



**ВОЛГОГРАДСКАЯ  
ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
АКАДЕМИЯ  
ФИЗИЧЕСКОЙ  
КУЛЬТУРЫ**

**КАФЕДРА  
ФИЗИОЛОГИИ  
И ХИМИИ**



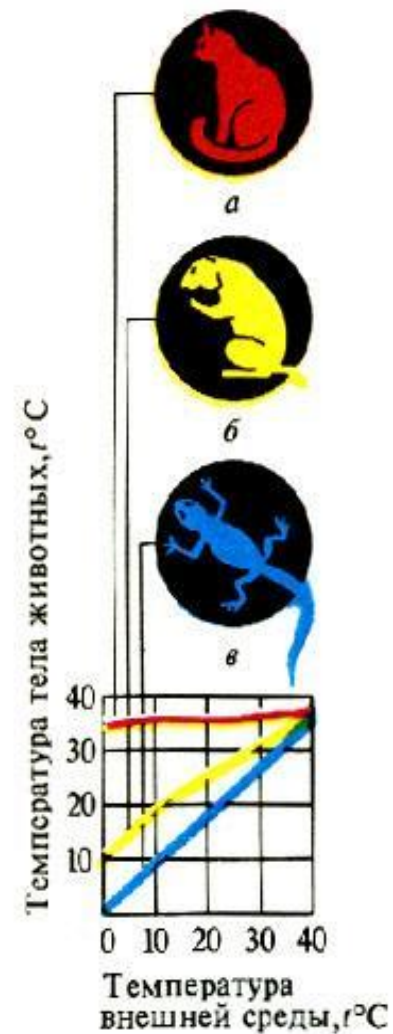
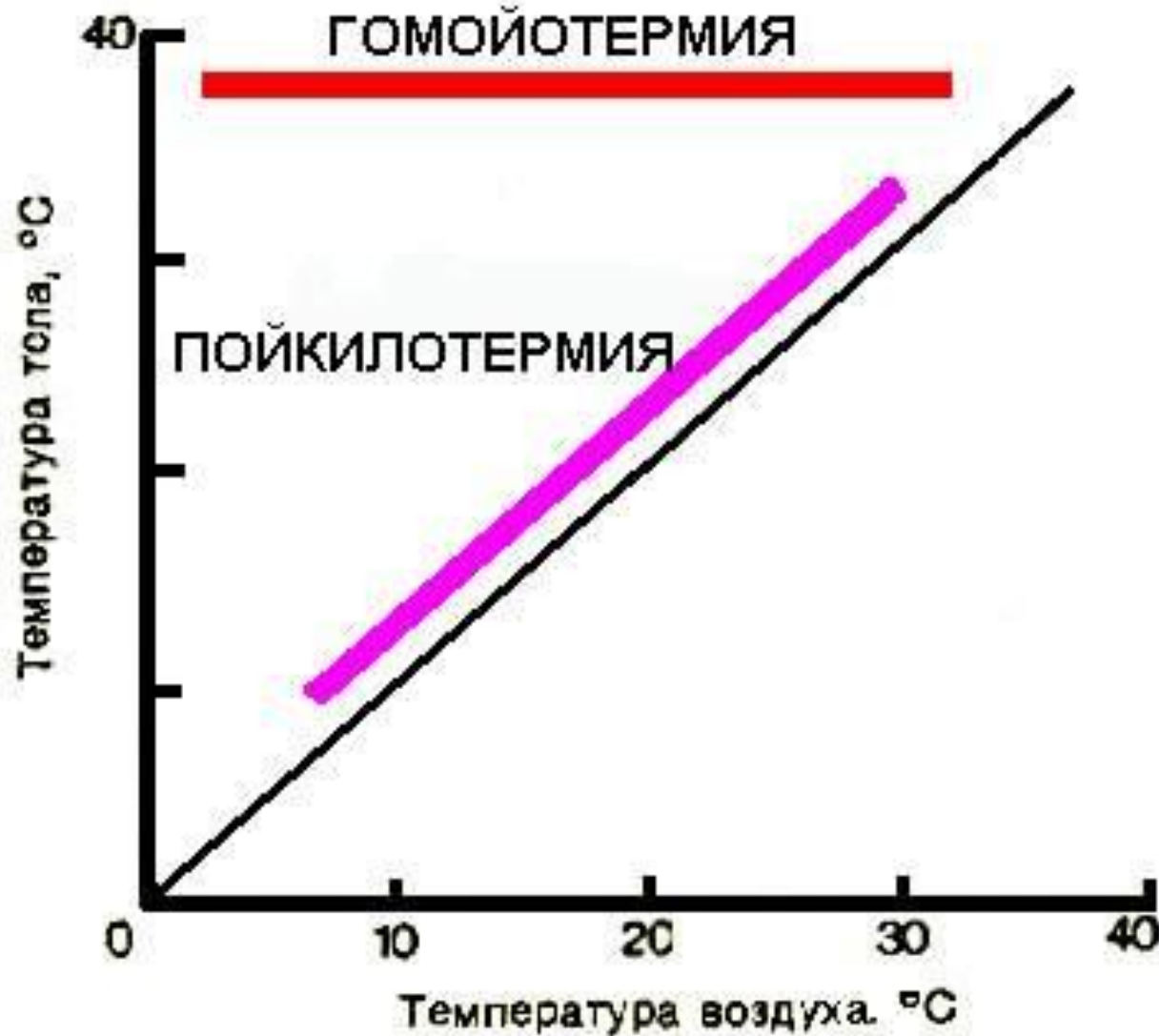
# **ТЕПЛООБМЕН (ТЕРМОРЕГУЛЯЦИЯ)**


# ПЛАН:

- 1. Температурный гомеостаз  
(Понятие о терморегуляции,  
гомойотермия,  
пойколотермия).**
- 2. Химическая и физическая  
терморегуляция и ее  
механизмы.**
- 3. Терморегуляция при  
физической работе.**

# **ТЕМПЕРАТУРНЫЙ ГОМЕОСТАЗ**

# СПОСОБЫ РЕАГИРОВАНИЯ НА ВНЕШНЮЮ ТЕМПЕРАТУРУ

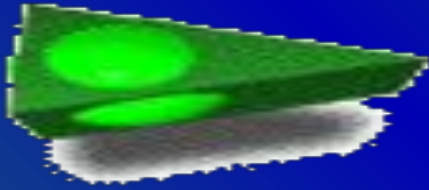




## **ГОМОЙОТЕРМИЯ –**

поддержание постоянного уровня температуры тела, независимо от температуры окружающей среды

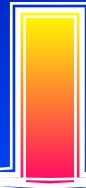
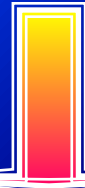
## **ПОЙКИЛОТЕРМИЯ –** изменение температуры тела в зависимости от температуры окружающей среды



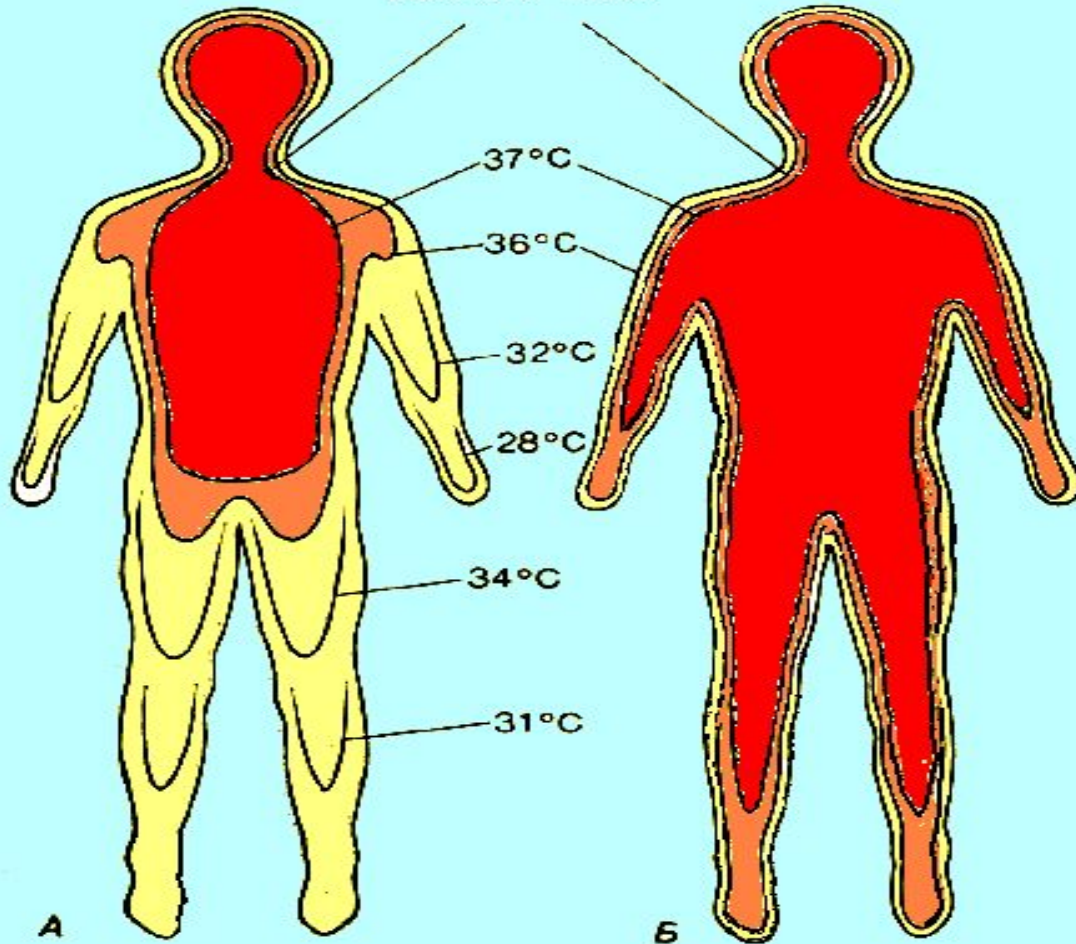
**ТЕПЛООБРАЗОВАНИЕ  
(ТЕРМОГЕНЕЗ) происходит  
вследствие непрерывно  
совершающихся  
экзотермических реакций**

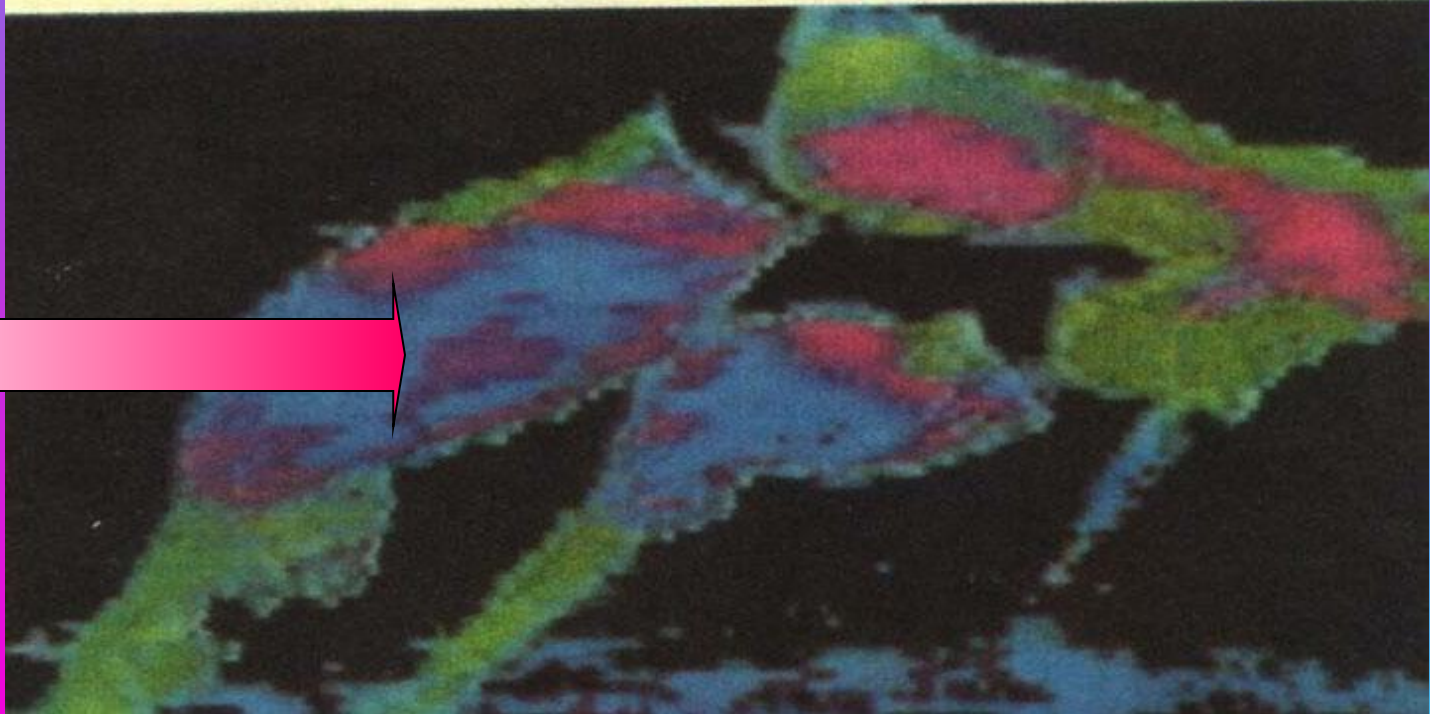


**ТЕПЛООТДАЧА (ПОТЕРЯ  
ТЕПЛА) органами и  
тканями зависит в  
большой степени от их  
месторасположения**



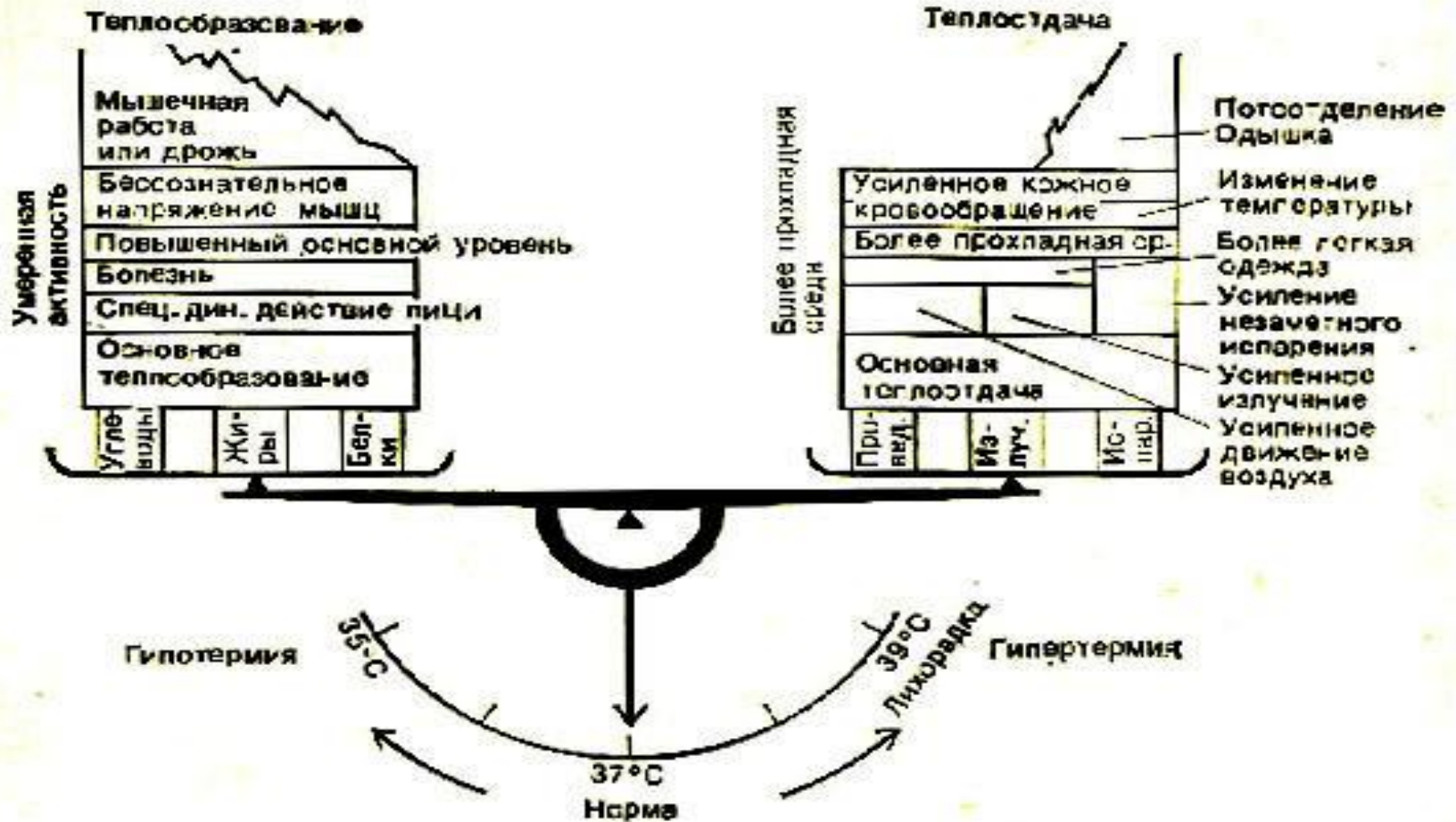
ВНУТРЕННИЕ  
ОБЛАСТИ ТЕЛА

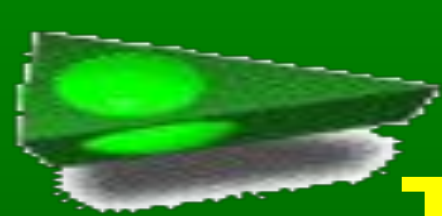






# ТЕМПЕРАТУРА ТЕЛА ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ РАВНОВЕСИЕМ (БАЛАНСОМ) МЕЖДУ ТЕПЛОБРАЗОВАНИЕМ И ТЕПЛОТДАЧЕЙ





# ТЕПЛОВОЙ БАЛАНС

$$V = M + P + R + C = E \text{ (ккал/час/м}^2\text{)}$$

**V – тепловой баланс;**

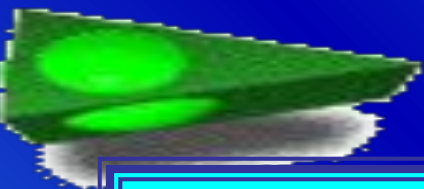
**M – собственная теплопродукция;**

**P – передача тепла за счет проведения;**

**R – передача тепла за счет излучения;**

**C – конвекция, т.е. Передача тепла в движущийся поток воздуха или воды;**

**E – передача тепла за счет испарения**



**ГИПЕРТЕРМИЯ** – состояние, при котором температура тела поднимается выше 37<sup>0</sup>С

**РЕЗКАЯ ГИПЕРТЕРМИЯ**, при которой температура тела достигает 40-41<sup>0</sup>С –  
**ТЕПЛОВОЙ УДАР**



# **ТЕПЛОВОЙ УДАР**

**выражается:**

- В головной боли,**
- Тошноте, рвоте,**
- Потере сознания,**
- Прекращении потоотделения,**
- Покраснении кожи**





# **ГИПОТЕРМИЯ –**

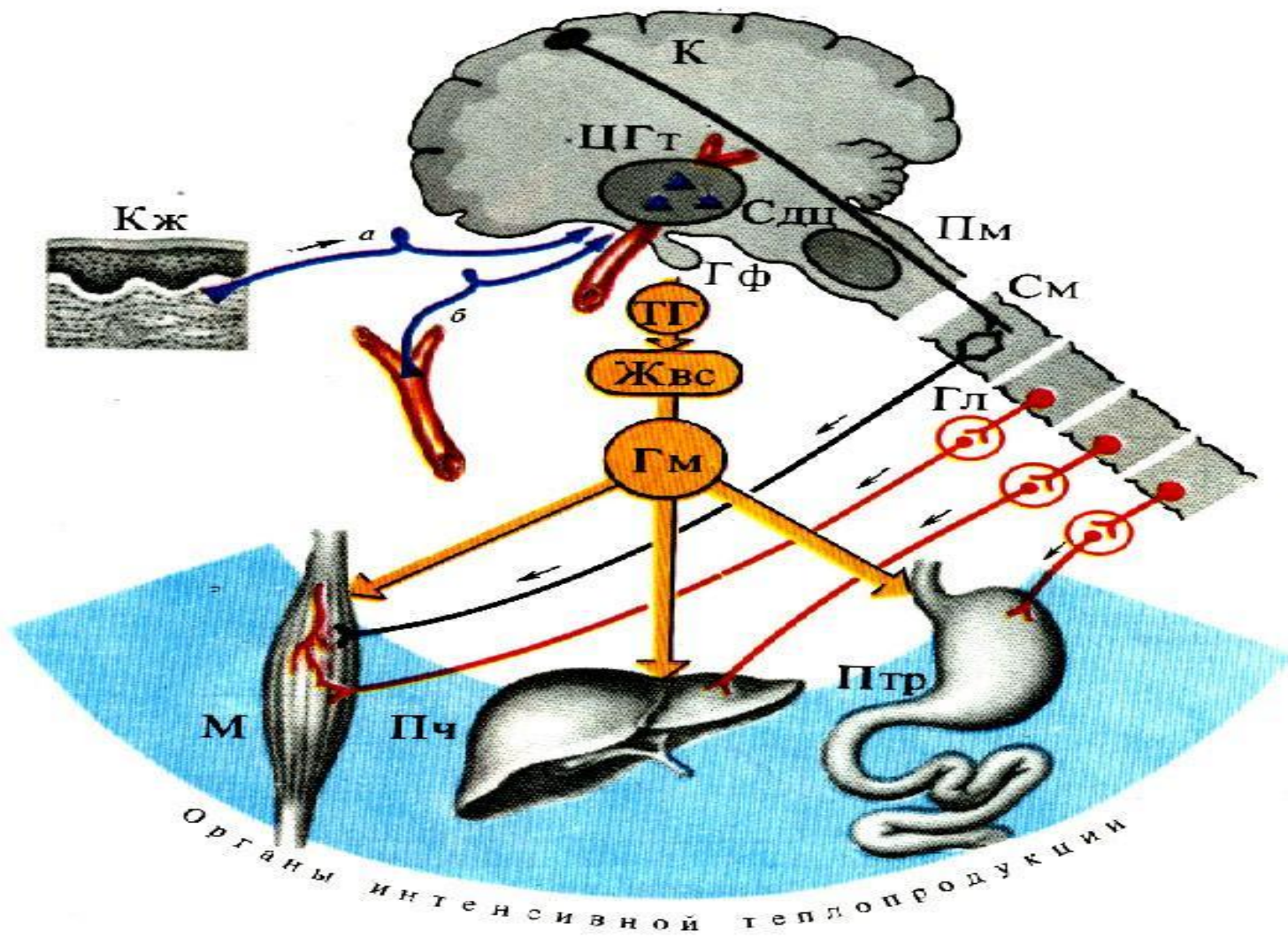
**снижение температуры  
тела ниже 35<sup>0</sup>С,  
наступает при  
превышении  
теплоотдачи над  
теплопродукцией**

**ХИМИЧЕСКАЯ И  
ФИЗИЧЕСКАЯ  
ТЕРМОРЕГУЛЯЦИЯ И ЕЕ  
МЕХАНИЗМЫ**

**ХИМИЧЕСКАЯ ТЕРМОРЕГУЛЯЦИЯ –  
осуществляется путем изменения  
уровня теплообразования**

**ФИЗИЧЕСКАЯ ТЕРМОРЕГУЛЯЦИЯ –  
осуществляется путем изменения  
интенсивности отдачи тепла**

# РЕГУЛЯЦИЯ ТЕПЛОПРОДУКЦИИ



# МЕХАНИЗМЫ ТЕПЛООТДАЧИ









**КОНВЕКЦИЯ –  
передача  
тепла в  
движущийся  
ПОТОК  
воздуха или  
ВОДЫ**



**КОНВЕКЦИЯ – передача тепла в движущийся поток воздуха или  
ВОДЫ**



**КОНВЕКЦИЯ – передача тепла в движущийся  
поток воздуха или воды**



**У человека при температуре воздуха  
20°C и суммарной теплоотдаче  
равной 100 ккал/час,**

**РАДИАЦИЯ составляет – 66 %,**

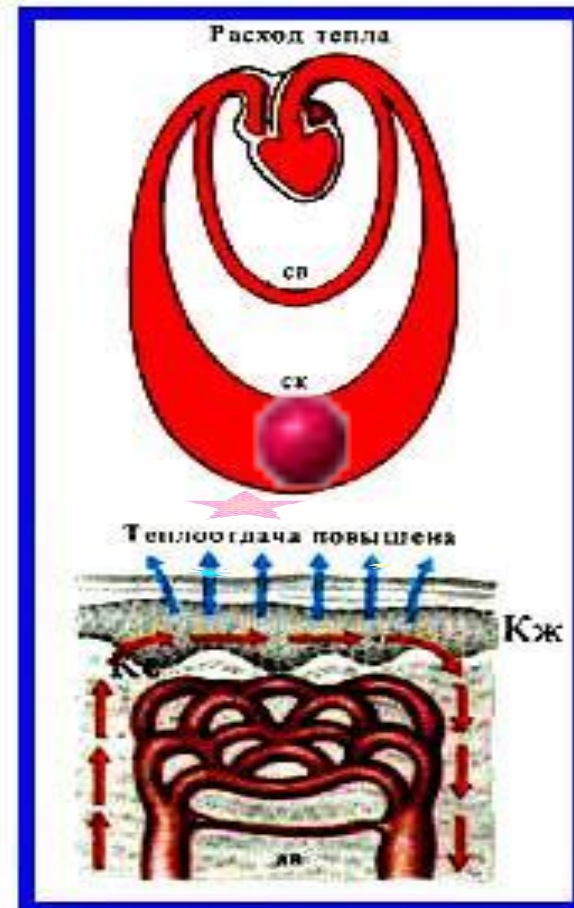
**ИСПАРЕНИЕ ВОДЫ - 19 %,**

**КОНВЕКЦИЯ – 15 %.**

# ПЕРЕРАСПРЕДЕЛЕНИЕ КРОВотоКА



А



Б



## **ЛАТЕНТНОЕ ТЕПЛО ПАРООБРАЗОВАНИЯ –**

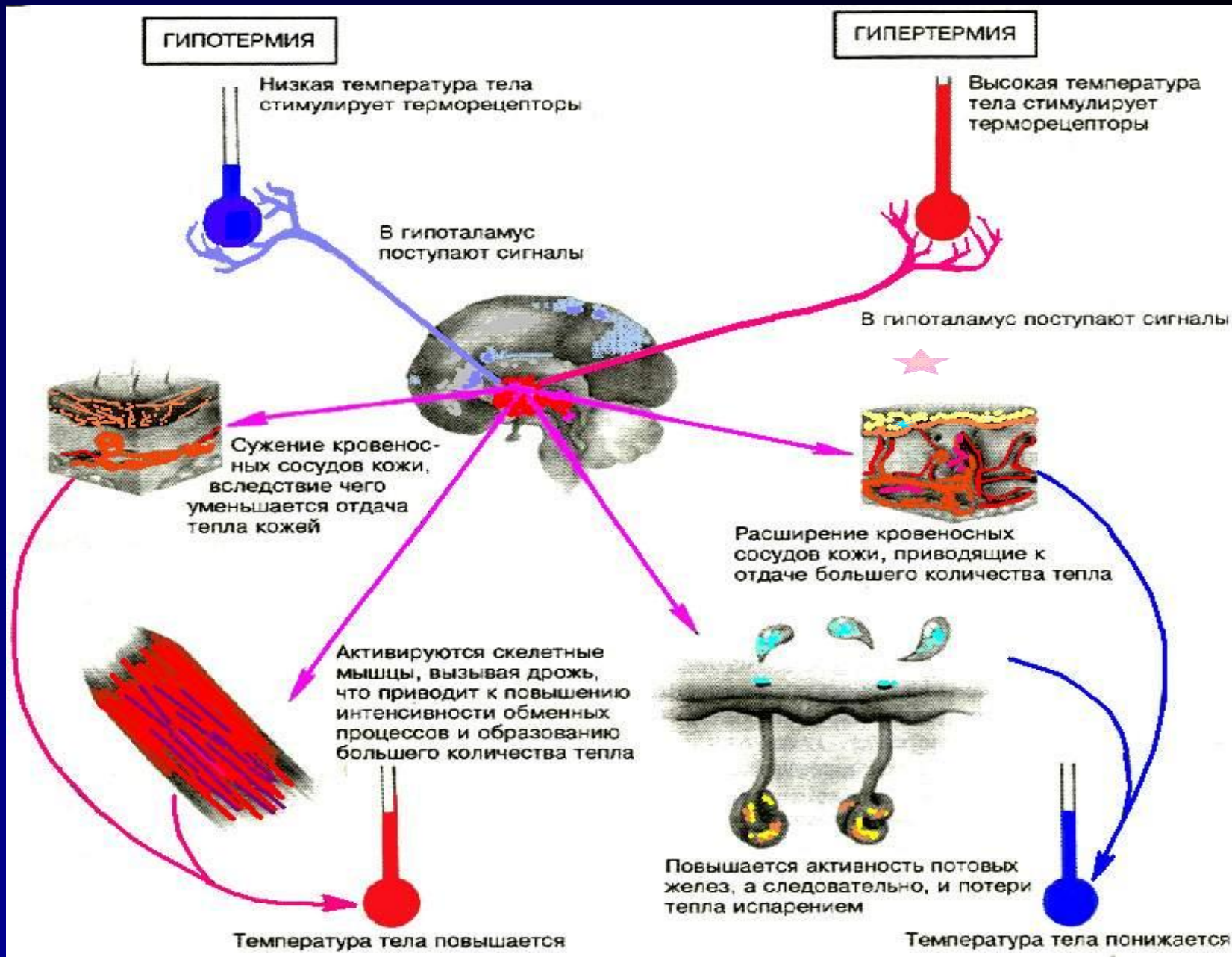
**тепловая энергия, необходимая для  
парообразования.**

**Для превращения 1 мл жидкости (пота) в пар при  
нормальной температуре тела организм  
расходует 0,58 ккал (или 580 ккал на испарение  
1 л пота)**



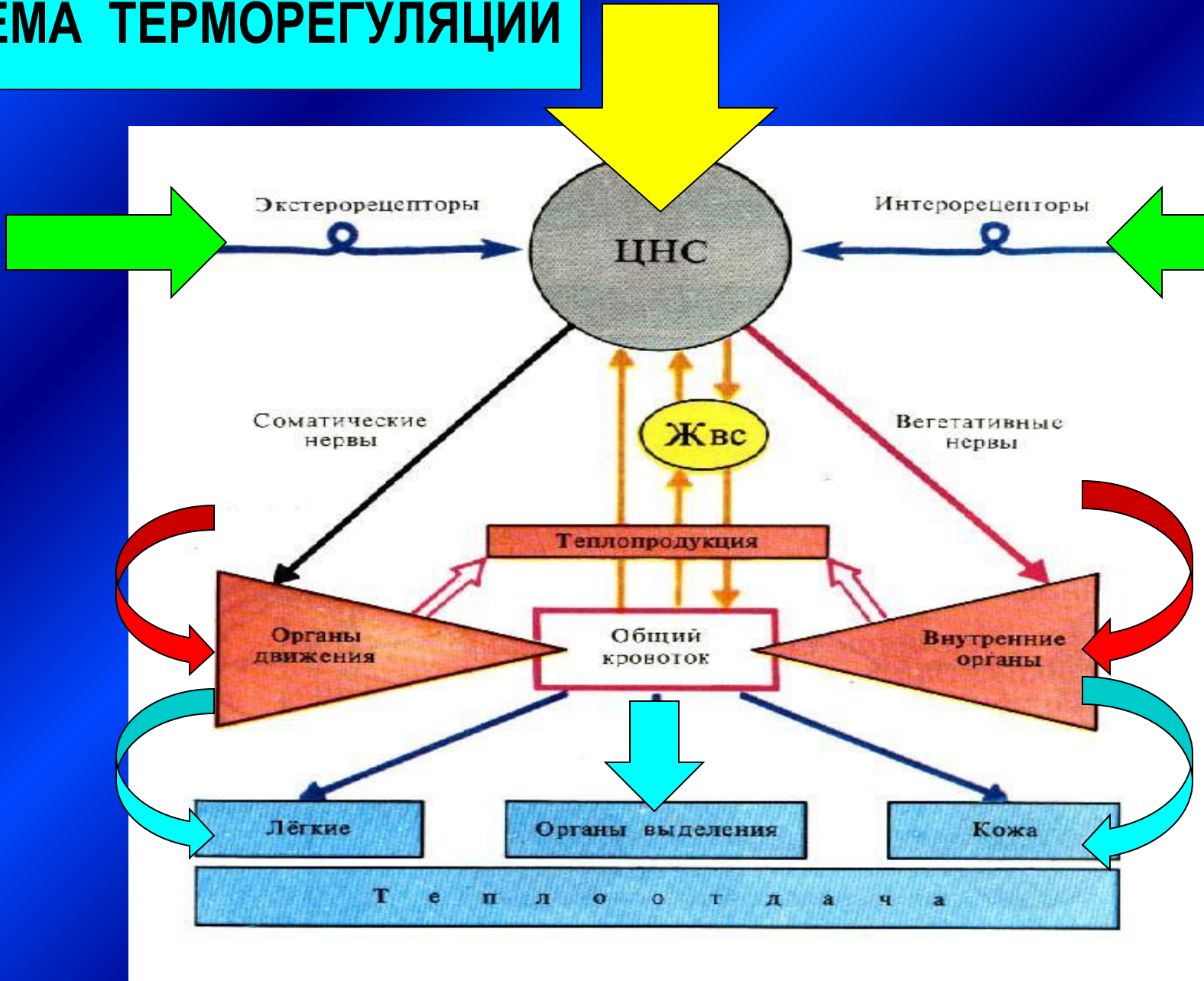


# РЕГУЛЯЦИЯ ТЕПЛООБМЕНА



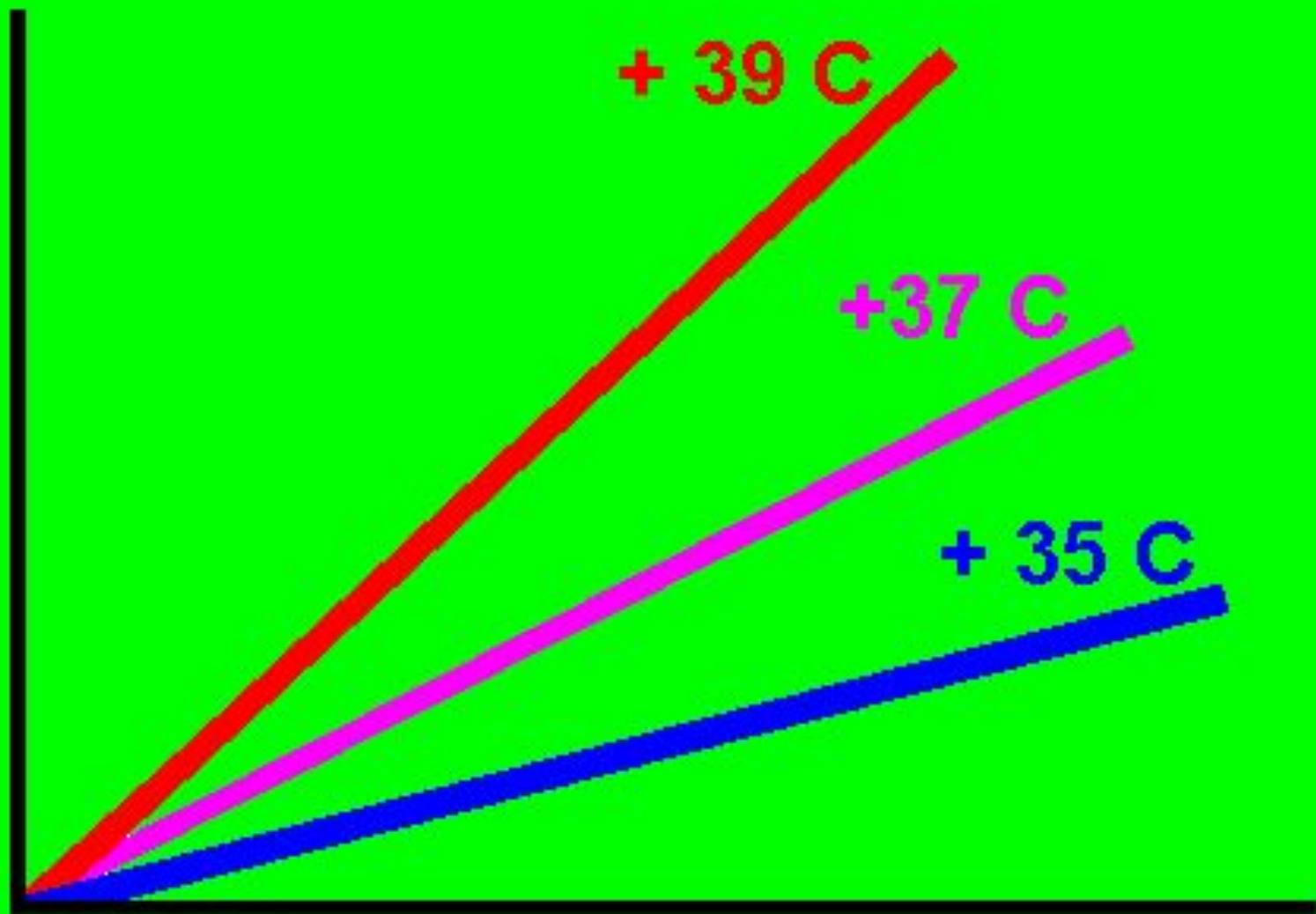


# СИСТЕМА ТЕРМОРЕГУЛЯЦИИ



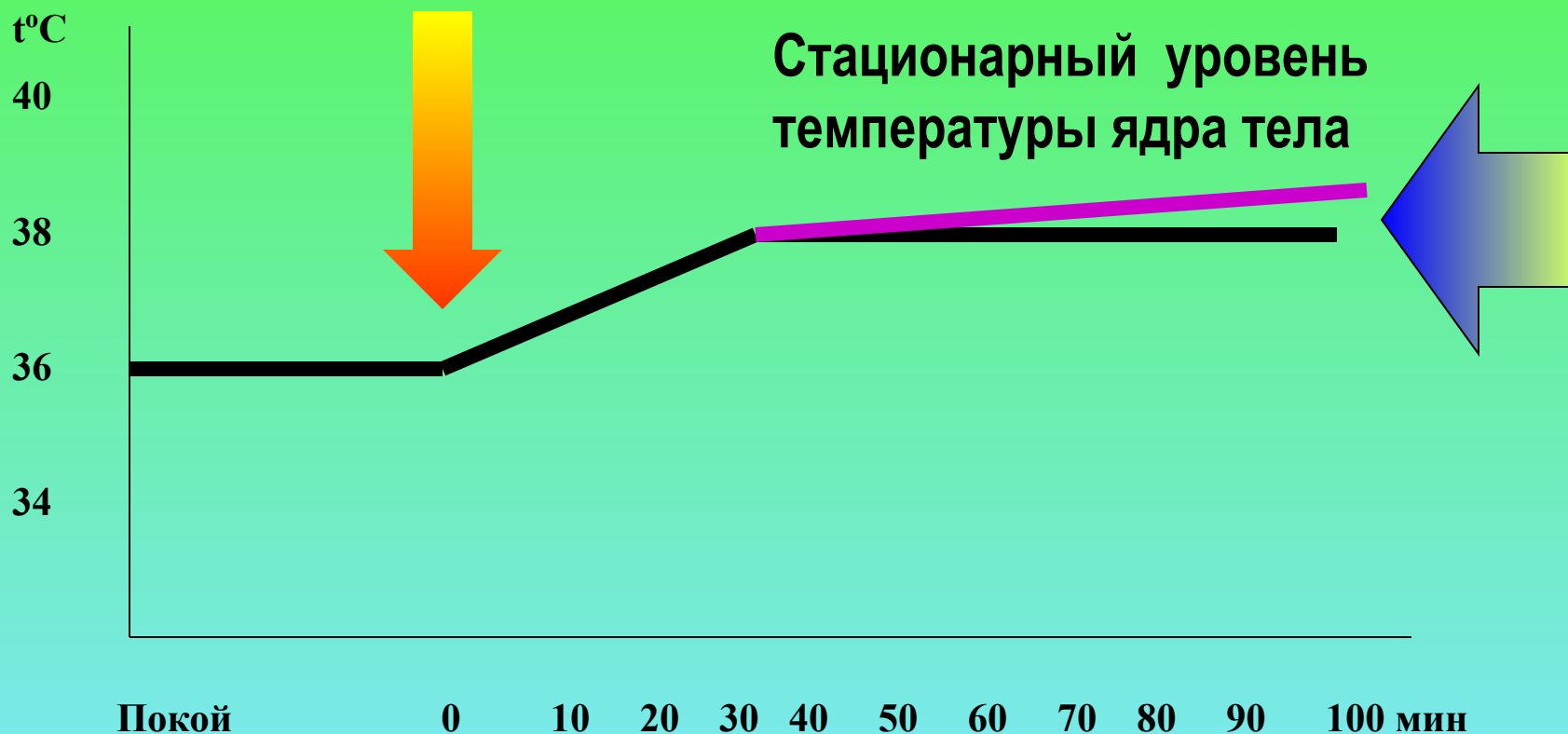






# **ТЕРМОРЕГУЛЯЦИЯ ПРИ ФИЗИЧЕСКОЙ РАБОТЕ**

# ИЗМЕНЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ЯДРА ТЕЛА В ПРОЦЕССЕ ВЫПОЛНЕНИЯ МЫШЕЧНОЙ РАБОТЫ





## **БИОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ**

**подъема температуры тела при  
мышечной работе:**

- 1. Возрастает проводимость,  
возбудимость, лабильность  
нервных центров,**
- 2. Снижается вязкость мышц,**
- 3. Улучшаются условия активности  
ряда ферментов.**

# РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА: Учебник для вузов физ. культуры.- М.: Физкультура, образование и наука, 2001.
2. ФИЗИОЛОГИЯ МЫШЕЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ: Учебник для институтов физ. культуры./ под ред. Я.М. Коца.- М.: Физкультура и спорт, 1982.
3. ОСНОВЫ ФИЗИОЛОГИИ.- под ред. Б.И.Ткаченко.- СПб, 1994.
4. ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА: в 4-х томах / под ред. Р. Шмита и Г.Тевса.- М.: Мир, 1985-1986.
5. ОСНОВЫ ФИЗИОЛОГИИ: Пер. с англ.- М.: Мир, 1984



