

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова  
Кафедра физиологии человека и животных

**Экология человека**  
(Влияние факторов окружающей среды)

*Методические указания  
для выполнения лабораторных работ*

Ярославль 2004

ББК Е8я73  
М 96  
УДК 574+572

Составитель - д-р биол. наук **И.Ю. Мышкин**

**Экология человека: (Влияние факторов окружающей среды):** Метод. указания для выполнения лабораторных работ / Сост. И.Ю. Мышкин; Яросл. гос. ун-т. Ярославль, 2004. 36 с.

Методические указания представляют собой руководство для проведения экспериментальных исследований по изучению влияния факторов окружающей среды на человека и содержат задания для самостоятельного выполнения. В описании каждого задания содержатся все необходимые сведения для его выполнения, приводятся источники литературы, по которым можно получить исчерпывающую информацию о работе.

Предназначены для студентов, обучающихся по специальности 013100 Экология и направлению 511100 Экология и природопользование (дисциплина "Экология человека", блок ОПД), очной формы обучения.

**Рецензент** - кафедра физиологии человека и животных.

© Ярославский государственный университет, 2004

© И.Ю. Мышкин, 2004

Учебное издание

## **Экология человека (Влияние факторов окружающей среды)**

Составитель: **Мышкин Иван Юрьевич**

Редактор, корректор А.А. Аладьева  
Компьютерная верстка С.И. Савинской

Подписано в печать 12.07.2004 г. Формат 60×84/16. Бумага тип.  
Усл. печ. л. 2,09. Уч.-изд. л. 1,5. Тираж 100 экз. Заказ .

Оригинал-макет подготовлен  
в редакционно-издательском отделе ЯрГУ.  
Отпечатано на ризографе.  
Ярославский государственный университет.  
150000 г. Ярославль, ул. Советская, 14.

# Тема 1

## Микроклимат окружающей среды

Физическое состояние атмосферы оказывает существенное влияние на организм человека. Параметры, характеризующие ее (температура, влажность, движение воздуха, тепловое излучение, барометрическое давление), называются метеорологическими элементами. По мере развития материальной жизни общества улучшалась защита людей от неблагоприятных метеорологических условий. Это привело к искусственному изменению физических условий внешней среды, окружающей организм человека, к созданию искусственного микроклимата жилищ.

В обычных условиях на поверхности земли колебания атмосферного давления крайне малы (10 - 30 мм), и здоровые люди переносят их легко и незаметно. Через погоду и климат барометрическое давление оказывает влияние на организм. Температура воздуха влияет на терморегуляцию организма, в значительной мере обуславливая теплообмен. Физиологическое действие температуры воздуха тесно связано с влажностью. Потеря тепла с поверхности тела в значительной мере зависит от степени насыщения воздуха водяными парами. При высокой температуре и влажности затрудняется отдача тепла за счет испарения. При низкой температуре увеличивается отдача тепла посредством теплопроводения, что ведет к переохлаждению. Скорость движения воздуха оказывает большое влияние на тепловой обмен, дыхание, энергетический обмен. Влияние движения воздуха на тепловой обмен выражается в увеличении теплопотерь за счет конвекции, усиливается теплоотдача и за счет испарения. Если температура воздуха выше температуры тела и воздух насыщен водяными парами, то, наоборот, происходит повышение температуры тела.

**Цель работы:** освоение методов определения микроклиматических параметров воздушной среды.

# Лабораторная работа № 1.

## Определение абсолютной и относительной влажности воздуха

**ЗАДАНИЕ 1.** Определить абсолютную и относительную влажность воздуха в рабочем помещении. Сравнить величины, полученные путем расчетов с табличными данными.

**Абсолютная влажность** - упругость водяных паров (напряжение) в момент исследования, выраженная в миллиметрах ртутного столба (Па), или весовое количество водяных паров, находящихся в 1 куб. м воздуха в момент исследования, выраженное в граммах.

**Максимальная влажность** - упругость (Па) или вес водяных паров, которые могут насытить 1 куб. м воздуха при данной температуре.

**Относительная влажность** - это отношение абсолютной влажности к максимальной, выраженное в процентах.

Для характеристики состояния воздушной среды обычно пользуются определением влажности воздуха при помощи психрометра. Аспирационный психрометр Ассмана состоит из двух помещенных в общем футляре термометров, заключенных в металлическую оправу. Шарики термометров находятся в двойных металлических гильзах. В головке прибора помещается вентилятор с часовым механизмом, просасывающий воздух мимо шариков термометров с постоянной скоростью (около 4 м/сек). Благодаря этому, экспозиция прибора может быть всего 3 – 5 минут. Принцип психрометрии заключается в определении показаний двух рядом расположенных термометров, шарик одного из которых покрыт увлажненной тканью. Влага, пропитывающая ткань, испаряясь с различной скоростью, в зависимости от влажности и скорости движения воздуха, отнимает тепло от термометра, поэтому показания влажного термометра оказываются ниже показаний сухого. На основании показаний двух термометров по формуле, полученной эмпирически, вычисляется сначала абсолютная влажность воздуха, а затем относительная.

Прибором пользуются следующим образом: при помощи пипетки увлажняют обертку влажного термометра, держа прибор вертикально головкой вверх во избежание заливания воды в гильзу и головку прибора. Заводят ключом механизм прибора до отказа и вывешивают его

в исследуемой точке. Через 3 – 5 минут во время хода вентилятора производят отсчет с показаний термометров.

Расчет абсолютной влажности при работе с аспирационным психрометром вычисляют по формуле:

$$P_a = [P_m - 0,5^\circ(t_c - t_b)] \times H / 101,31,$$

где  $P_a$  - искомая абсолютная влажность воздуха;

$P_m$  - максимальная влажность при температуре влажного термометра (определяют по психрометрическим таблицам, см. приложение, табл. 1)

0,5 - постоянный психрометрический коэффициент;

$t_c$  - показания сухого термометра;

$t_b$  - показания влажного термометра;

$H$  - атмосферное давление в момент наблюдения, кПа;

101,31 - среднее атмосферное давление, кПа.

Вычисление относительной влажности воздуха производят по формуле:

$$P_o = (P_a / P_m) \times 100\%.$$

В практике гигиенических исследований при определении относительной влажности воздуха по аспирационному психрометру обычно пользуются таблицами (см. приложение, табл. 2).

Таблицами пользуются следующим образом. Находят в таблице величины температуры сухого и влажного термометров, полученные экспериментально. В точке пересечения граф находят число. Искомое число будет величиной относительной влажности воздуха.

## **Лабораторная работа № 2.**

### **Измерение скорости движения воздуха**

**ЗАДАНИЕ 2.** Определить скорость движения воздуха в рабочем помещении.

**ЗАДАНИЕ 3.** Определить скорость движения воздуха на открытом воздухе и в оконном проеме.

Измерение скорости движения воздуха может производиться в разных местах рабочего помещения в зависимости от целей исследования: а) в самом помещении, б) в открытых сечениях вентиляционных воздуховодов, в) в отверстиях светопроемов (окна, световые фонари). Для измерения скорости движения воздуха используют анемометры разных конструкций, а при измерении небольших скоростей