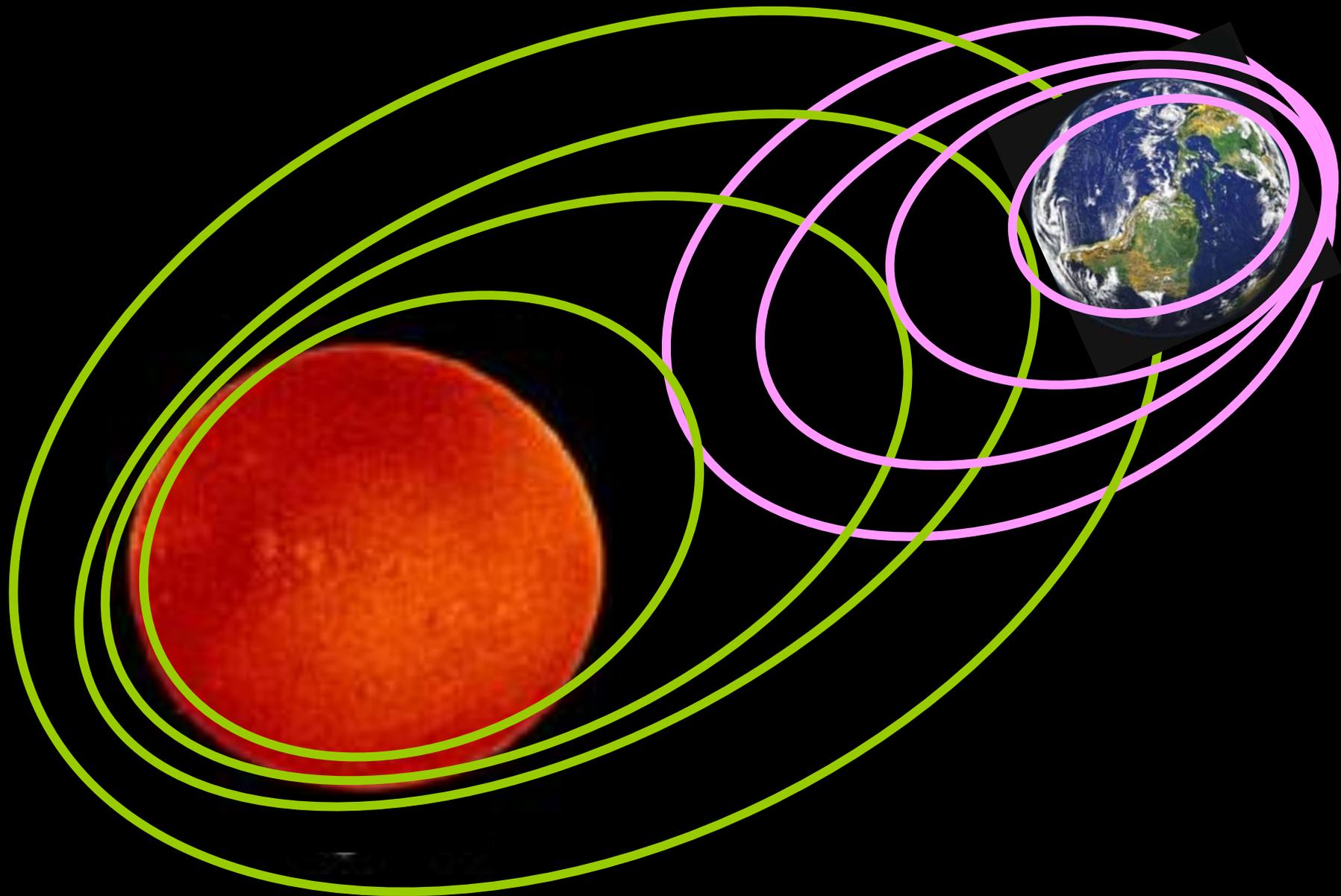
$$\frac{C_1}{\text{ПДК}_1} + \frac{C_2}{\text{ПДК}_2} + \dots + \frac{C_n}{\text{ПДК}_n} \leq 1,$$

Где  $C_1, C_2, \dots, C_n$  — фактические концентрации вредных веществ в атмосферном воздухе:  $\text{ПДК}_1, \text{ПДК}_2, \dots, \text{ПДК}_n$  — предельно допустимые концентрации этих веществ.



**Полное изображение затмения Солнца в белом свете  
(представлено Serge Koutchmy из Мауна Кеа)**



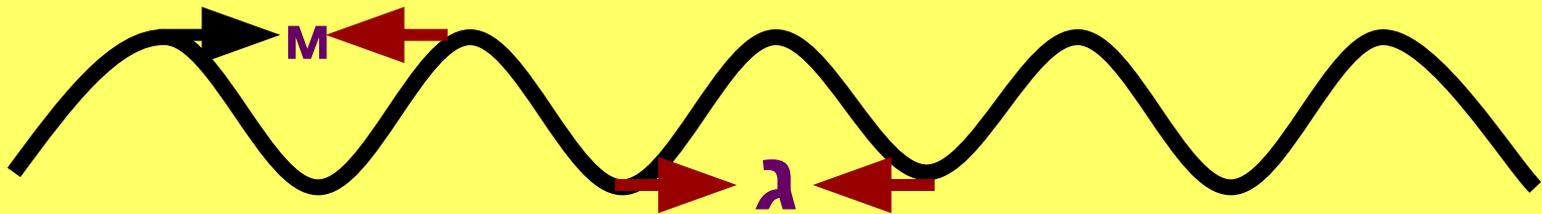


Период  
колебаний

$$T_{\text{сек}} = \frac{1}{f}$$

Частота  $f = \frac{1}{T}$  (Гц) 1/сек

Волна



$$\lambda = \frac{c}{f} = \frac{\text{м/сек}}{\text{Гц}} = \frac{\text{м/сек}}{1/\text{сек}} = \text{м}$$

$$c = 300\,000 \text{ км/сек}$$

$\lambda$  — длина волны

$c$  — скорость света в вакууме



**Солнечная энергия - поток  
электромагнитных излучений с  
различной длиной волны**

***солнечный спектр на границе земной атмосферы:***

- Ультрафиолетовая часть – 5%**
- Видимая часть – 52%**
- Инфракрасная часть – 43%**



# Солнечный спектр на поверхности Земли:

- ультрафиолетовая часть – 1%
- видимая часть – 40%
- инфракрасная часть – 43%



**У поверхности земли солнечная радиация всегда меньше, чем солнечная постоянная у границы тропосферы.**

**Это объясняется:**

- различной высотой стояния солнца над горизонтом**
- различной чистотой атмосферного воздуха**
- большим разнообразием погодных условий**
- облаками**
- осадками и т.д.**

## Интенсивность солнечной радиации на различных высотах:

- 1000 м – 1,17 кал/(см<sup>2</sup>\* мин)
- 2000 м – 1,26 кал/(см<sup>2</sup>\* мин)
- 3000 м – 1,38 кал/(см<sup>2</sup>\* мин)

## Отношение прямой солнечной радиации к рассеяной:

- ✓ На высоте солнца 40° это отношение – 47,6%
- ✓ На высоте солнца 60° это отношение – 85%



# Положительное влияние солнечной радиации на организм человека

- ❖ лечебный фактор
- ❖ профилактический фактор
- ❖ влияет на все физиологические процессы в организме, изменяя обмен веществ, общий тонус и работоспособность

# Ультрафиолетовая радиация

Её интенсивность у поверхности земли  
ЗАВИСИТ ОТ:

- широты местности
- времени года
- погоды
- прозрачности атмосферы

## Ультрафиолетовые лучи положительно влияют на:

- белковый обмен
- жировой обмен
- минеральный обмен
- иммунную систему

То есть оказывают общеоздоровительное и тонизирующее действие.

## Отрицательное влияние ультрафиолетовых лучей:

- развивается выраженная эритема с отёком кожи
- ухудшается состояние здоровья
- поражаются глаза

**Ультрафиолетовая радиация оказывает специфическое действие, свойственное определённому диапазону волн:**

- диапазон 400-320 мкм – эритемно-загарное действие
- диапазон 320-275 мкм – антирахитическое и слабое бактерицидное действие
- диапазон 310-200 мкм – слабое бактерицидное действие
- диапазон 275-180 мкм – повреждается биологическая ткань

**290-291 мкм** – наиболее короткие из всего спектра ультрафиолетовой радиации волны на поверхности земли, в которых наибольшую часть составляет ультрафиолетовая радиация эритемно-загарного действия.

**320-275 мкм** – при недостаточном облучении этими ультрафиолетовыми лучами страдают:

- ✓ *фосфорно-кальциевый обмен*
- ✓ *нервная система*
- ✓ *паренхиматозные органы*
- ✓ *системы кроветворения*
- ✓ *снижаются окислительно-восстановительные процессы*
- ✓ *нарушается стойкость капилляров*
- ✓ *снижается трудоспособность*
- ✓ *снижается сопротивляемость простудным заболеваниям*

## Ультрафиолетовая эритема

- возникает через некоторое время после облучения
- переходит в загар
- имеет строго очерченные контуры

## Инфракрасная эритема

- возникает тотчас после теплового воздействия
- не переходит в загар
- размытые края

# “Ультрафиолетовое голод” испытывают:

- ❑ жители промышленных городов, где воздух загрязнён различными выбросами
- ❑ жители Крайнего Севера
- ❑ рабочие угольной и горнорудной промышленности
- ❑ лица, работающие в тёмных помещениях, и т.д.

# Инфракрасные лучи

По биологической активности они делятся на:

- коротковолновые с диапазоном волн 760-1400 мкм
- длинноволновые с диапазоном волн 1500-25000 мкм

**Инфракрасные лучи при длительном воздействии вызывают изменения глаз.**

## **Инфракрасная радиация с длиной волны:**

- **1500-1700 мкм – достигает роговицы и передней глазной камеры**
- **1300 мкм - проникает до хрусталика**

**В тяжёлых случаях возможно развитие катаракты**

# Видимый свет

(диапазон 400-760 мкм видимой части света)

Оказывает общебиологическое действие.

Это проявляется в :

- специфическом влиянии на функции зрения
- воздействию на функциональное состояние центральной нервной системы и через нее на все органы

## Естественное освещение помещений возможно от:

- ❖ прямого солнечного облучения
- ❖ рассеянного и отражённого света от небосвода и земной поверхности

## Ориентация окон:

- на юг - способствует более длительной инсоляции помещений
- на север - менее продолжительной инсоляции
- восточная ориентация - прямые солнечные лучи проникают в помещение в утренние часы
- западная ориентация - инсоляция возможна во второй половине дня

## Интенсивность ультрафиолетового облучения:

- ✓ на подоконнике при открытом окне - 50% общего количества ультрафиолетовых лучей на улице
- ✓ в комнате на расстоянии 1м от окна - 25-20%
- ✓ на расстоянии 2м не превышает 2-3% ультрафиолетовых лучей на улице

# Теплообмен

Способ поступления тепла

**кожа**

лучевая  
энергия

проведение

**КОНДУКЦИЯ    КОНВЕКЦИЯ**

*лёгкие*  
вдыхаемый  
воздух  
(в особых  
условиях)

*слизистые*

еда

вода

**КОНДУКЦИЯ**

**КОНВЕКЦИЯ**

**Механизм  
поступления**

# Способы отдачи тепла

кожа

лёгкие

слизистые

работа

лучевая  
энергия

испарение

еда

вода

вдыхаемый воздух

испарение

лучевая энергия

конвекция

кондукция

конвекция,  
испарение

кондукция

испарение

Механизмы  
отдачи тепла  
организмом

# Нормативные значения температуры, относительной влажности и скорости движения воздуха

Пора года	Категория работ*	Температура, °С					Относительная влажность, %		Скорость движения, м/с	
		Оптимальная	Допустимая				Оптимальная	Допустимая на рабочих – постоянных и непостоянных	Оптимальная не больше	Допустимая на рабочих – постоянных и непостоянных
			Верхняя граница		Нижняя граница					
			На рабочих местах							
Постоянных	Непостоянных	Постоянных	Непостоянных	Оптимальная	Допустимая на рабочих – постоянных и непостоянных	Оптимальная не больше	Допустимая на рабочих – постоянных и непостоянных			
холодная	Легкая – Ia	22-24	25	26	21	18	40-60	75	0,1	не больше 0,1
	Лёгкая - Ib	21-23	24	25	20	17	40-60	75	0,1	не больше 0,2
	Средней тяжести - IIa	18-20	23	24	17	15	40-60	75	0,2	не больше 0,3
	Средней тяжести - IIб	17-19	21	23	15	13	40-60	75	0,2	не больше 0,4
	Тяжёлая - III	16-18	19	20	13	12	40-60	75	0,3	не больше 0,5
тёплая	Лёгкая – Ia	23-25	28	30	22	20	40-60	55-при 28°С	0,1	0,1-0,2
	Лёгкая - Ib	22-24	28	30	21	19	40-60	60-при 27°С	0,2	0,1-0,3
	Средней тяжести - IIa	21-23	27	29	18	17	40-60	65-при 26°С	0,3	0,2-0,4
	Средней тяжести - IIб	20-22	27	29	16	15	40-60	70-при 25°С	0,3	0,2-0,5
	Тяжёлая - III	18-20	26	28	15	13	40-60	75-при 24°С	0,4	0,2-0,6

# Влияние движения воздуха на температуру кожи человека (по И.М. Саркизову-Серазини), °С

Температура воздуха	Температура кожи		Снижение температуры
	до действия ветра	после действия ветра	
18,1	29,5	22,1	7,4
20,7	30,2	24,7	5,5
23,5	31,6	25,1	6,5
27,5	33,5	31,0	2,5
34,0	34,6	34	0,6

# Теплоотдача излучением одетого человека в зависимости от температуры ограждений

Средняя температура ограждений, °С	Теплопотери человека излучением, ккал/ч
17,7	56,5
16,4	59,5
14,3	66,5
12,9	71,0

## Скорость ветра в метрах в секунду и в баллах

Действие ветра	Название ветра	Скорость ветра, м/с	Сила ветра в баллах по шкале Бофорта
Дым поднимается вертикально	Штиль	0 – 0,5	0
Дым слабо отклоняется	Тихий	0,6 – 1,7	1
Движется флаг	Лёгкий	1,8 – 3,3	2
Движутся листья деревьев	Слабый	3,4 – 5,2	3
Флаг полощется	Умеренный	5,3 – 7,4	4
Качаются верхушки деревьев	Свежий	7,5 – 9,8	5
Качаются тонкие стволы	Сильный	9,9 – 12,4	6
Качаются большие деревья	Крепкий	12,5 – 15,2	7
Ветер, оказывающий разрушительное действие	Очень крепкий	15,3 – 18,2	8
	Шторм	18,3 – 21,5	9
	Сильный шторм	21,6 – 25,1	10
	Жестокий шторм	25,2 – 29,0	11
	Ураган	29 – 34 и больше	12