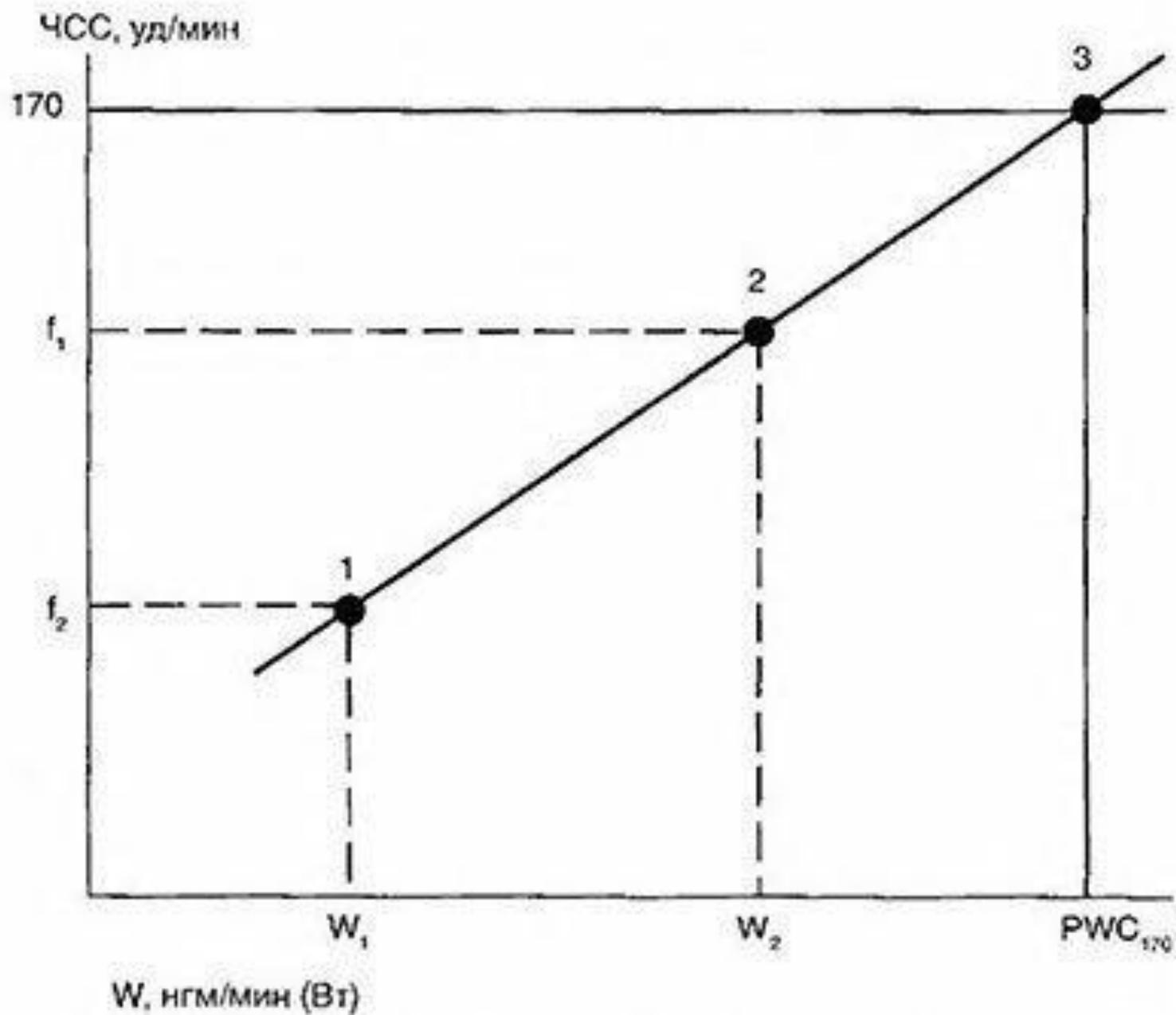


# ФИЗИЧЕСКАЯ РАБОТОСПОСОБНОСТЬ

- ФР – способность человека выполнять в конкретных условиях и заданных параметрах определенную деятельность, сопровождающуюся обратимыми, в сроки регламентированного отдыха, функциональными изменениями в организме.

# Тест PWC170

• Физиологической предпосылкой определения PWC170 является наличие линейной зависимости между ЧСС и мощностью выполненной работы. При более высоких величинах ЧСС прямолинейный характер связи прерывается. ЧСС 170 в минуту является оптимальной для работы сердца здорового молодого человека, при этом отмечаются максимальные значения сердечной производительности. Дальнейшее учащение приводит к снижению ударного объема крови. Преимущество метода в его простоте; он позволяет при выполнении 2 нагрузок умеренной мощности определить работоспособность (PWC170).



# МЕТОДИКА

Испытуемый выполняет две нагрузки (степ-тест):

- Первая нагрузка: продолжительность 5 мин, частота восхождений 20 циклов в минуту (метроном - 80 уд/мин). В конце нагрузки в течение 10 с подсчитывается ЧСС1.
- 3-минутный интервал отдыха в положении сидя.
- Вторая нагрузка: продолжительность 5 мин, частота восхождений 25 циклов в минуту (метроном - 100 уд/мин). В конце нагрузки в течение 10 с подсчитывается ЧСС2.

Рассчитать мощность произведенной работы при первой и второй нагрузках:

$$W = 1,5 \times P \times h \times n$$

где:  $P$  – вес тела, кг;  $h$  – высота ступеньки, м;  $n$  – количество восхождений на ступеньку в 1 мин.

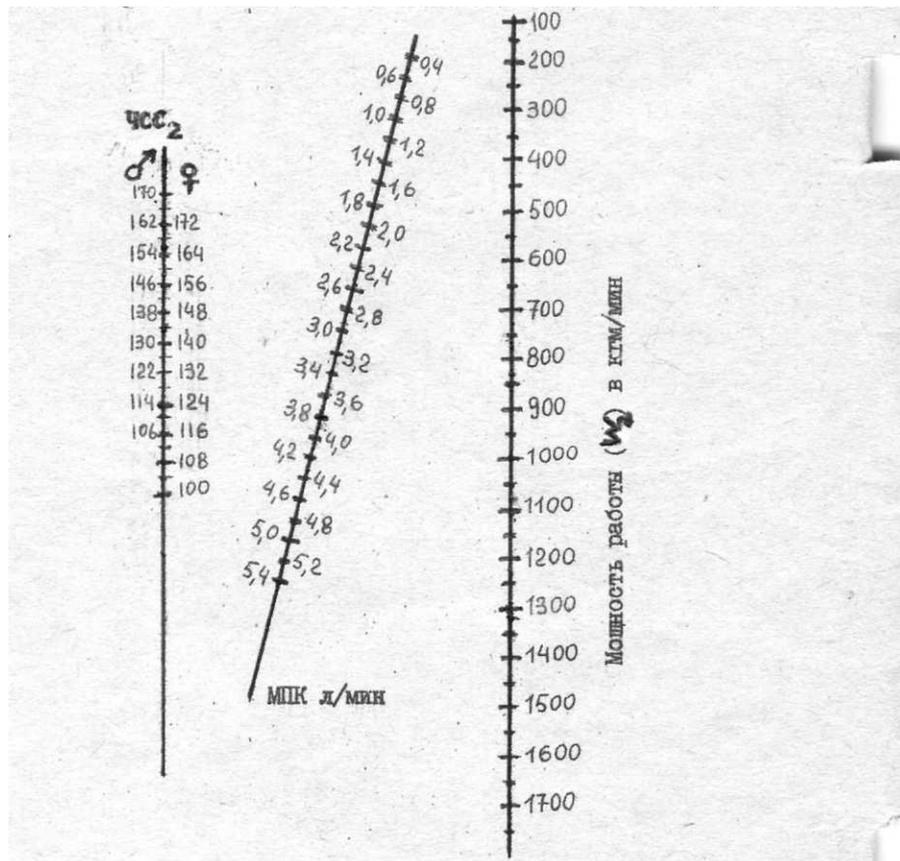
Абсолютная величина PWC 170 определяется по формуле:

$$PWC\ 170 = W1 + (W1 + W2) \times \frac{170 - ЧСС1}{ЧСС2 - ЧСС1}, \text{ кГм/мин}$$

Расчет относительной величины  $PWC_{170}$  производится по формуле:

$$\frac{PWC170, \text{ кГм/мин}}{\text{вес, кг}}, \text{ кГм/мин/кг}$$

Величина МПК определяется по номограмме Астрада–Риминга. Номограмма состоит из трех шкал. Левая шкала изображает величины ЧСС<sub>2</sub> для мужчин и женщин. Правая шкала изображает мощность выполняемой работы (кГм/мин). Средняя шкала изображает значения МПК в л/мин. Чтобы определить МПК по полученным ЧСС<sub>2</sub> и W<sub>2</sub>, необходимо соединить линейкой соответствующие значения на крайних шкалах и на месте пересечения со шкалой МПК найти точку, которая и будет соответствовать искомому значению МПК.



Значения средних величин  $PWC_{170}$  и МПК  
у мужчин-спортсменов разной специализации

Спортивная специализация	$PWC_{170}$ , кГм/мин	$PWC_{170}$ , кГм/мин/кг	МПК, л/мин
Спортивная гимнастика	1044	16,5	3,4
Конный спорт	1115	15,6	-
Тяжелая атлетика	1148	15,2	3,6
Прыжки в воду	1195	17,7	-
Теннис	1260	18,4	-
Бокс	1360	20,2	4,1
Борьба	1370	18,6	4,1
Хоккей	1428	20,8	4,2
Футбол	1523	21,7	4,4
Спортивная ходьба	1548	22,5	-
Современное пятиборье	1594	21,7	4,9
Гребля	1619	21,2	5,0
Водное поло	1637	19,1	-
Баскетбол	1625	18,7	4,6
Велосипедный спорт	1670	22,6	4,7
Бегуны на средние дистанции	1694	24,2	4,8
Конькобежный спорт	1710	24,0	5,3
Лыжный спорт	1760	25,7	4,9

Величина  $PWC_{170}$  у здоровых нетренированных мужчин – в пределах от 850 до 1100 кГм/мин (средняя – 1027); относительная величина  $PWC_{170}$  – 15,5 кГм/мин/кг.

Величина  $PWC_{170}$  для женщин-спортсменок в зависимости от специализации в пределах от 835 до 1144 кГм/мин.

Величина  $PWC_{170}$  у здоровых нетренированных женщин в пределах от 422 до 900 кГм/мин (средняя – 640); относительная величина  $PWC_{170}$  – 10,5 кГм/мин/кг.

# ОЦЕНКА ФИЗИЧЕСКОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ПО ИНДЕКСУ ГАРВАРДСКОГО СТЕП-ТЕСТА (ИГСТ)

## МЕТОДИКА

испытуемый совершает восхождение на ступеньку. Высота ступеньки и время восхождения выбираются в зависимости от возраста:

**8-11 лет – высота ступеньки 35 см, время – 3 мин;**

**12-18 лет – 40-50 см соответственно и 4 мин;**

**старше 18 лет – 41-50 см и 5 мин.**

Темп восхождения постоянный и равен 30 циклам в 1 мин. Каждый цикл состоит из 4 шагов. Темп задается метрономом, который устанавливают на 120 уд/мин. После завершения работы обследуемый садится на стул и в течение первых 30 с 2, 3 и 4-й мин восстанавливается и у него подсчитывают число сердечных сокращений.

ИГСТ рассчитывают по формуле:

$$ИГСТ = \frac{t \times 100}{(f_1 + f_2 + f_3) \times 2}$$

где  $t$  – время восхождения на ступеньку, с;  $f_1, f_2, f_3$  – число пульсовых ударов за 30 с на 2, 3 и 4-й мин восстановительного периода.

При массовых обследованиях можно воспользоваться сокращенной формулой вычисления ИГСТ, которая предусматривает только один подсчет пульса в первые 30 с 2-й мин восстановления. Тогда ИГСТ рассчитывают по формуле:

$$ИГСТ = \frac{t \times 100}{f_1 \times 5.5}$$

где  $t$  – время восхождения на ступеньку, с;  $f_1$  – число пульсовых ударов за 30 с на 2-й мин восстановительного периода.

Если обследуемый в процессе восхождения из-за усталости начинает отставать от заданного темпа, то через 15-20 с после сделанного ему замечания тест прекращают и фиксируют фактическое время работы в секундах. Тест прекращают также при появлении внешних признаков чрезмерного утомления: бледности лица, спотыкания и т.д.

## Оценка физической работоспособности (ФР) по ИГСТ

ИГТС	Оценка
Меньше 55	Слабая
55-64	Ниже средней
65-79	Средняя
80-89	Хорошая
90 и более	Отличная



# **ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОЗДОРОВИТЕЛЬНОЙ ТРЕНИРОВКИ**

*Оздоровительной, или физической, тренировкой* называется система физических упражнений, направленных на такое изменение функционального состояния, которое обеспечивает повышение уровня МПК до 100% и более.

- Тип и величина нагрузки;
- Продолжительность (объём) и интенсивность нагрузки;
- Периодичность (количество занятий в неделю);
- Продолжительность интервалов отдыха между занятиями

## ТИП НАГРУЗКИ

- циклические упражнения аэробной направленности, способствующие развитию общей выносливости;
- циклические упражнения смешанной аэробно-анаэробной направленности, развивающие общую и специальную (скоростную) выносливость;
- ациклические упражнения, повышающие силовую выносливость

## Зоны интенсивности аэробных тренировок

Зона интенсивности – аэробная мощность	Доля ЧСС max %	Предельная продолжительность нагрузки, мин	Вид энергообеспечения	Общее описание
максимальная	96-100	3-10	Мышечный гликоген	В оздоровительной тренировке не используется
околомаксимальная	90-95	10-30	Мышечный гликоген и глюкоза крови	Периодически может использоваться хорошо подготовленными лицами для развития скоростной выносливости. В оздоровительной тренировке не используется
субмаксимальная	80-89	30-110	Мышечный гликоген, жиры и глюкоза крови	Используется для развития общей выносливости, укрепления сердечно-сосудистой системы
средняя аэробная	68-79	110-180	Жиры, мышечный гликоген, глюкоза крови	Используется для поддержания и развития общей выносливости. Рекомендуются как метод для снижения веса
малая аэробная	менее 67	более 180	Жиры, мышечный гликоген, глюкоза крови	Используется как метод реабилитации

## **ВЕЛИЧИНА НАГРУЗКИ**

*Пороговая нагрузка* – минимальная нагрузка, которая создает необходимый оздоровительный эффект.

*Пороговой величиной интенсивности нагрузки, обеспечивающей минимальный оздоровительный эффект, принято считать работу на уровне 50% МПК или 65% максимальной возрастной ЧСС.*

# ОЗДОРОВИТЕЛЬНЫЙ БЕГ

## (12-минутный тест К. Купера)

Степень физической подготовленности		Расстояние (м), преодолеваемое за 12 минут					
		Возраст - (лет)					
		13 - 19	20 - 29	30 - 39	40 - 49	50 - 59	60 и старше
ОЧЕНЬ ПЛОХО	(муж.)	<2100	<1950	<1900	<1800	<1650	<1400
	(жен.)	<1600	<1550	<1500	<1400	<1350	<1250
ПЛОХО	(муж.)	2100 – 2200	1950 – 2100	1900 – 2100	1800 – 2000	1650 – 1850	1400 – 1600
	(жен.)	1600 – 1900	1550 – 1800	1500 – 1700	1400 – 1600	1350 – 1500	1250 – 1400
УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО	(муж.)	2200 – 2500	2100 – 2400	2100 – 2300	2000 – 2200	1850 – 2100	1600 – 1900
	(жен.)	1900 – 2100	1800 – 1900	1700 – 1900	1600 – 1800	1500 – 1700	1400 – 1600
ХОРОШО	(муж.)	2500 – 2750	2400 – 2600	2300 – 2500	2200 – 2450	2100 – 2300	1900 – 2100
	(жен.)	2100 – 2300	1900 – 2100	1900 – 2000	1800 – 2000	1700 – 1900	1600 – 1700
ОТЛИЧНО	(муж.)	2750 – 3000	2600 – 2800	2500 – 2700	2450 – 2600	2300 – 2500	2100 – 2400
	(жен.)	2300 – 2400	2100 – 2300	2000 – 2200	2000 – 2100	1900 – 2000	1700 – 1900
ПРЕВОСХОДНО	(муж.)	>3000	>2800	>2700	>2600	>2500	>2400
	(жен.)	>2400	>2300	>2200	>2100	>2000	>1900

## **ВЕЛИЧИНА НАГРУЗКИ**

*Оптимальная нагрузка* – нагрузка такого объёма и интенсивности, при которой оздоровительный эффект для данного индивида максимален.

## **Рациональная кратность занятий**

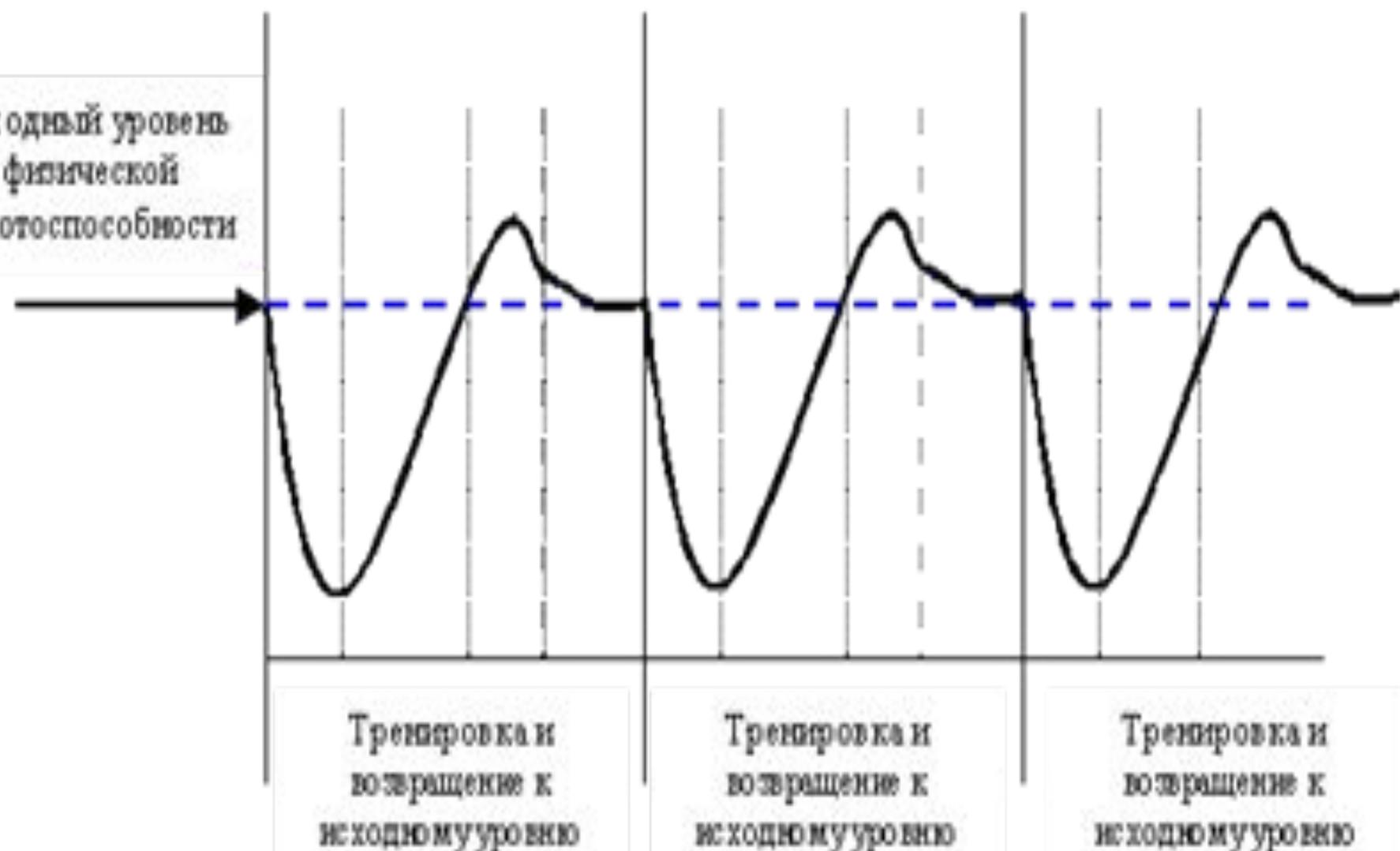
Частота тренировочных занятий – 3-5 дней в неделю

Частота занятий и время отдыха между ними относятся к определяющим факторам увеличения физической работоспособности

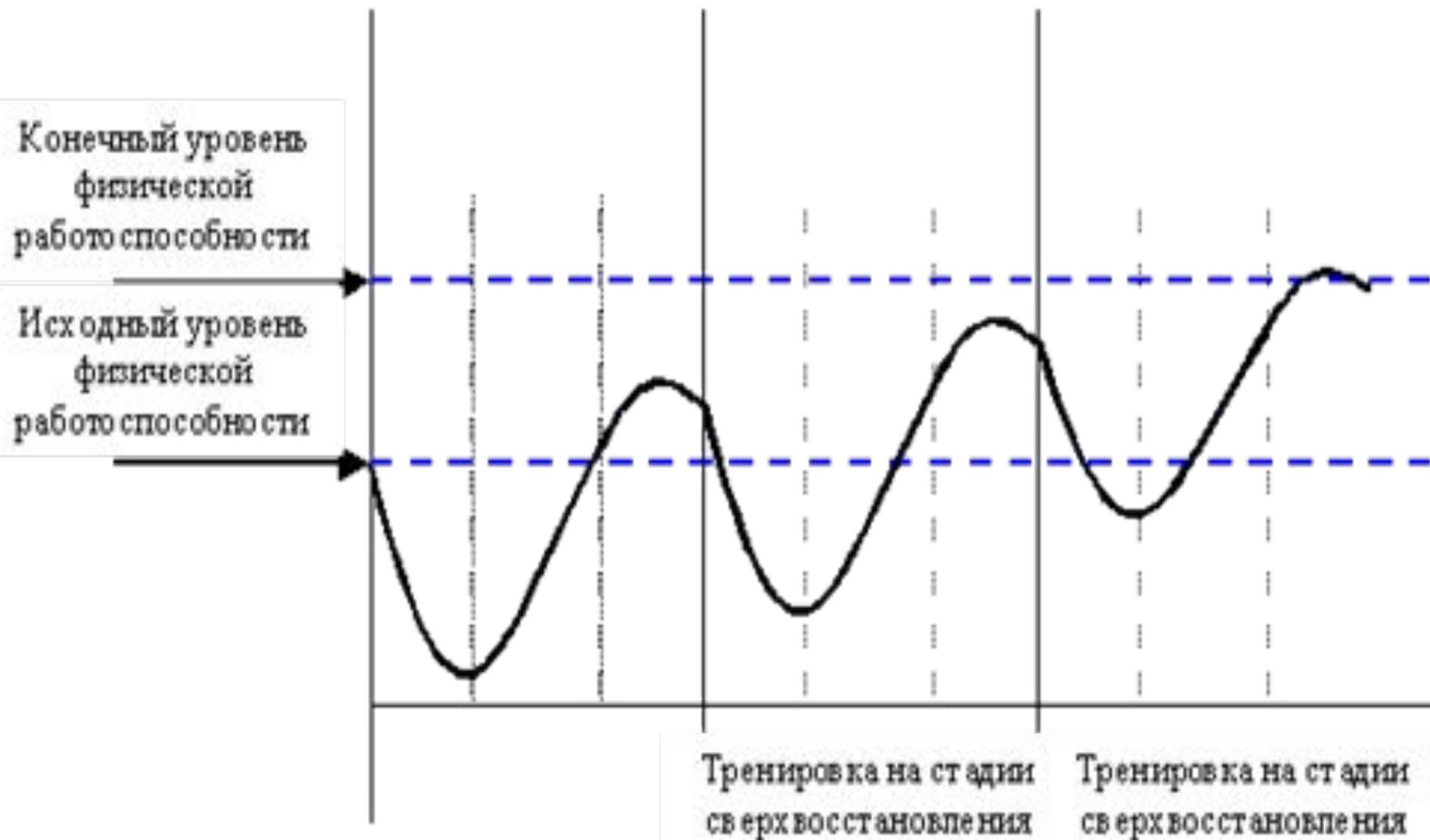


## Физическая работоспособность при тренировках с большим интервалом отдыха

Исходный уровень физической работоспособности



# Изменение физической работоспособности при систематических тренировках с оптимальным временем отдыха



## **Интенсивность и продолжительность оздоровительной тренировки**

Зависимость максимальной ЧСС от возраста можно определить по формуле:

$$\text{ЧСС (максимальная)} = 220 - \text{возраст (в годах)}.$$

209 – возраст · 0,7 – для женщин

214 – возраст · 0,8 – для мужчин

- Частота тренировочных занятий – 3-5 дней в неделю;
- Интенсивность работы – 65-85% от максимальной ЧСС;
- Зависимость максимальной ЧСС от возраста можно определить по формуле:

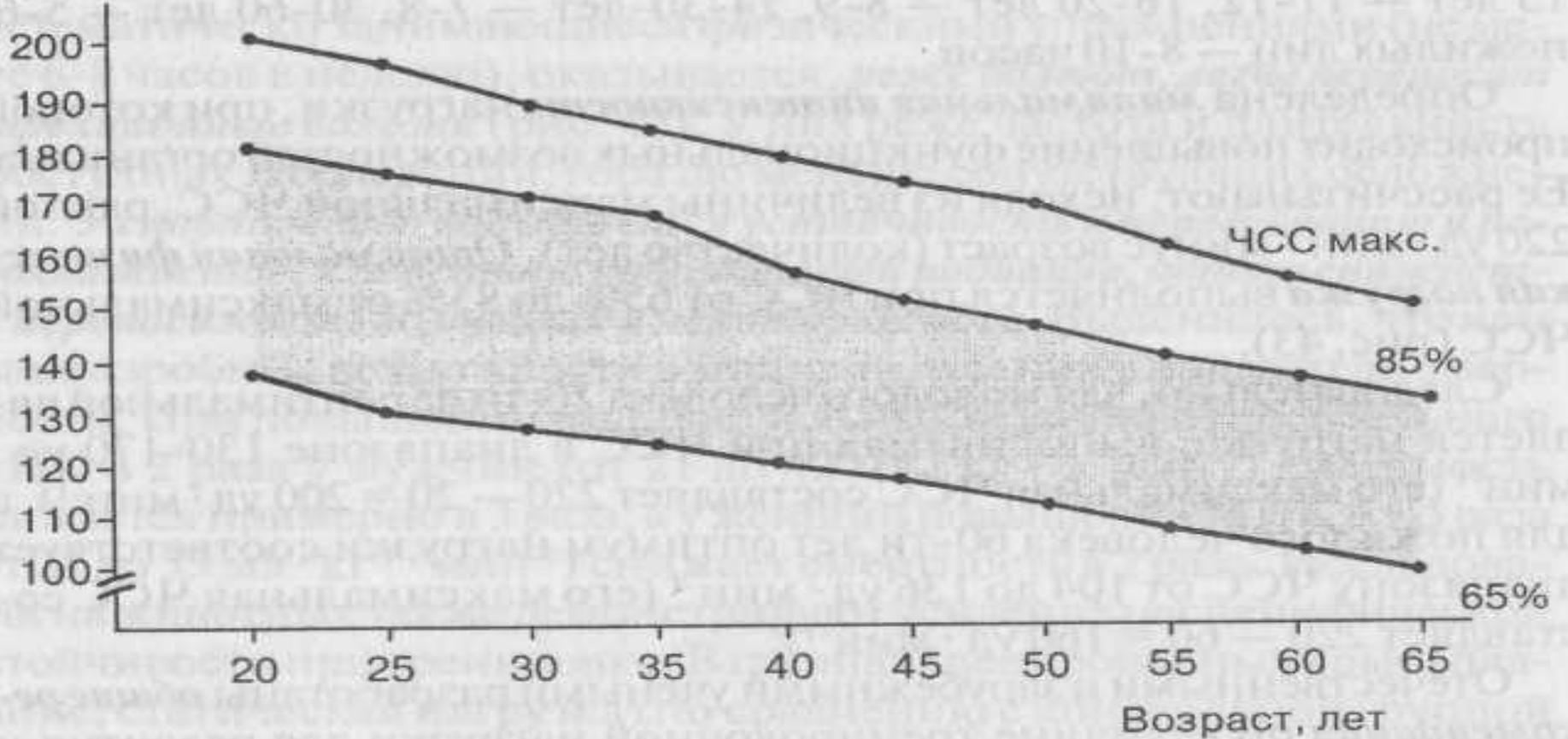
*ЧСС (максимальная) = 220 - возраст (в годах).*

209 – возраст · 0,7 – для женщин

214 – возраст · 0,8 – для мужчин

- Длительность занятий – 20-60 минут непрерывной аэробной работы;
- Вид упражнений – любые упражнения с использованием больших мышечных групп.

ЧСС  
уд/мин



Динамика тренирующих физических нагрузок с оптимальной ЧСС  
(65-85% ЧСС<sub>max</sub>)

## Оптимальный объём физической нагрузки

Возраст, лет	6 - 8	9 - 12	13 – 15	16 – 20	21 – 30	31 – 60	более 60
Объём физической нагрузки, час/неделя	13- 14	12 - 13	11 - 12	8 - 9	7 -8	5 - 6	8 - 10



***ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ УРОКА  
ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ  
(ТРЕНИРОВОЧНОГО ЗАНЯТИЯ)***

# Виды контроля

- Оперативный;
- Текущий;
- Этапный.

# Оперативный контроль

- одно упражнение;
- серия упражнений;
- занятие в целом;
- функциональные изменения организма.

# Текущий контроль

- серия тренировок
- Регистрируют показатели каждого занятия, сопоставляют с результатами и показателями текущего функционального состояния организма. Анализ данных проводится на основе оценки восстановления основных функций организма в зависимости от объема нагрузки.

# Этапный контроль

- несколько месяцев
- Анализ спортивных результатов, функционального состояния и определение наиболее эффективных нагрузок.

# Физиолого-педагогические требования к уроку физической культуры (тренировочному занятию)

- Получение тренировочного эффекта;
- Повышение функциональных возможностей органов, систем;
- Развитие адаптации организма к физическим нагрузкам;
  - Срочный эффект;
  - Отставленный эффект;
  - Кумулятивный эффект.

*Физиологическая кривая урока (занятия) – это изменение ЧСС в процессе выполнения физических упражнений на протяжении урока (занятия). Позволяет оценить *правильность подбора ФУ* в зависимости от уровня подготовленности обучающихся (тренирующихся) и *распределение интенсивности ФУ* по частям урока.*

- *Одним из требований к подбору физических упражнений по интенсивности на уроке является ср. ЧСС в пределах не менее 130 уд/мин и не более 170 уд/мин;*
- *В конце урока ЧСС не должна превышать исходный уровень на более чем 20 уд/мин*

# Дети дошкольного и младшего школьного возраста

- непереносима монотонная деятельность;
- мало адаптированы к анаэробной работе;
- тяжелыми являются статические нагрузки;
- легче переносят нагрузки аэробного характера.

## Дети младшего школьного возраста

*При интенсивной работе:*

- ЧСС до 240 уд/мин и более;
- СО – до 70 мл;
- МОК – 13-15 л/мин;
- АД – до 150-160 мм рт. ст.;
- МОД - до 50-60 л

*Динамика абсолютной величины МПК (л/мин) у мальчиков*

7-8 лет – 1,3;

8-9 лет – 1,5;

9-10 лет – 1,6;

10-11 лет – 1,7

- Быстрое вработывание;
  - Малая выраженность устойчивого состояния;
  - Быстрое развитие утомления;
  - Быстрое восстановление.
- 
- Кратковременные динамические нагрузки с небольшими интервалами;
  - Более длительные циклические упражнения невысокой мощности аэробного характера;
  - Скоростно-силовые упражнения.

## **Дети среднего и старшего школьного возраста**

- Значительное увеличение мышечной массы;
- Преобладание в мышцах медленных волокон окислительного типа;
- Нарастание в мышцах количества митохондрий и миоглобина;
- Улучшение утилизации кислорода;
- Совершенствование механизмов регуляции сердечно-сосудистой и дыхательной систем.

## Ориентировочные нормы суточной двигательной активности детей

Возраст, лет	Количество шагов в сутки, тыс. (км)	Работа, связанная с мышечными усилиями, час/сут
8 – 10	15 – 20 (7,5 – 10)	3 – 3,6
11 – 14	20 – 25 (12 – 17)	3,6 – 4,8
15 – 17 (юноши)	25 – 30 (18 – 23)	4,8 – 5,8
15 – 17 (девушки)	20 – 25 (12 – 17)	3,6 – 4,8

## Уровни двигательной активности для подростков

Уровни	Количество шагов, тыс/сутки	Дефицит (%)	Суммарный объём часов ДА за неделю
низкий	ниже 10	50 – 70	до 2
умеренный	10 – 20	20 – 40	2 – 5
высокий	21 – 30	соответствие	6 – 15
максимальный	31 и выше	превышение на 10-30%	20 и более