



**ВОЛГОГРАДСКАЯ
ГОСУДАРСТВЕННАЯ
АКАДЕМИЯ
ФИЗИЧЕСКОЙ
КУЛЬТУРЫ**

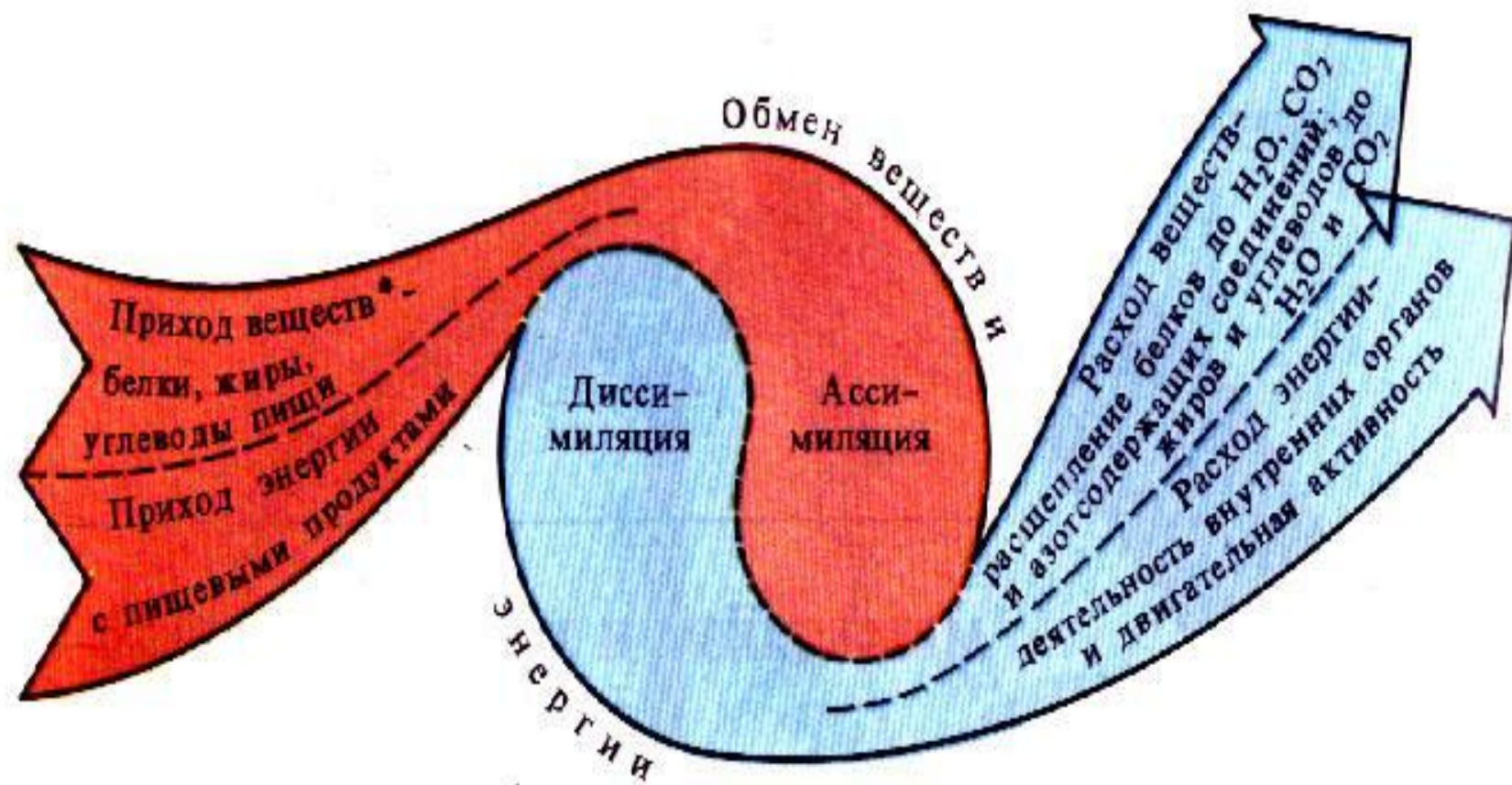
*КАФЕДРА
ФИЗИОЛОГИИ
И ХИМИИ*

ОБМЕН ВЕЩЕСТВ И ЭНЕРГИИ

ПЛАН:

- 1. Понятие об обмене веществ и энергии**
- 2. Методы исследования энерготрат**
- 3. Основной обмен энергии, понятие о потреблении кислорода, кислородном долге и МПК**
- 4. Расход энергии при различных видах трудовой и спортивной деятельности**
- 5. Регуляция обмена веществ и энергии**

**ОБМЕН ВЕЩЕСТВ (МЕТАБОЛИЗМ) –
совокупность химических
и физических превращений,
происходящих в живом организме
и обеспечивающих его
жизнедеятельность во взаимосвязи
с окружающей средой и состоит
из процессов ассимиляции и
диссимиляции**



СПЕЦИФИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ ОБМЕНА

1. Извлечение энергии из окружающей среды в форме химической энергии органических веществ

2. Превращение экзогенных веществ в макромолекулярные компоненты клетки

3. Сборка белков, нуклеиновых кислот, жиров и других клеточных компонентов

4. Синтез и разрушение биомолекул, необходимых для специфической функции данной клетки

**ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ БАЛАНС –
СООТНОШЕНИЕ МЕЖДУ
КОЛИЧЕСТВОМ ЭНЕРГИИ
(ПОТЕНЦИАЛЬНОЙ)
ПОСТУПАЮЩЕЙ В ОРГАНИЗМ И
ВЕЛИЧИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ
ТРАТ**

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ БАЛАНС МОЖЕТ БЫТЬ:

А. ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЙ – поступление энергии превышает ее расход

Б. ОТРИЦАТЕЛЬНЫЙ – превышение расхода энергии над ее поступлением

В. НУЛЕВОЙ – расход равен поступлению энергии

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ЭНЕРГОТРАТ

2Р
МЯ
ТО
Д
Ы
КО
СВ
ЕН
Н
О
Й
КА

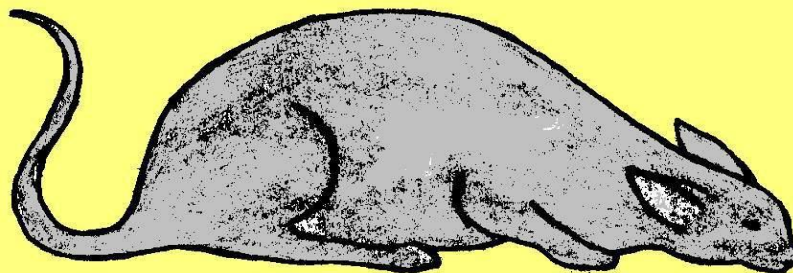
ДИ

ПРЯМАЯ КАЛЛОРИМЕТРИЯ

ТЕРОМОИЗОЛЯЦИЯ

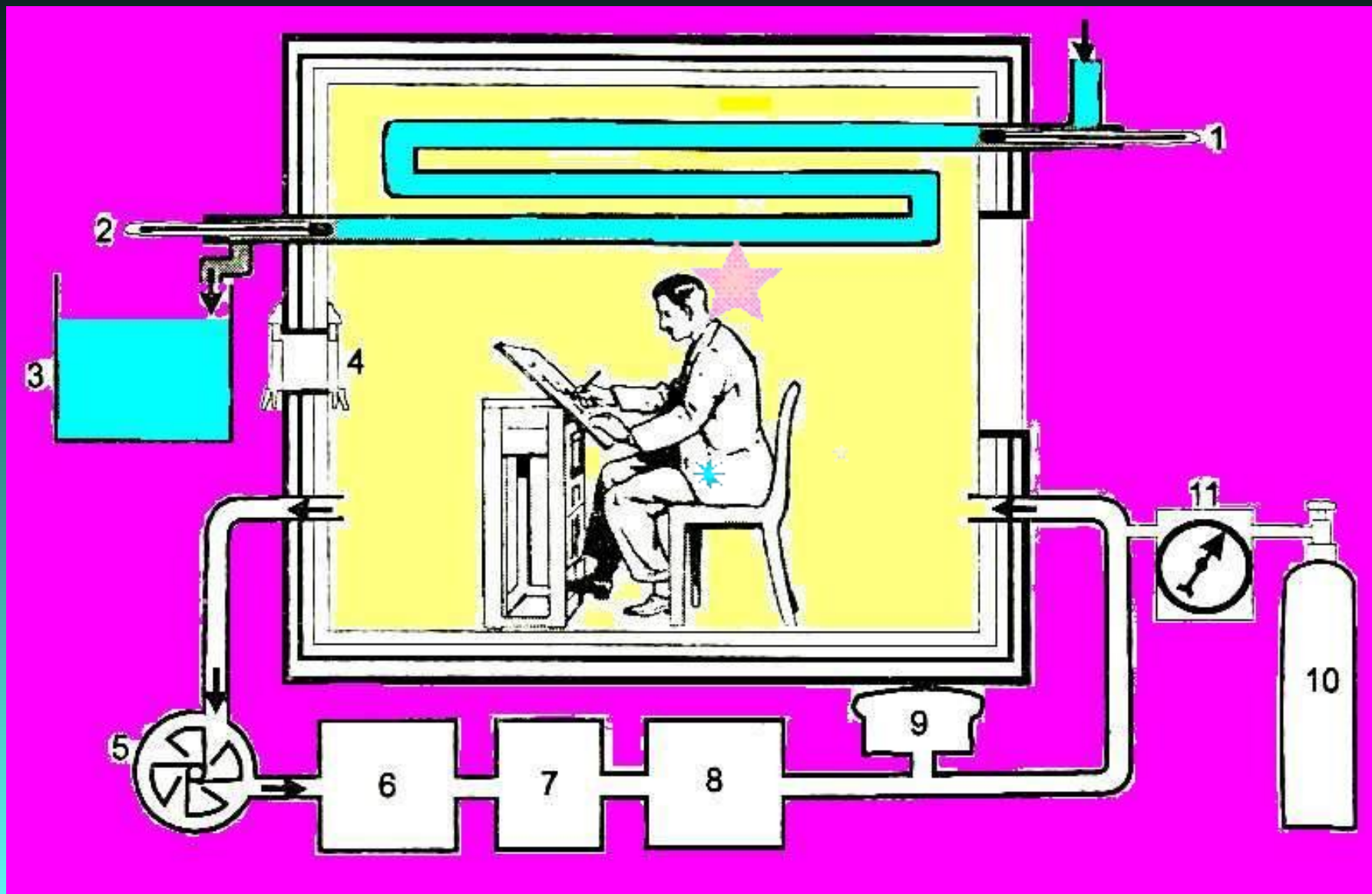
КУСКОВОЙ ЛЕД

КАМЕРА ДЛЯ МЕЛКОГО
ЖИВОТНОГО



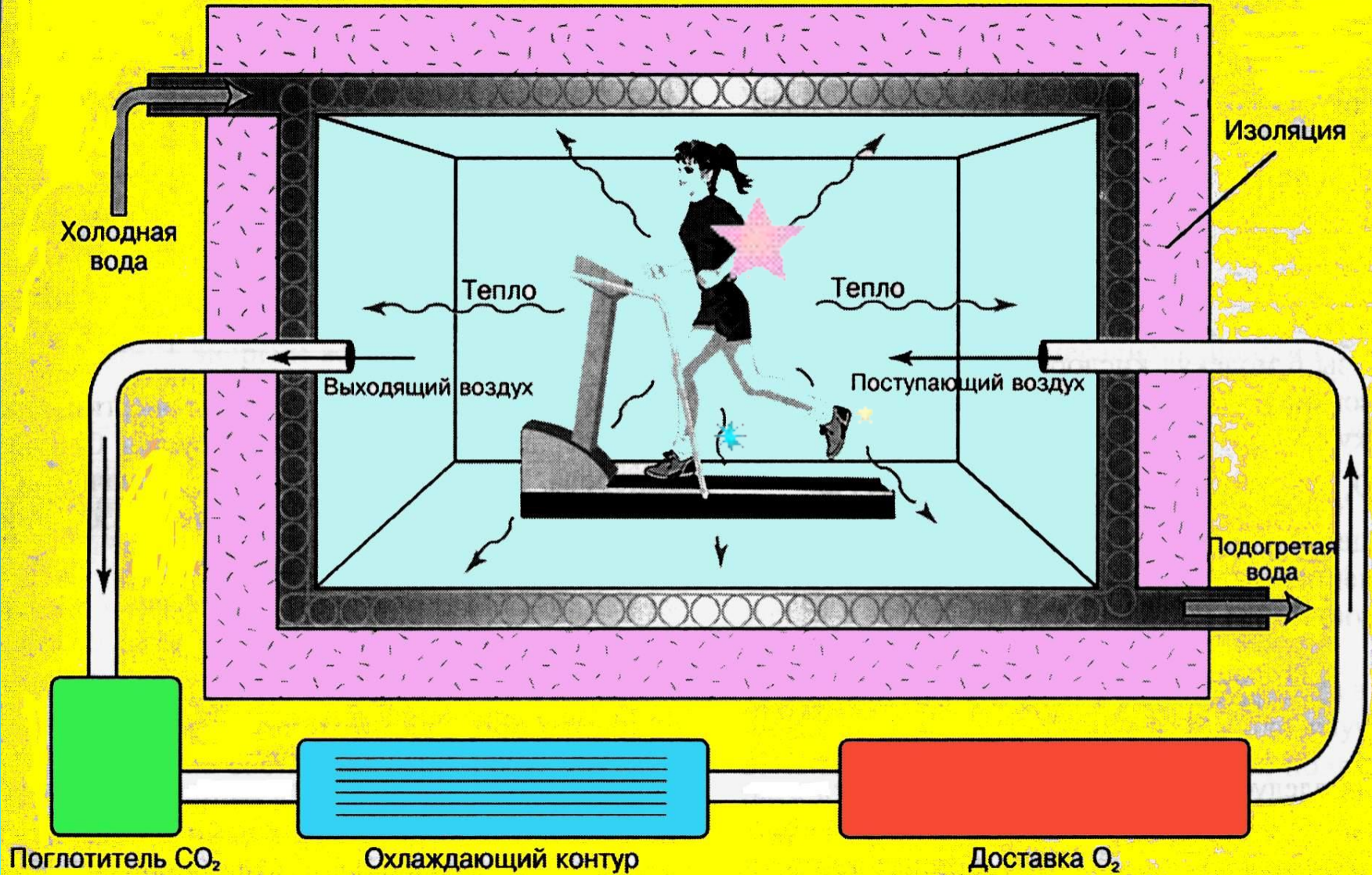
ВОДА ОТ
РАСТАЯВШЕГО
ЛЬДА

ПРЯМАЯ КАЛЛОРИМЕТРИЯ



ПРЯМАЯ КАЛЛОРИМЕТРИЯ

КАЛОРИМЕТР



РЕСПИРАТОРНАЯ КАЛЛОРИМЕТРИЯ



РЕСПИРАТОРНАЯ КАЛЛОРИМЕТРИЯ

**основана на том, что каждому
утилизированному литру кислорода
соответствует ЭКВИВАЛЕНТНОЕ
КОЛИЧЕСТВО ОСВОБОЖДАЕМОЙ ЭНЕРГИИ
в организме**

**КАЛЛОРИЧЕСКИЙ ЭКВИВАЛЕНТ
КИСЛОРОДА (К Э К) -**

**КОЛИЧЕСТВО ЭНЕРГИИ,
ОСВОБОЖДАЕМОЕ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ
1 ЛИТРА КИСЛОРОДА**

УГЛЕВОДЫ дают около 5,0 ккал/л,
БЕЛКИ – 4,8 ккал/л,
ЖИРЫ - 4,7 ккал/л.

$$\text{ДК} = V\text{CO}_2 / V\text{O}_2$$

УРОВНИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБМЕНА:

- 1. ОСНОВНОЙ ОБМЕН,**
- 2. ОБМЕН В СОСТОЯНИИ
ОТНОСИТЕЛЬНОГО ПОКОЯ,**
- 3. ЭНЕРГОТРАТЫ ПРИ ФИЗИЧЕСКОЙ
РАБОТЕ**

ОСНОВНОЙ ОБМЕН —

ЭТО МИНИМАЛЬНОЕ
КОЛИЧЕСТВО ЭНЕРГИИ,
ЗАТРАЧИВАЕМОЕ НА
ПОДДЕРЖАНИЕ ЖИЗНИ, Т.Н.

БАЗОВЫЙ УРОВЕНЬ
ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

УСЛОВИЯ ИЗМЕРЕНИЯ

ОСНОВНОГО ОБМЕНА:

1. Утром,
2. Натощак (через 12-16 часов после приема пищи),
3. При температуре комфорта (18-22⁰C),
4. В положении лежа,
5. В состоянии психического покоя.

ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ИНТЕНСИВНОСТЬ ОБМЕННЫХ ПРОЦЕССОВ:

- 1. Время суток,**
- 2. Физическая и умственная нагрузка,**
- 3. Потребление питательных веществ и их переваривание (СПЕЦИФИЧЕСКОЕ ДИНАМИЧЕСКОЕ ДЕЙСТВИЕ ПИЩИ),**
- 4. Температура окружающей среды,**
- 5. Изменение атмосферного давления,**
- 6. Возраст,**
- 7. Пол.**

МПК – это наибольшее количество кислорода, которое организм в состоянии утилизировать во время интенсивной мышечной работы

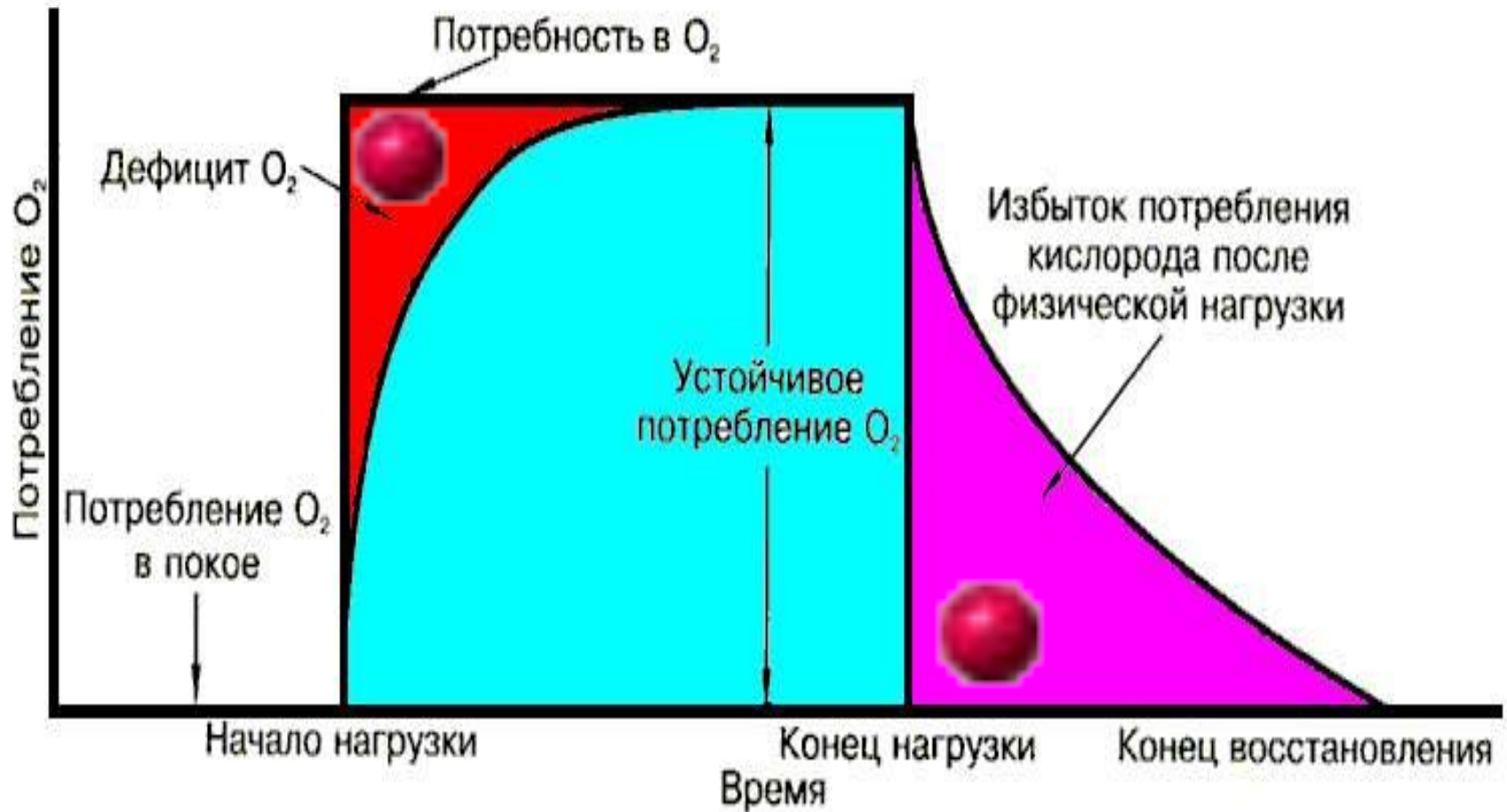
ОПРЕДЕЛЕНИЕ МАКСИМАЛЬНОГО ПОТРЕБЛЕНИЯ КИСЛОРОДА (МПК)



РАСЧЕТ УРОВНЯ ПОТРЕБЛЕНИЯ КИСЛОРОДА по ЧСС

ЧСС, уд/мин	% МПК
120-130	50
150	60
160	70
170	75-80
180	90
190 и выше	100

ДИНАМИКА ПОТРЕБЛЕНИЯ КИСЛОРОДА В ПРОЦЕССЕ ВЫПОЛНЕНИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ НАГРУЗКИ



**КИСЛОРОДНЫЙ ДОЛГ –
разность между
кислородным запросом и его
потреблением и составляет
энергию, получаемую в
результате анаэробного
распада**

ГРУППЫ НАСЕЛЕНИЯ ПО ВЕЛИЧИНЕ ЭНЕРГОТРАТ

Группа	Тяжесть трудовой деятельности	Энерготраты, ккал
I	Работники умственного труда	2400-2800
II	Работники легкого физического труда	2550-3000
III	Работники среднего по тяжести труда	2700-3200
IV	Работники тяжелого физического труда	3200-3700
V	Работники особо тяжелого немеханизированного труда	до 4500

РАСЧЕТ СКОРОСТИ ЭНЕРГОТРАТ ПРИ РАБОТЕ РАЗЛИЧНОЙ МОЩНОСТИ

МОЩНОСТЬ РАБОТЫ	СКОРОСТЬ ЭНЕРГОТРАТ
Максимальная мощность	до 2,0 ккал/с
Субмаксимальная мощность	до 1,0 ккал/с
Большая мощность	до 0,5 ккал/с
Умеренная мощность	до 0,25 ккал/с

