

# **ФИЗИОЛОГИЯ СПОРТА**

**Тема: Адаптация к мышечной  
деятельности и  
физиологическая  
классификация упражнений**

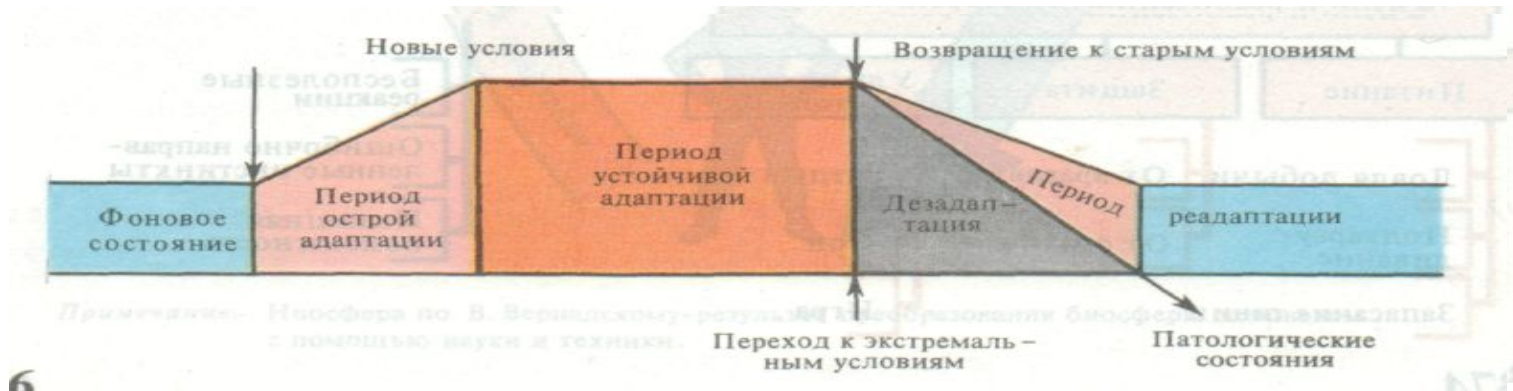
Адаптация (*от лат. adaptatio* – приспособление)

**Адаптация** (физиологическая) – совокупность физиологических реакций, лежащих в основе приспособления организма к изменению окружающих условий и направленная к сохранению относительного постоянства его внутренней среды – гомеостаза.

(БСЭ)

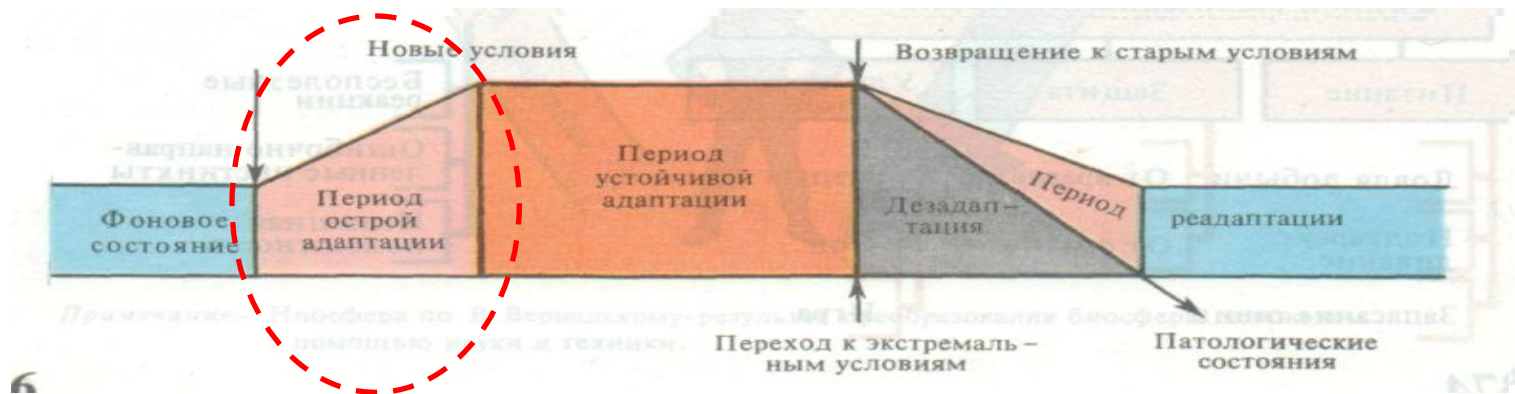
# Стадии адаптации

(по А.Солодкову, Е.Сологуб (1974))



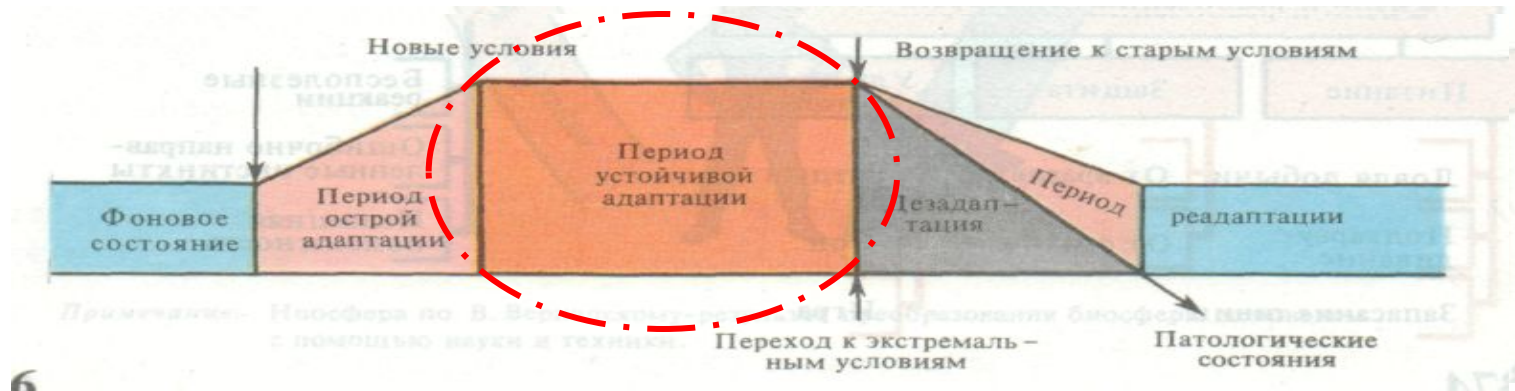
1. Преадаптация (физиологическое напряжение)
2. Устойчивая адаптация
3. Дезадаптация
4. Реадаптация

# 1. Преадаптация (физиологическое напряжение)



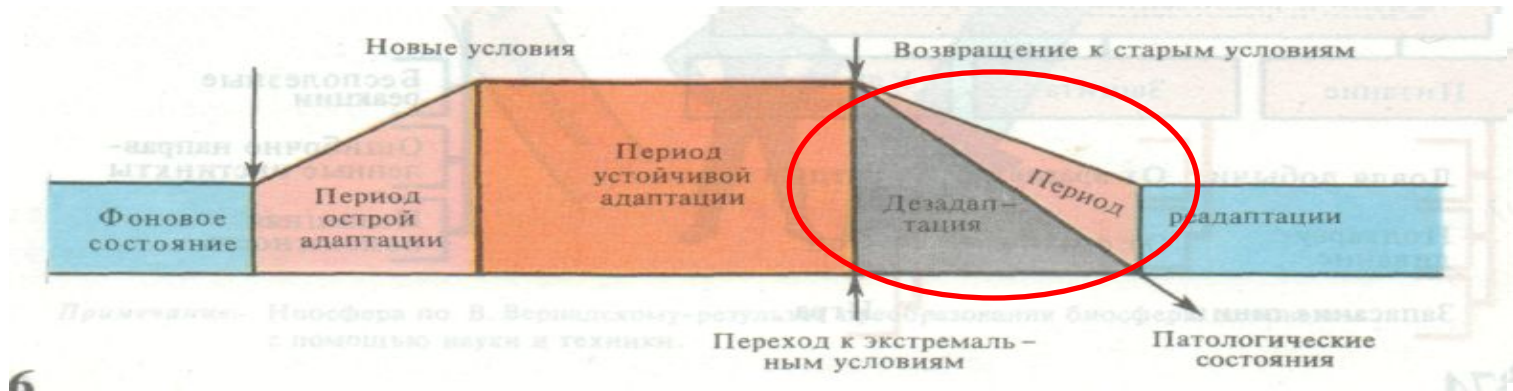
- Основная нагрузка - на регуляторные механизмы, неэффективная адаптация, спортивная работоспособность низкая

## 2. Устойчивая адаптация



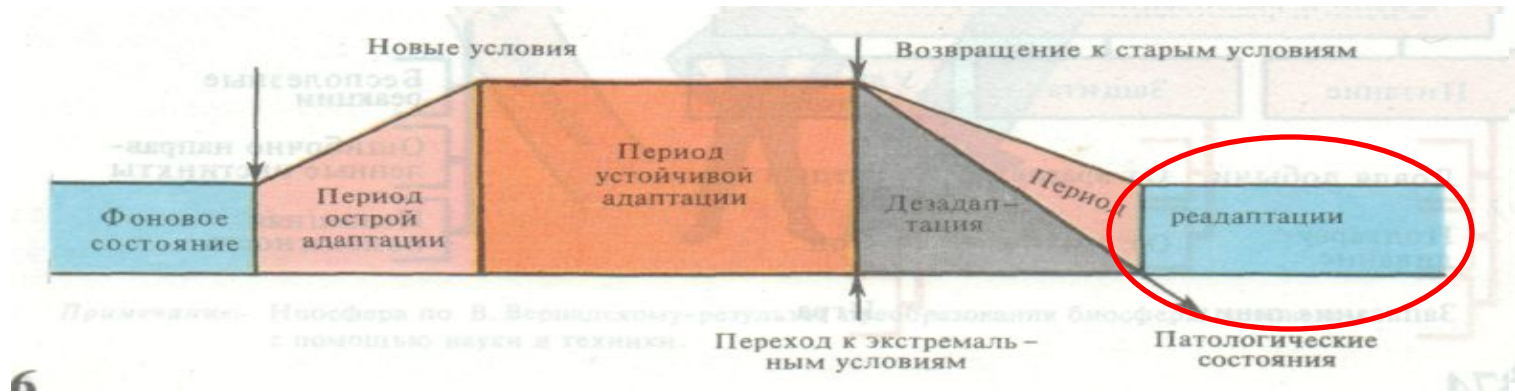
- Совершенствуются механизмы регуляции, устанавливается новый уровень функционирования органов и систем (без напряжения), используются функциональные резервы – возникает **адаптированность** организма

### 3. Деадаптация



- Возникает в результате перенапряжения адаптационных механизмов и включения компенсаторных реакций

## 4. Реадаптация



- После перерыва в тренировках восстанавливаются исходные свойства и качества организма

При адаптации к чрезмерным физическим нагрузкам вступает в силу общебиологическая закономерность:

**ВСЕ ПРИСПОСОБИТЕЛЬНЫЕ  
РЕАКЦИИ ИМЕЮТ ЛИШЬ  
ОТНОСИТЕЛЬНО  
ЦЕЛЕСООБРАЗНЫЙ  
ХАРАКТЕР:  
«ЗА ВСЕ НУЖНО ПЛАТИТЬ»**



# *Цена адаптации* – биологическая «расплата» за адаптационные изменения

1. Прямое изнашивание функциональной системы, на которую падает нагрузка.
2. Отрицательная перекрестная адаптация – нарушения в функциональных системах, не связанных с основной нагрузкой.

# Виды адаптации к физическим нагрузкам

АДАПТАЦИЯ

```
graph TD; A[АДАПТАЦИЯ] --> B[СРОЧНАЯ]; A --> C[ДОЛГОВРЕМЕННАЯ];
```

**СРОЧНАЯ**

**ДОЛГОВРЕМЕННАЯ**

**ВИДЫ АДАПТАЦИИ**

## Срочная (несовершенная) адаптация:

- экстренное приспособление; пусковой гормон - *адреналин*
- механизмы врожденные, наследственно обусловленные
- сдвиги внутри ***функциональной системы***
- осуществляется на пределе возможностей организма
- неэффективная

# Долговременная адаптация:

- возникает постепенно, в результате многократного действия на организм факторов среды
- возникает на основе вновь сформированных программ регулирования (генетически не запрограммированных)
- совершенствуется нервная регуляция
- в покое – экономное расходование Е
- при напряжении достигается повышенная мощность метаболизма
- осуществляется на клеточном и тканевом уровнях
- образуется **структурный след адаптации** (за счет активации ДНК и биосинтеза белков)
- *повышается устойчивость к заболеваниям*

Адаптационные изменения зависят:

- от вида спорта
- от исходного состояния спортсмена
- от индивидуальных особенностей
- от величины (объема) физической нагрузки

## ***Резюме:***

- Переход от срочной к долговременной адаптации основывается на индукции адаптивного синтеза белков;
- Цель тренировки - поддержание биохимических констант организма при высоких нагрузках и улучшении физиологических и динамических показателей.

**ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ  
ПРИНЦИПЫ  
КЛАССИФИКАЦИИ  
ФИЗИЧЕСКИХ УПРАЖНЕНИЙ И  
ИХ ХАРАКТЕРИСТИКА**



***Классификация*** – распределение предметов по группам на основе каких-то общих для них признаков (критериев)

**Цель:** - для понимания общих механизмов воздействия упражнений определенных групп на организм

- для правильного подбора упражнений и расширения диапазона средств воздействия на организм при обучении

# Виды классификаций:

## Аналитические

В основе - **один**  
определенный

признак-классификатор

- Энергетический (по Е-источникам)
- Биомеханический (по структуре движений)
- Ведущее физическое качество
- Предельное время работы и др.

## Синтетически

Разные признаки

# **Синтетическая классификация В.С. Фарфель (1970):**

## **Позы:**

- лежание;
- сидение;
- стояние;
- опора на руки

## **Движения:**

### **1. Стандартные (стереотипные)**

а) качественного значения (в баллах)

б) количественного значения  
(система СИ):

Циклические

Ациклические

### **2. Нестандартные (ситуационные)**

спортивные игры,  
единоборства, кроссы

**Физиологическая  
характеристика  
циклических движений**



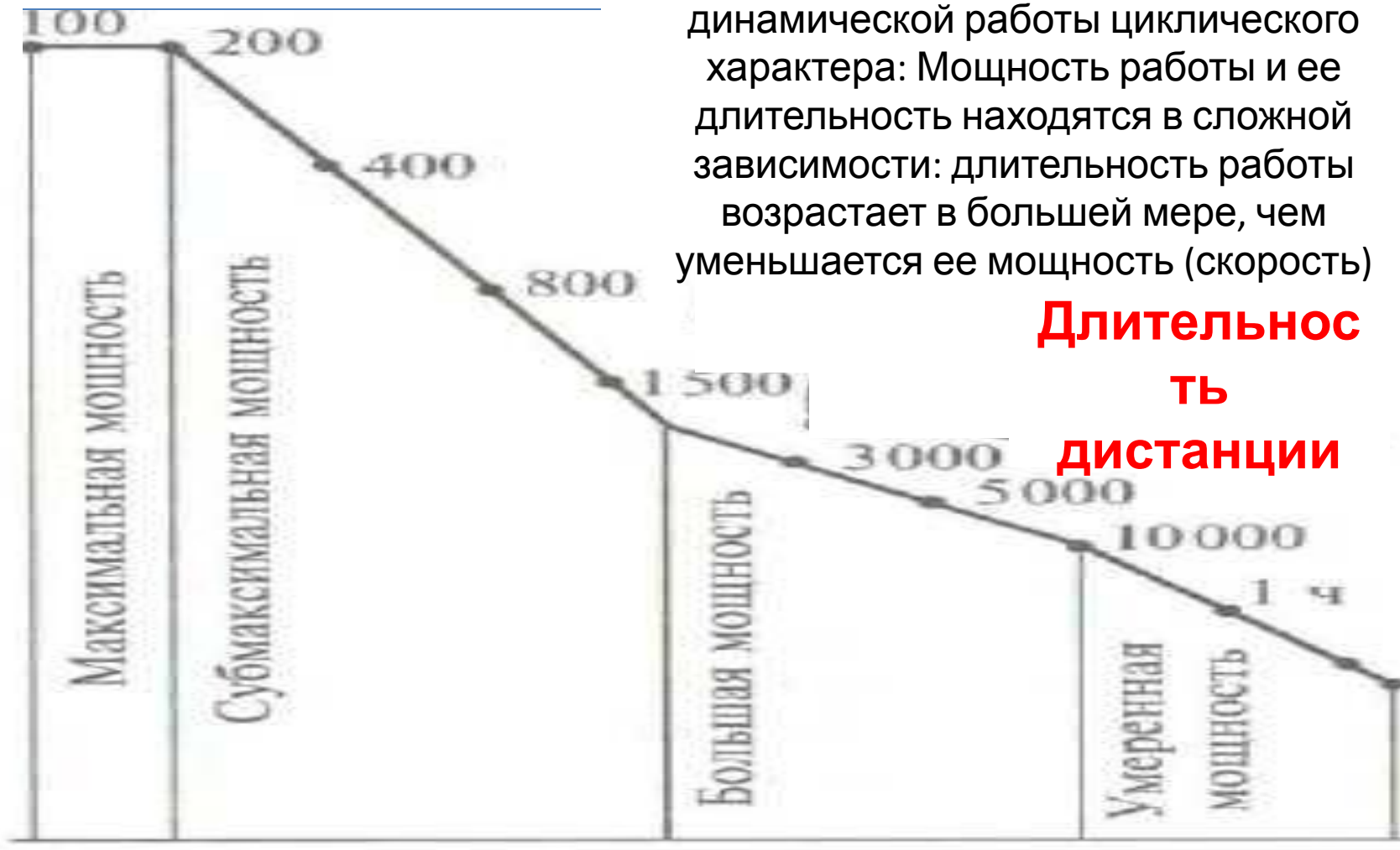
- **Стандартные (стереотипные)** циклические движения характеризуются постоянством, повторением двигательных актов



# Зоны мощности (по В.С.Фарфелю, 1937)

Математический анализ 25 лучших достижений в различных видах динамической работы циклического характера: Мощность работы и ее длительность находятся в сложной зависимости: длительность работы возрастает в большей мере, чем уменьшается ее мощность (скорость)

**Lg V**



**Длительность  
дистанции**

**Продолжительность работы**

# Основные энергетические системы

## Анаэробная лактатная

глюкоза → НЛА  
2,5 моль АТФ/мин  
1,3-1,6 мин

## Аэробная

Глюкоза  
Жирные кислоты  
Аминокислоты

+O<sub>2</sub>

CO<sub>2</sub> + H<sub>2</sub>O  
1 моль АТФ/мин  
До истощения  
энергетических  
субстратов

## Анаэробная алактатная (фосфагенная)

АТФ

3 сек

КрФ

КрФ → Кр + Ф  
4 моль АТФ/мин  
10 сек

## Физиолого-биохимическая характеристика работы различной мощности (интенсивности)

№	Показатели	Зоны мощности			
		<i>Мах</i>	<i>Субмах</i>	<i>Большая</i>	<i>Умеренная</i>
1	Продолжительность работы	20-30 с	3-5 мин	30-40 мин	Более 40 мин
2	Удельный расход E	4 ккал/с	1,5 ккал/с	0,5 ккал/с	0,3 ккал/с
3	Общий расход E	80 ккал	450 ккал	900 ккал	Более 1000 ккал
4	Запрос O <sub>2</sub>	40 л/мин	25 л/мин	5-7 л/мин	3-4 л/мин
5	Рабочее потребление O <sub>2</sub>	6-13% от КЗ	5 л/мин	5 -5,5 л/мин	до 4 л/мин
6	ПО <sub>2</sub> к КЗ	1/10	1/3	5/6	1/1
7	Абсолютный КД	до 8 л	22-25 л	12-20 л	до 4 л
8	Молочная кислота	До 5 ммоль	10-20	4-6	1-2



## Физиолого-биохимическая характеристика работы различной мощности (интенсивности)

№	Показатели	Зоны мощности			
		<i>Мах</i>	<i>Субмах</i>	<i>Большая</i>	<i>Умеренная</i>
9	Наличие устойчивого состояния по O <sub>2</sub>	Нет	К концу ложное	Ложное	Истинное
10	Минутный объем дыхания, л/мин	30-40	120-140	140-160	80-100
11	ЧСС, уд/мин	160-170	190-200	До 200	150-180
12	Длительность восстановления	30-40 мин	1-2 час	Несколько часов	2-3 суток
13	Источники Е	АТФ, КрФ	КрФ, гликолиз	Аэробно-анаэробны	Аэробный
14	Сахар крови	N или выше	N или выше	Норма	40-50 мг%
15	pH крови	Слегка кислое	До 7,2	До 7,0	норма

# Адаптация к работе в **мах зоне** мощности:

Совершенствование ЦНС и  
двигательного аппарата:

Повышение возбудимости и  
лабильности нервных центров и  
скелетных мышц

Увеличение функциональной  
подвижности нервных  
процессов

Быстрое расслабление мышц

Накопление КрФ в мышцах

Адаптация к работе в **субмаксимальной** зоне мощности:

Увеличение мощности и емкости  
лактацидной (гликолитической)  
системы

Повышение устойчивости нервных  
центров к работе в условиях ацидоза

Развитие кислород-транспортных  
систем – крови, ссс, дыхательной

Адаптация к работе в зоне  
**большой мощности:**

Совершенствование функциональных  
возможностей кислород-транспортной системы

Совершенствование системы  
терморегуляции

Увеличение аэробных  
возможностей рабочих мышц

# Адаптация к работе в зоне умеренной мощности:

Значительное увеличение  
запасов углеводов

Рост функциональной  
устойчивости ЦНС к монотонии

Совершенствование механизмов  
терморегуляции