

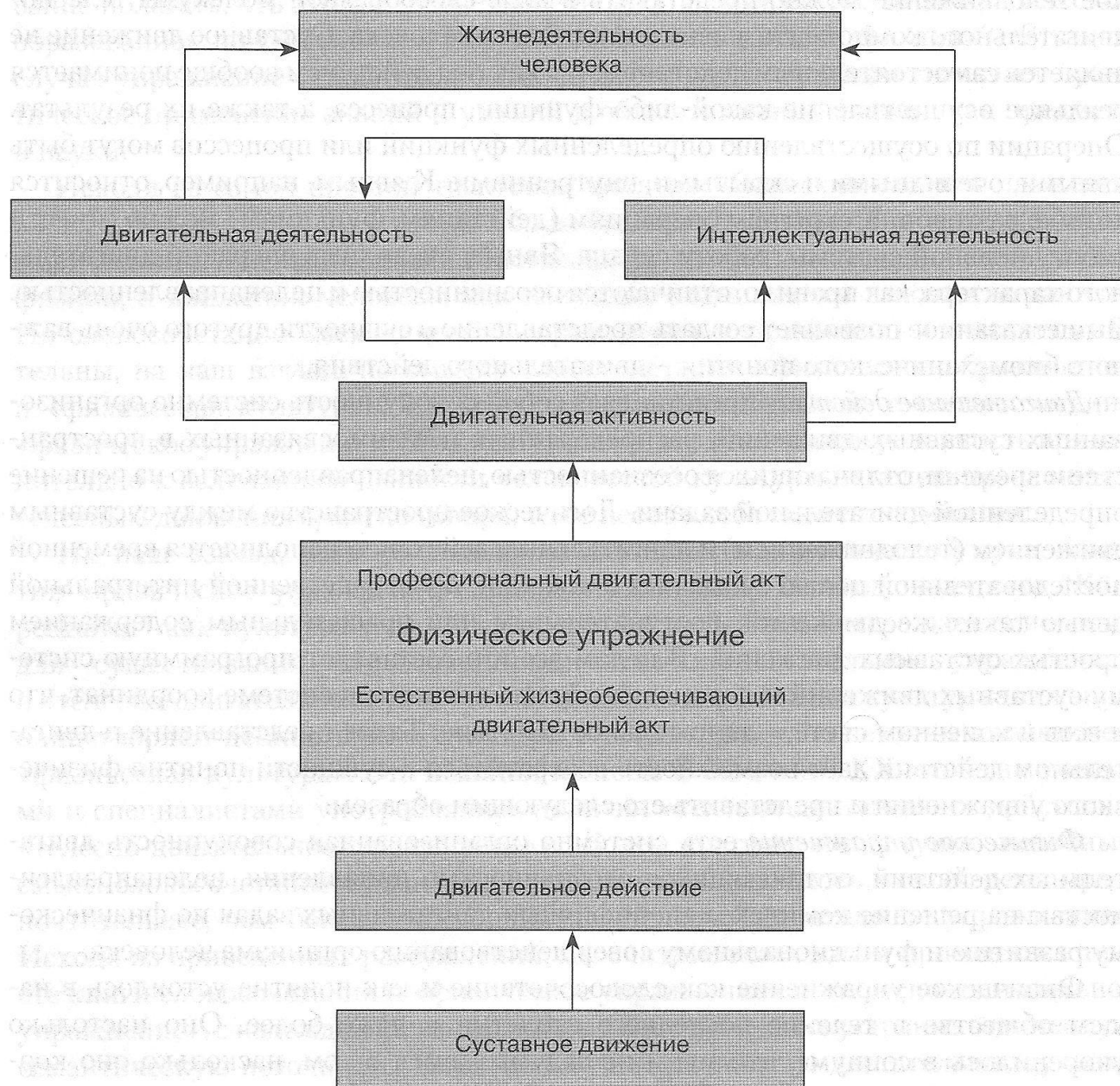


Рис. 1. Физическое упражнение в иерархии компонентов двигательной активности человека

РАЗГИБАНИЕ СВЕРХУ ВНИЗ РУК НА ТРЕНАЖЕРЕ СТОЯ (ДЛЯ ТРИЦЕПСОВ)

Дополнительное упражнение • Изолированное/односуставное • Жимовое • Открытой цепи • На блочном тренажере • Начальный и продвинутый уровни физической подготовки



Это одно из самых популярных из числа базовых упражнений для трицепсов, оно акцентирует тренинг медиальных головок трехглавых мышц плеча. Для эффективной проработки всех головок трицепса необходимо использовать постепенно повышающиеся веса отягощений для преодоления внешнего сопротивления.

Краткое описание упражнения

Тяните рукоятку тренажера сверху вниз, разгибая руки в локтевых суставах. Контролируя сгибание в локтях до приближения предплечий к верхним частям рук, вернитесь в исходное положение и повторите упражнение.

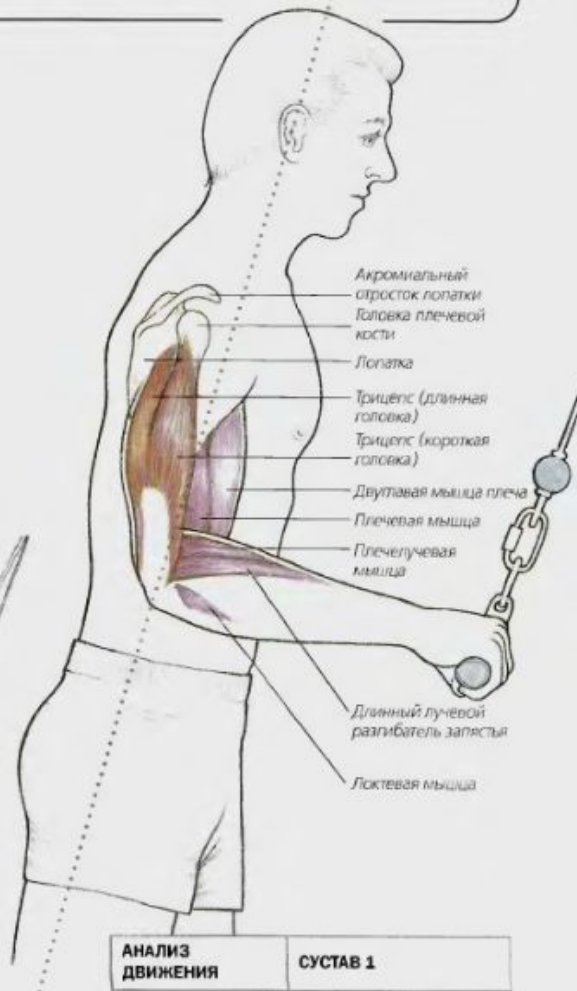
Советы относительно правильной техники выполнения упражнения:

- Используйте большую амплитуду движения; не прекращайте движение, пока предплечья не станут параллельными полу.
- Для обеспечения большей устойчивости при выполнении упражнения с тяжелыми весами слегка наклонитесь вперед.
- Не разводите лопатки в стороны, держите верхние части рук неподвижно, словно они являются частью позвоночника.
- Для выполнения тяги сверху вниз используйте силу трицепсов вместо силы кистей рук.
- Держите грудь расправленной, плечи расслабленными, а позвоночник в нейтральном положении.



ИСХОДНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ

- Стоя лицом к тренажеру; одна нога выставлена вперед в отличие от положения «ноги на ширине плеч».
- Возьмитесь за рукоятку тренажера хватом сверху.
- Держите локти у туловища.
- Плечи расслаблены, позвоночник в нейтральном положении.



АНАЛИЗ ДВИЖЕНИЯ

СУСТАВ 1

Суставы	Локтевой
Направления движений в суставах	Вверх — разгибание Вниз — сгибание
Мобилизирующие мышцы	Трехглавая мышца плеча Локтевая мышца

Стабилизирующие мышцы

Туловище: Абдоминальные мышцы, мышца, выпрямляющая позвоночник, квадратная мышца поясницы.
Плечевые суставы: Дельтовидная мышца, мышцы-вращатели плеч и большие грудные мышцы.
Лопатки: Передние зубчатые мышцы, ромбовидные мышцы и нижние части трапециевидных мышц.
Предплечья: Мышцы-сгибатели запястий.

ГАК-ПРИСЕДАНИЯ НА ТРЕНАЖЕРЕ

Основное упражнение • Комбинированное/многосуставное • Жимовое • Закрытой цепи • На тренажере • Продвинутый уровень физической подготовки

Советы относительно правильной техники выполнения упражнения:

- Пользуйтесь этим тренажером только тогда, когда достигнете хорошего уровня физической подготовки.
- Во время выполнения движения нижняя часть спины должна оставаться прижатой к подушке опоры.
- Сохраняйте правильную осанку и нейтральное положение позвоночника.
- Грудь расправлена, не округляйте плечи.
- Не допускайте, чтобы колени выходили за линию носков.
- Перенесите вес тела на пятки и средние части стоп. Не отрывайте пятки от платформы тренажера.
- Если естественный прогиб в пояснице сохранить невозможно, то, опускаясь в присед, сгибайте ноги в коленях под углом менее 90°. Начинайте со сгибания коленей под углом 45°.
- Делайте вдох при движении вниз; выдох — при движении вверх.

ИСХОДНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ

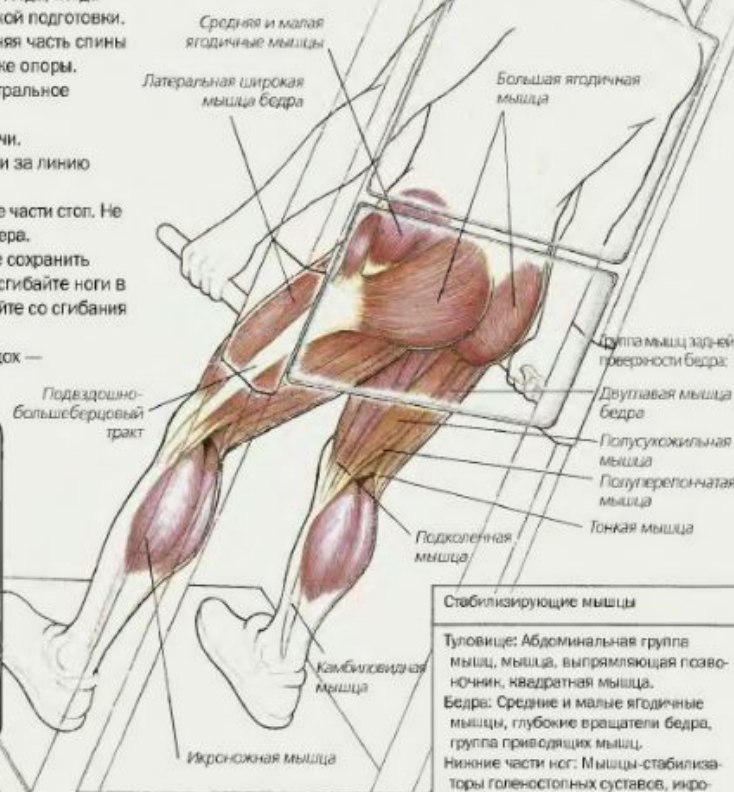
- Лена, опираясь спиной на опору для спины.
- Ноги на ширине плеч; ступни довольно высоко подняты на платформе тренажера.
- Отключите блокиратор и удерживайте вес ногами.
- Держите ноги слегка согнутыми в коленях, сохраняйте правильную осанку и нейтральное положение позвоночника.



Гак-приседание на тренажере — упражнение для тренирующихся с продвинутым уровнем физич. подготовки. Даже при соблюдении этого требования безопасность при выполнении остается под вопросом, ведь коленные суставы подвергаются высокой нагрузке.

Краткое описание упражнения

Сгибая ноги в тазобедренных и коленных суставах, медленно опускайтесь в присед до угла в коленях в 90°. Вернитесь в исходное положение и повторите упражнение.



Стабилизирующие мышцы

Туловище: Абдоминальная группа мышц, мышца, выпрямляющая позвоночник, квадратная мышца.
Бедра: Средние и малые ягодичные мышцы, глубокие вращатели бедра, группа приводящих мышц.
Нижние части ног: Мышцы-стабилизаторы голеностопных суставов, икроножные мышцы.

АНАЛИЗ ДВИЖЕНИЯ	СУСТАВ 1	СУСТАВ 2
Суставы	Тазобедренный	Коленный
Направления движения в суставах	Вниз — сгибание Вверх — разгибание	Вниз — сгибание Вверх — разгибание
Мобилизирующие мышцы	Большая ягодичная мышца Группа мышц задней поверхности бедра	Квадрицепсы

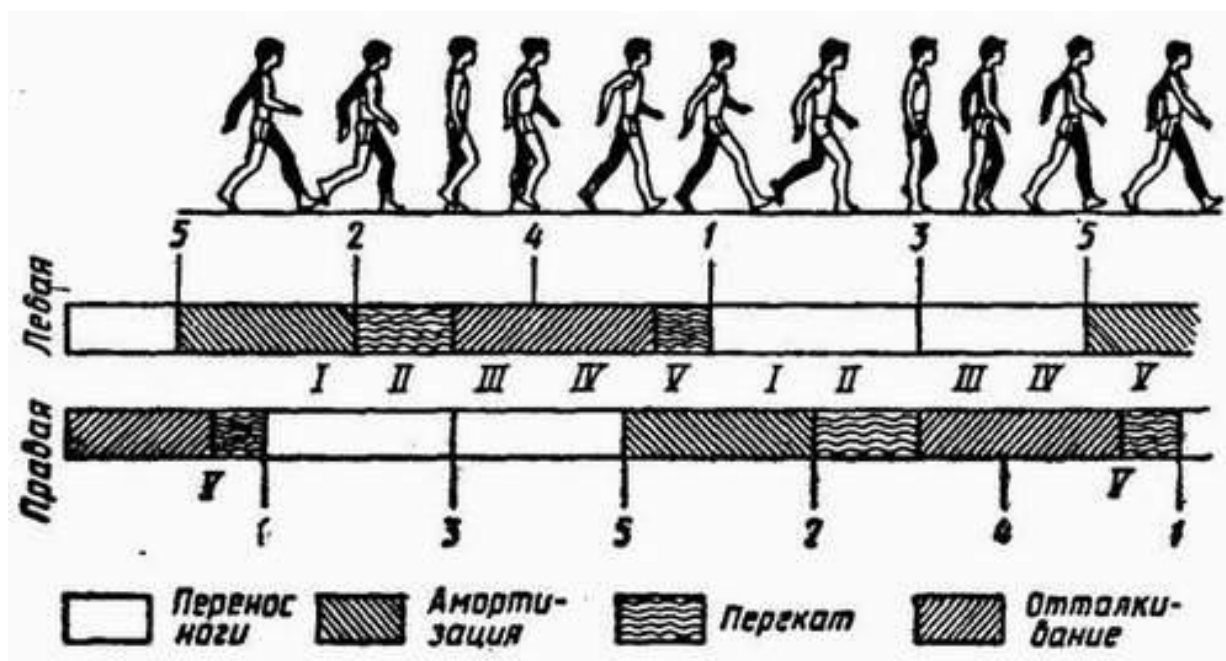
Механическими движениями называется изменение взаимного положения материальных тел и отдельных их точек относительно друг друга с течением времени относительно неподвижной системы отсчета.

В **кинематике** изучается движение материальных объектов (тело человека, его отдельные части, приводимые в движение спортивные снаряды) без рассмотрения причин, вызывающих или изменяющих это движение.

Кинематические характеристики раскрывают суть движений во времени и в пространстве.

Они подразделяются на пространственные, временные и пространственно-временные.

Основными единицами измерения кинематических характеристик в системе СИ (международная система единиц) являются метр, килограмм, секунда, градус.

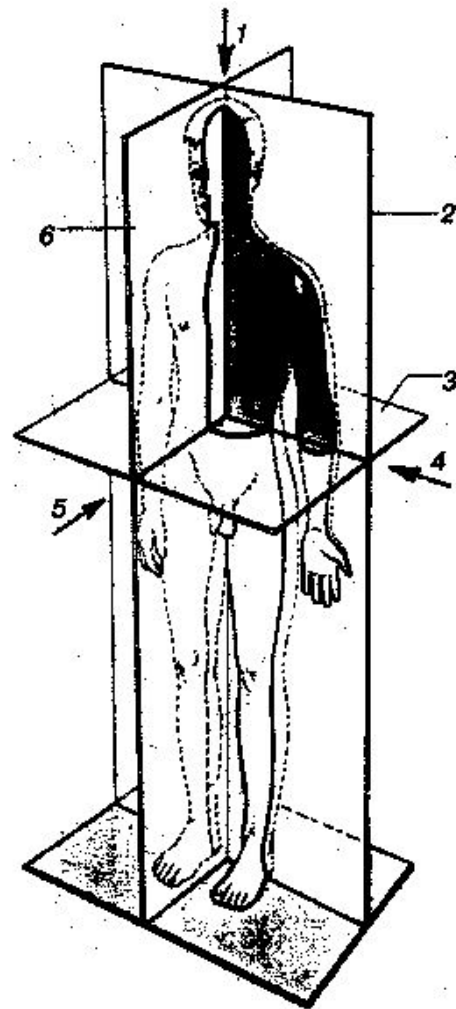


Положение тела человека в пространстве определяется:

Место тела характеризуется, в какой части пространства находится в данный момент человек. Чтобы определить место тела, достаточно указать три координаты какой-либо точки тела (например, ОЦТ – общий центр тяжести) в неподвижной системе координат.

Ориентация тела характеризует его поворот относительно неподвижной системы координат (вверх головой, вниз головой, горизонтально и т.п.).

Поза тела характеризует взаимное расположение звеньев тела относительно друг друга



- 1 – вертикальная (продольная) ось;
- 2 – фронтальная плоскость;
- 3 – горизонтальная плоскость;
- 4 – поперечная ось;
- 5 – сагиттальная (лат. sagitta – стрела) ось;
- 6 – сагиттальная плоскость

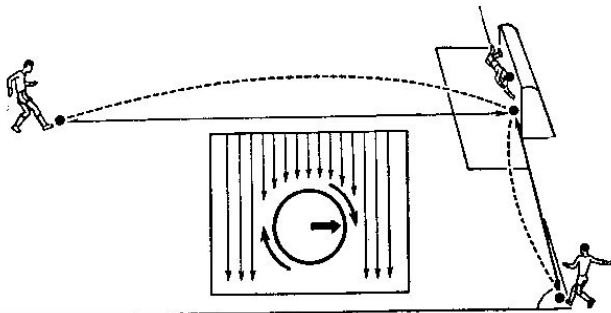
Кинематические характеристики

Пространственные характеристики движения

1. **Координаты точки** (тела и системы тел) - это пространственная мера местоположения точки относительно системы отсчета.

2. **Траектория точки** – геометрическое место ее последовательных положений в пространстве с течением времени относительно рассматриваемой системы отсчета.

3. **Перемещение** – это не само движение, а лишь его окончательный результата, расстояние по прямой от начального до конечного положения.



Временные характеристики движения

1. **Момент времени** – это временная мера положения точки тела и системы.

2. **Длительность движения (с)** – это разность между началом и окончанием движения.

$$\Delta t = t_{\text{кон}} - t_{\text{нач}}$$

3. **Темп (1/с)** – это временная повторность движения. Темп определяют как количество движений в единицу времени (частота движений):

$$N = 1/t$$

4. **Ритм (1/с)** – это характеристика движений определяет временное соотношение его частей.

Пространственно-временные характеристики

1. **Скорость** – это отношение пройденного пути ко времени, за который он пройден. $V = S/t$ (м/с) $\omega = \varphi/t$ (град/с)

2. **Ускорение** – это величина, равная отношению изменения скорости движения тела к длительности промежутка времени, за которое это изменение произошло. $a = \Delta V / \Delta t$ (м/с²)

$$\varepsilon = \Delta \omega / \Delta t \text{ (град/с}^2\text{)}$$

Динамика – это раздел механики, в котором изучают механическое движение в связи с силами, приложенными к движущимся объектам.

Группа динамических характеристик подразделяется на три подгруппы:

инерционные, позволяющие изучать особенности перемещения тела исполнителя и звеньев, которые он приводит в движение;

силовые, которые применяются для познания особенностей взаимодействия частей и звеньев тела человека как биомеханической системы и ее взаимодействия с внешними телами;

энергетические, посредством которых представляется возможным изучать особенности энергообеспечения работы человека как биомеханической системы, обмена энергией между ней и средой

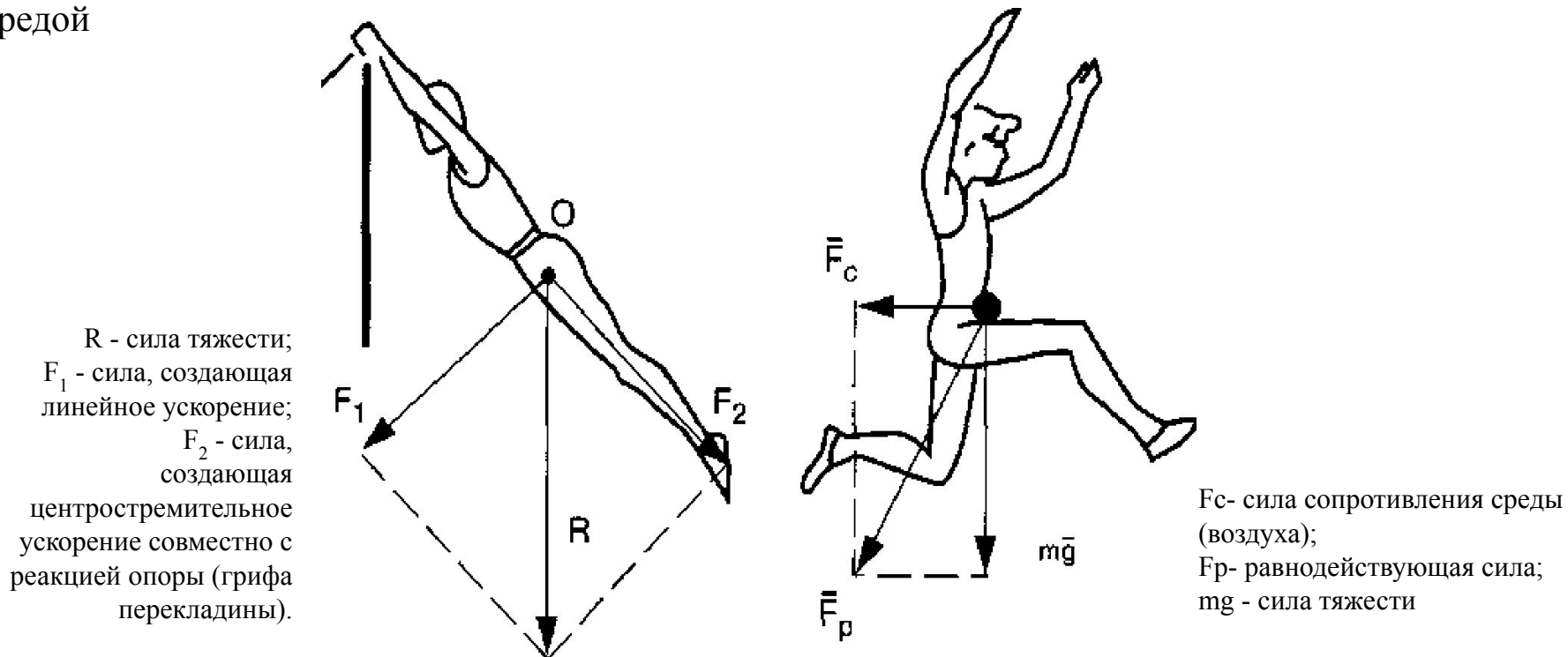


Рис. Силы, действующие на тело спортсмена.

Внешние силы вызваны действием внешних для человека тел (опора, снаряды, др. люди, среда и т.п.).

1. **Сила инерции внешнего тела** – это мера действия на тело человека со стороны внешнего ускоряемого тела. Численно она равна массе ускоряемого тела, умноженная на его ускорение: $F_{ин.} = -ma$

Знак минус указывает, что инерция внешнего тела направлена в сторону противоположную ускорению. Она приложена в месте контакта с ускоряемым телом, в рабочей точке тела человека.

2. **Сила упругой деформации** – мера действия деформированного тела на другие тела, вызывающие эту деформацию, она равна: $F_{упр.} = \mu \Delta l$

где Δl – величина деформации тела, μ – коэффициент жесткости или упругости.

3. **Силы тяжести и вес.**

Сила тяжести – это мера притяжения тела к Земле, которая приложена к *центру тяжести тела*; она равна: $G = mg$

Вес тела – это мера воздействия тела в покое на *опору (или подвесу)*, которая мешает его падению. $P = mg$

4. **Сила реакции опоры** – мера противодействия опоры действию на нее тела, находящегося с ней в контакте. Она равна (по третьему закону Ньютона) силе действия на опору, направлена в противоположную сторону и приложена к этому телу.

5. **Сила трения** – сопротивление, возникающее при перемещение одного тела по поверхности другого. Различают трение скольжения (лыжи) и трение качения (колеса велосипеда, подшипники).

$T = Nk_{тр}$, где N – величина нормального давления (прижимающая сила), $k_{тр}$ – коэффициент трения.

6. **Сила действия среды.**

При выполнении движений человеку приходится преодолевать сопротивление воздуха и воды.

$R = S_m C_x \rho V$, где S_m – площадь наибольшего поперечного сечения тела (мидель), C_x – коэффициент лобового сопротивления, зависящий от формы тела, ρ – плотность среды (воды или воздуха), V – относительная скорость среды и тела.

Силы внутренние относительно тела человека возникают при взаимодействии частей тела человека друг с другом.

Выделяют внутренние силы активного действия (мышечная работа) и пассивные механические силы (пассивное взаимодействие).

Динамические характеристики	
Для поступательного движения	Для вращательного движения
Инерционные характеристики	
Масса, кг – мера инертности. Инертность – это свойство физических тел, проявляющаяся в постепенном изменении скорости со временем под действием сил. Чем больше масса, тем инертнее тело и тем труднее его вывести из состояния покоя или остановить, какой-либо приложенной силой.	Момент инерции, кг·м² – мера инертности. Равен сумме произведений масс всех материальных точек тела на квадрат расстояния этих точек от оси: $J = \sum m_i r_i^2$
Силовые характеристики	
Сила, Н – мера механического действия одного тела на другое, в результате которого тело изменяет свое механическое состояние. Равна произведению массы тела на ускорение: $F = ma$ Импульс силы, Н·с – мера воздействия силы на промежуток времени, в течение которого она действовала на материальное тело. $F\Delta t$ Количество движения, кг·м/с (импульс тела) – произведение массы на скорость движения: $P = mv$	Момент силы, Н·м – вращающий момент. Определяется произведением модуля силы на ее плечо (d – кратчайшее расстояние от оси вращения до линии действия силы): $M = Fd$ Момент силы считается положительным, когда сила вызывает поворот тела против часовой стрелки, и отрицательным при повороте по часовой стрелке (со стороны наблюдателя) Импульс момента силы, Н·м·с – мера воздействия момента силы относительно данной оси за данный промежуток времени. $M\Delta t$ Кинетический момент, кг·м²/с (момент количества движения) – произведение момента инерции тела относительно оси вращения на угловую скорость его вращения: $L = J\omega$

Энергетические характеристики

1. *Механическая работа* $A = F\Delta S$ ($F=ma$)

2. *Мощность механического движения*

Мощность – это работа, выполняемая в единицу времени: $N = A / \Delta t$

Можно дать другую формулу мощности:

$$N = F \cdot \Delta S / \Delta t = F \cdot v$$

3. *Кинетическая и потенциальная энергия*

Энергия – это способность совершать работу, это некоторая мера имеющегося в механической системе «ресурса» для ее выполнения. Кроме того, энергия – это мера перехода одного вида движения в другой.

В биомеханике рассматривают следующие основные виды энергии:

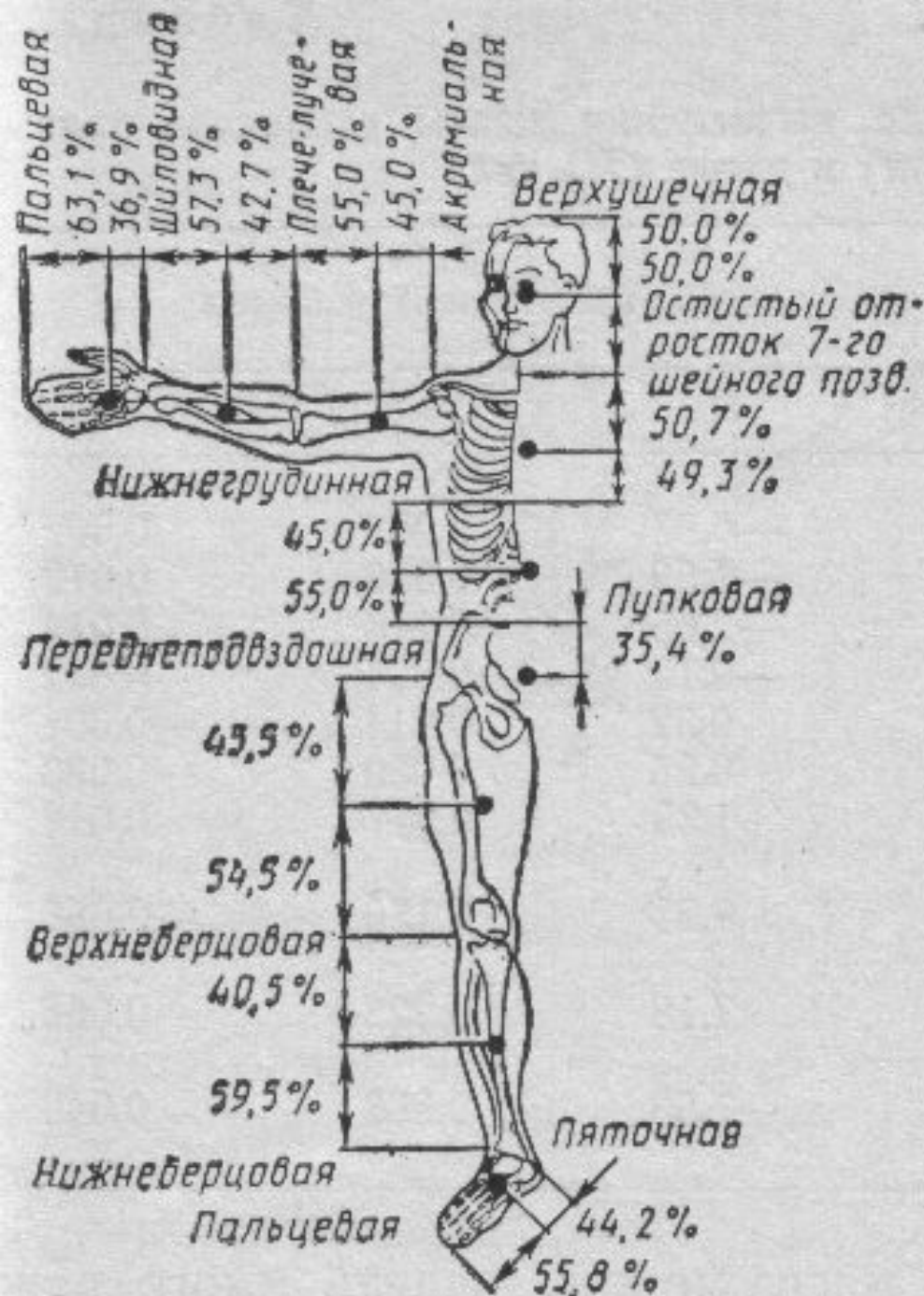
- *потенциальная*, зависящая от взаимного расположения элементов механической системы тела человека: $E_{\pi} = mgh$;

- *кинетическая поступательного движения*: $E_{\kappa}^{пост} = \frac{1}{2} m v^2$;

- *кинетическая вращательного движения*: $E_{\kappa}^{вр} = \frac{1}{2} J \omega^2$,

где m , J – масса и момент инерции системы; v , ω – линейная и угловая скорости.

Т.о., полная энергия движущегося тела: $E_{полн} = mgh + \frac{1}{2} m v^2 + \frac{1}{2} J \omega^2$



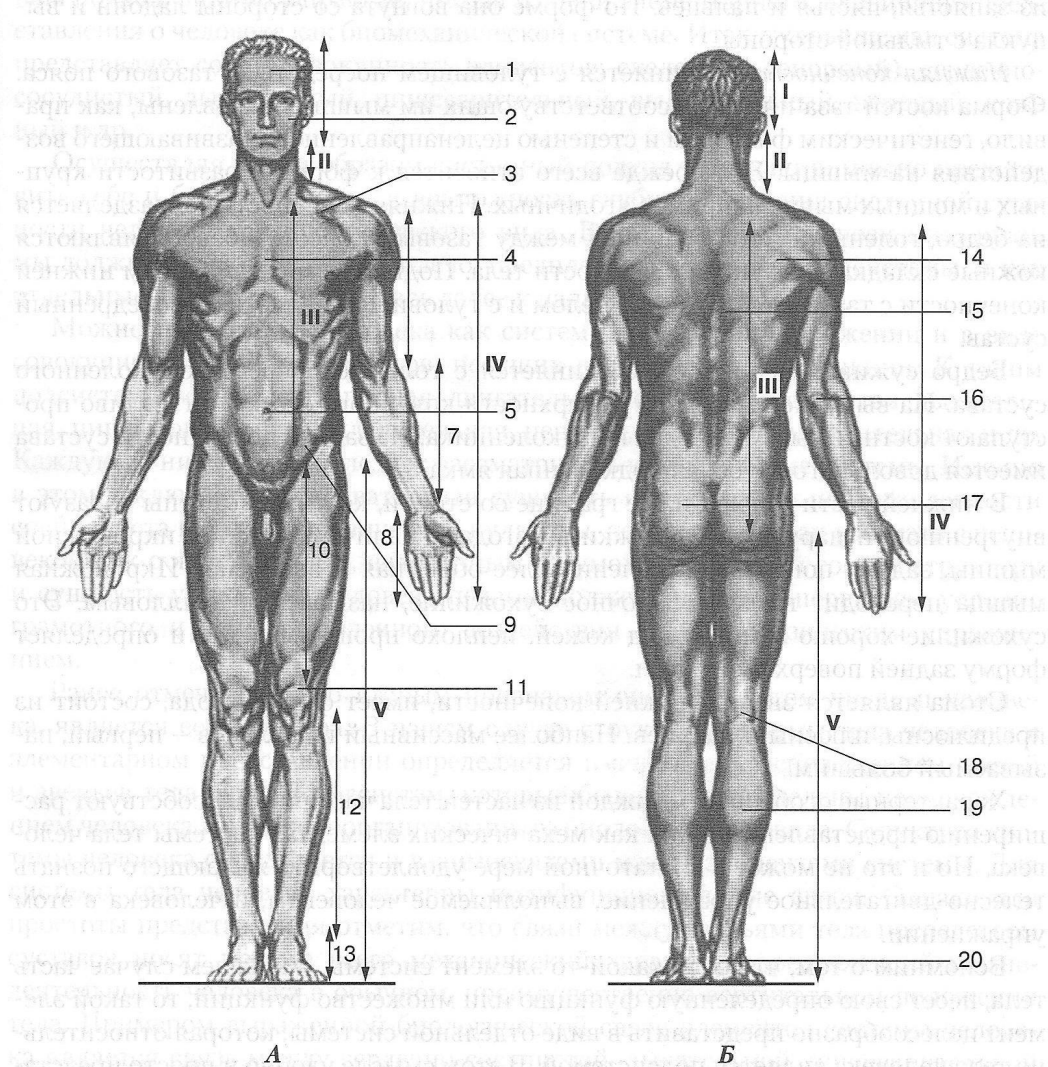


Рис. 2. Внешняя форма тела: А – спереди; Б – сзади.

I – голова; II – шея; III – туловище; IV – верхняя конечность – рука; V – нижняя конечность – нога;
 1 – мозговая часть головы; 2 – лицевая часть головы; 3 – плечевой пояс – ключица; 4 – грудь; 5 – живот;
 6 – плечо; 7 – предплечье; 8 – кисть; 9 – область таза – паховая складка; 10 – бедро; 11 – коленный сустав;
 12 – голень; 13 – стопа; 14 – плечевой пояс – лопатка; 15 – спина; 16 – локоть; 17 – область таза – ягодица;
 18 – подколенная ямка; 19 – икры; 20 – ахиллово сухожилие

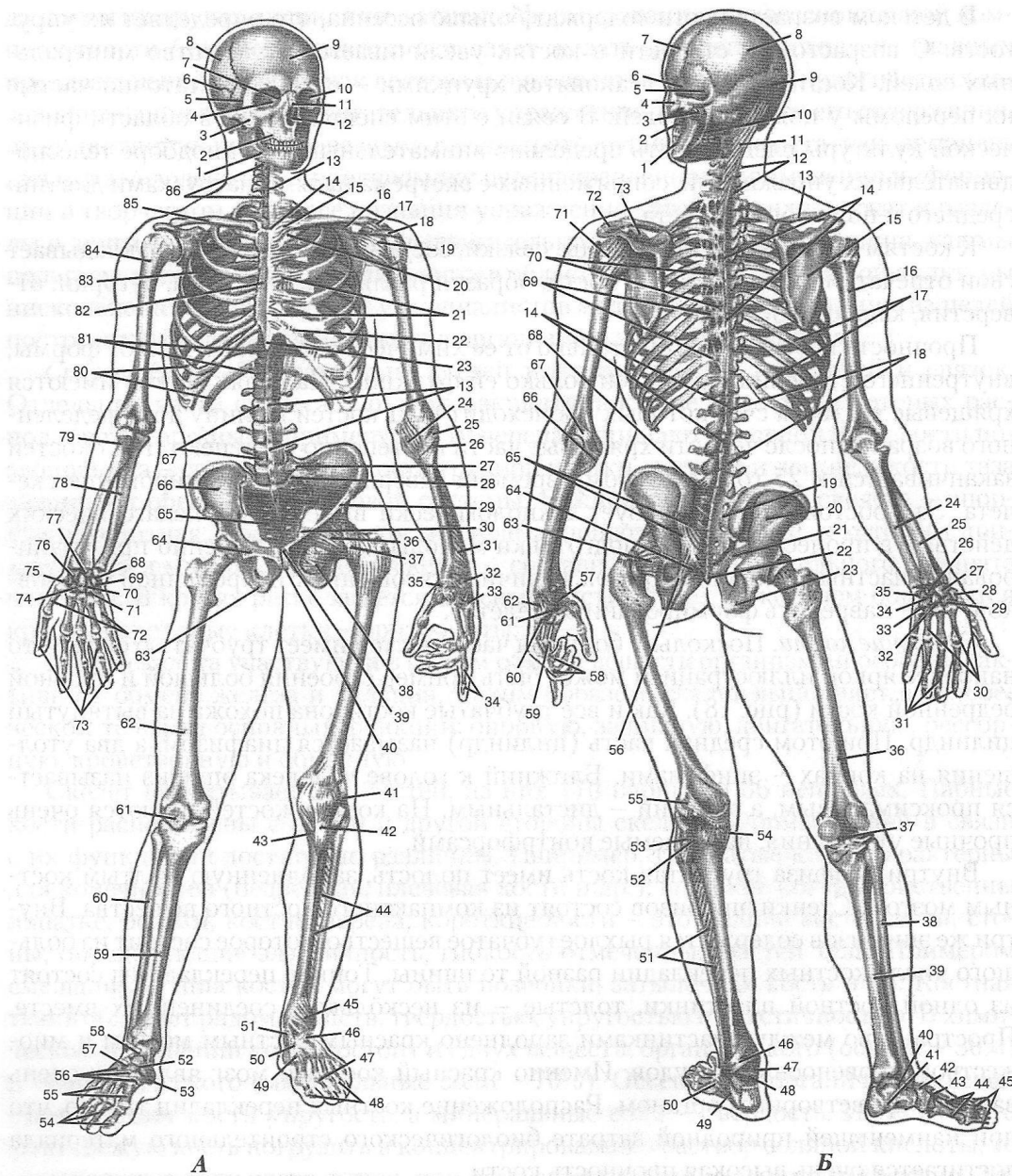
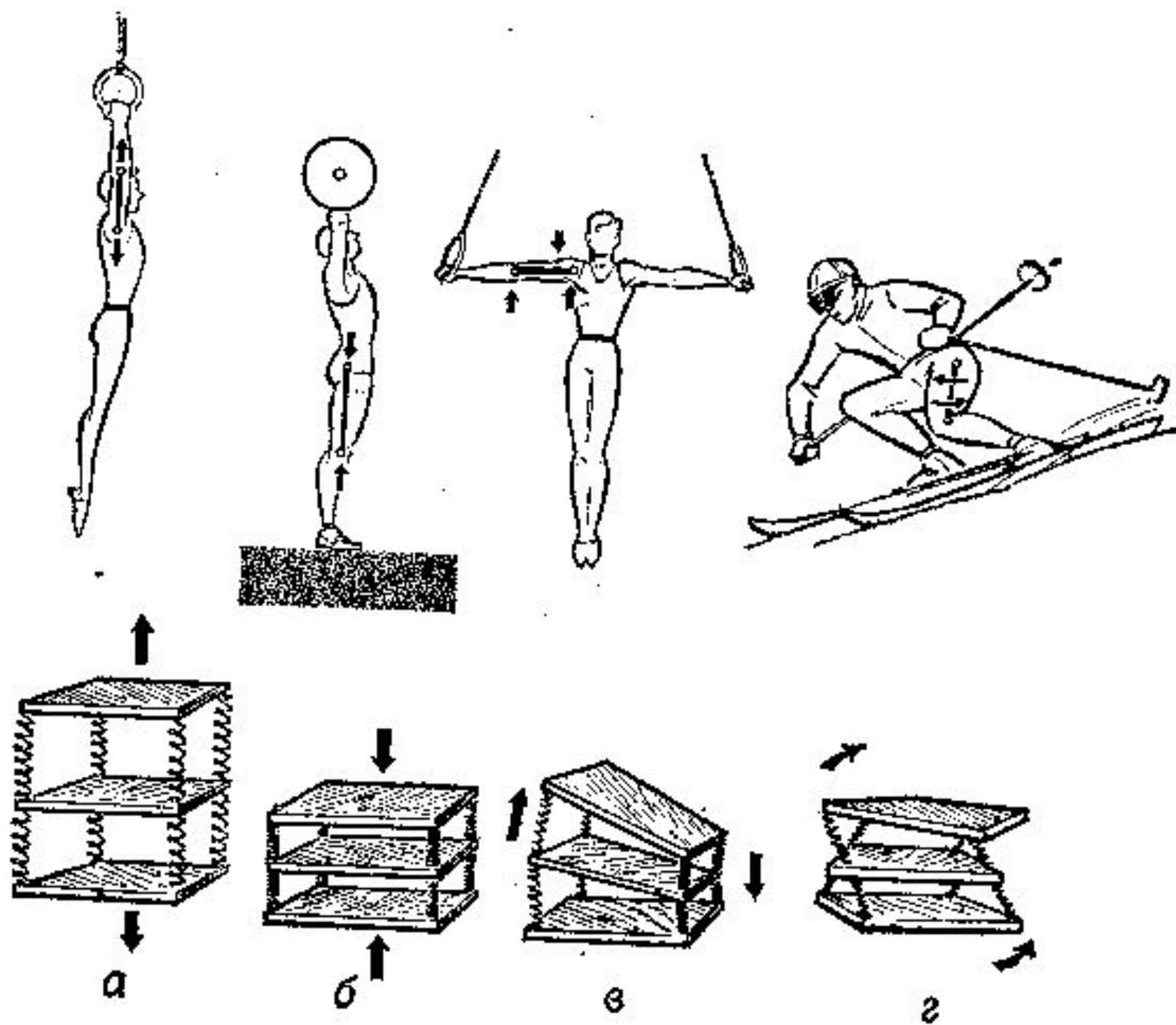


Рис. 17. Скелет и связочный аппарат человека.



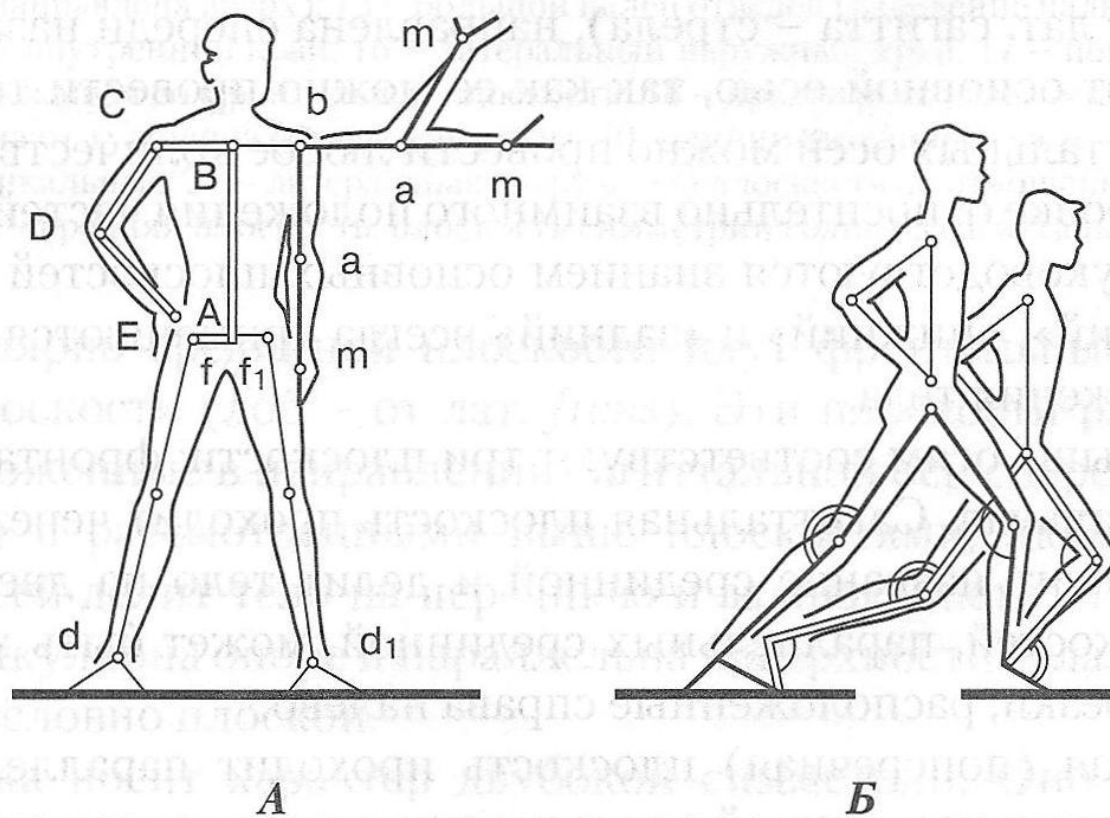
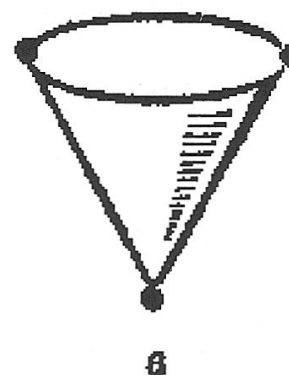
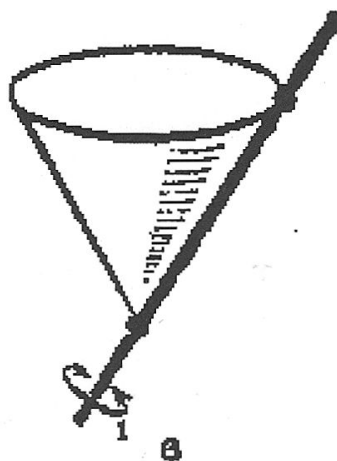
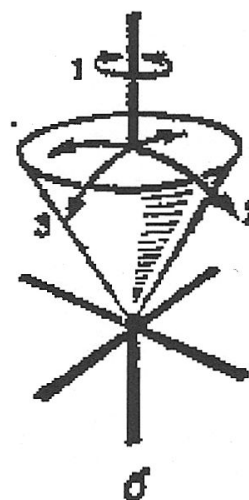
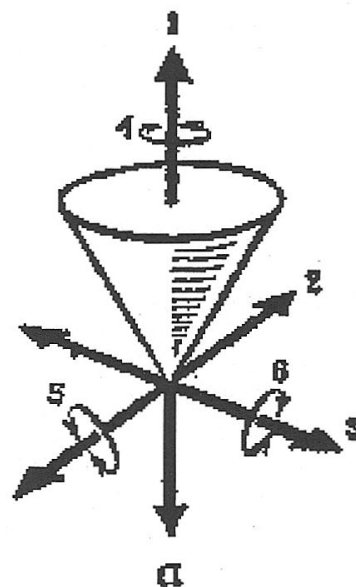


Рис. 9. Биокинематические цепи тела человека.

А – виды цепей: *bat* – незамкнутая, *ABCDEA* – замкнутая на себя, *dff₁d₁d* – замкнутая через опору;
Б – взаимосвязь движений в замкнутой цепи



Степени свободы тела:

а – свободное тело (6 степеней); б – закреплена одна точка (3 степени);
в – закреплены две точки (1 степень); г – закреплены три точки (тело неподвижно)

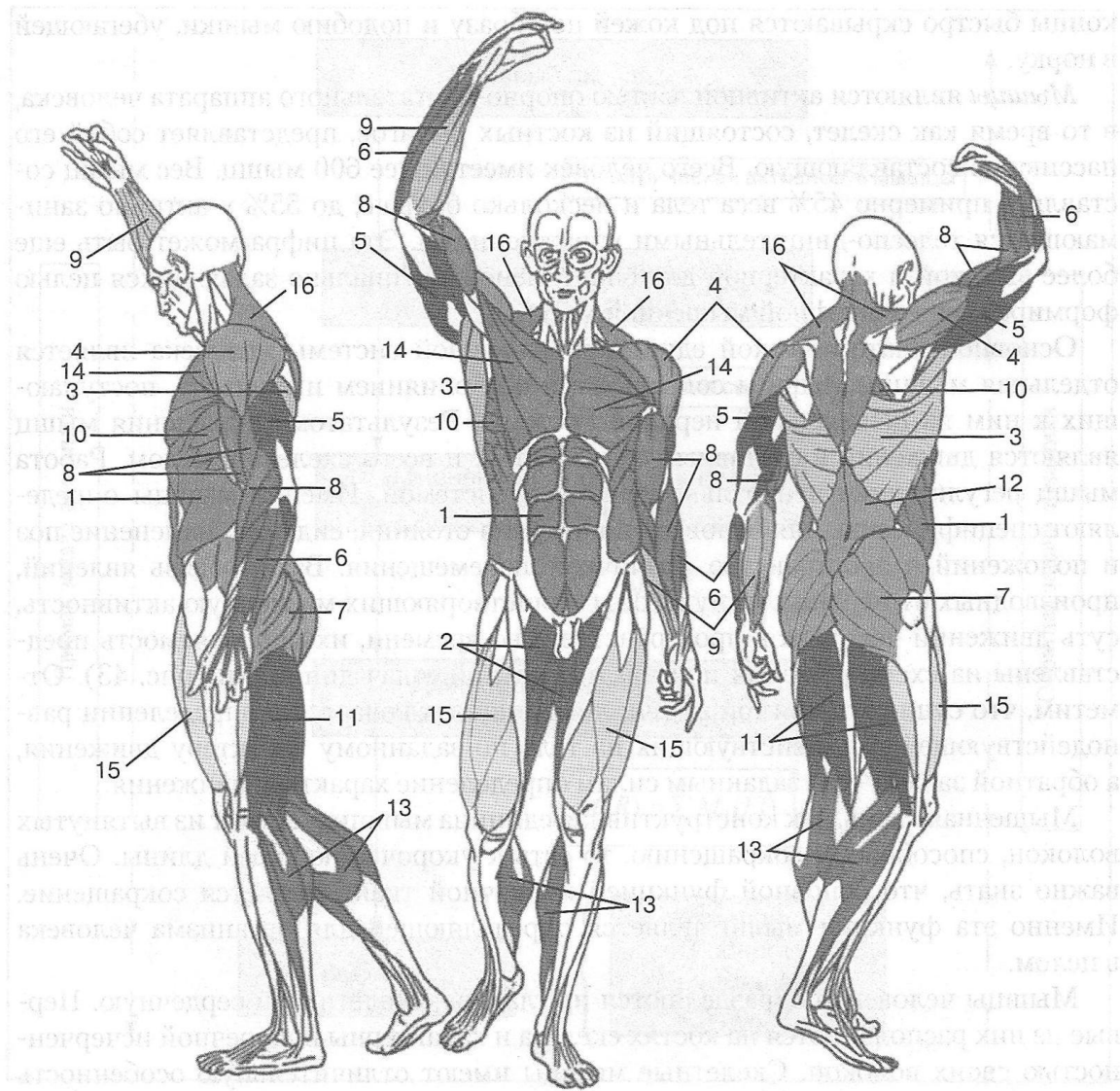
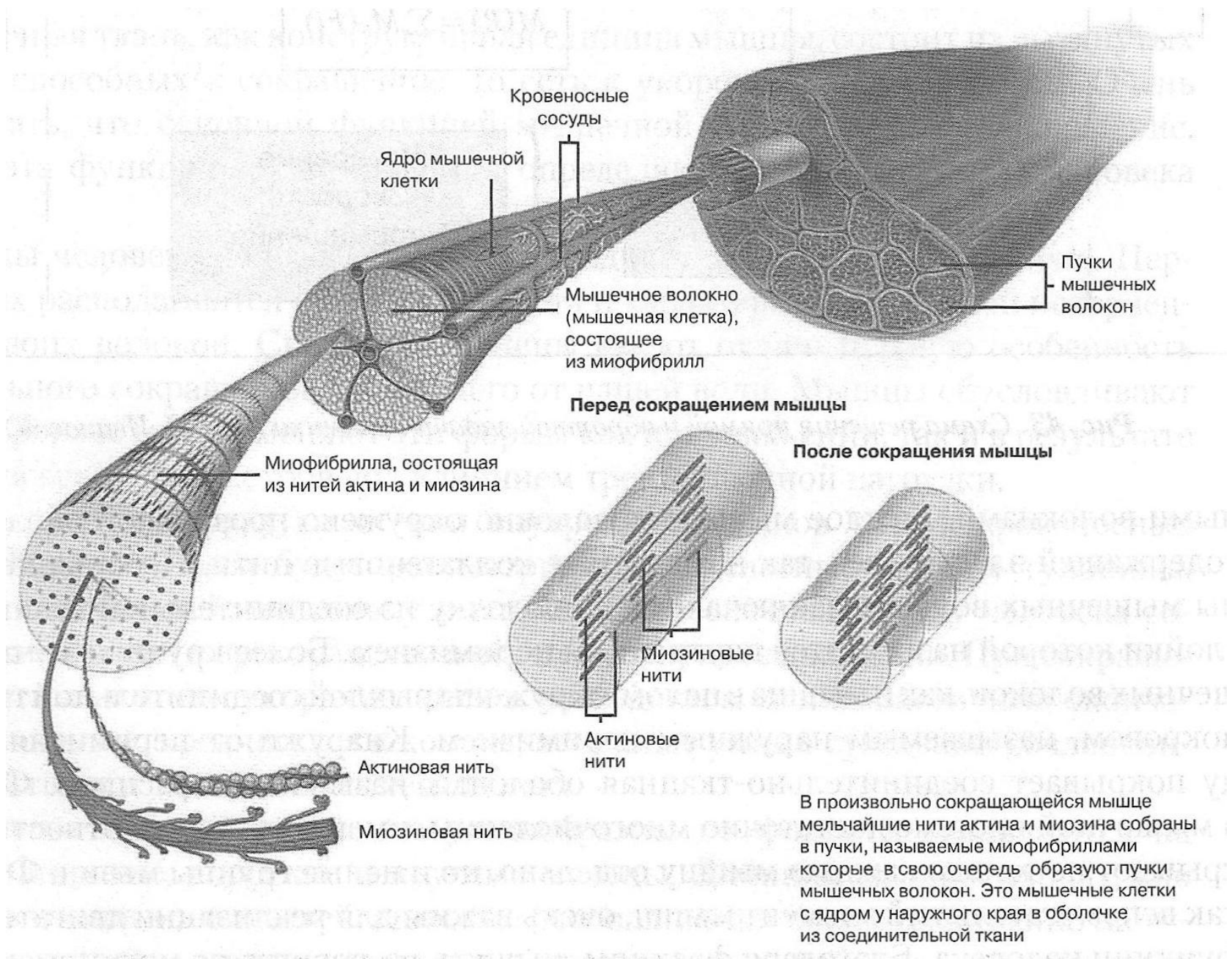


Рис. 42. Главные группы мышц:

- 1 – мышцы живота; 2 – приводящие мышцы; 3 – мышцы спины; 4 – мышцы плеч; 5 – разгибатели рук;
 6 – разгибатели запястий; 7 – мышцы ягодиц; 8 – сгибатели рук; 9 – сгибатели запястий;
 10 – мышцы-фиксаторы лопаток; 11 – седалищно-большеберцовые мышцы;
 12 – мышцы поясницы; 13 – икроножные мышцы; 14 – мышцы груди;
 15 – четырехглавые мышцы; 16 – трапециевидные мышцы





Блок-схема аппарата управления движениями (по НА. Бернштейну)

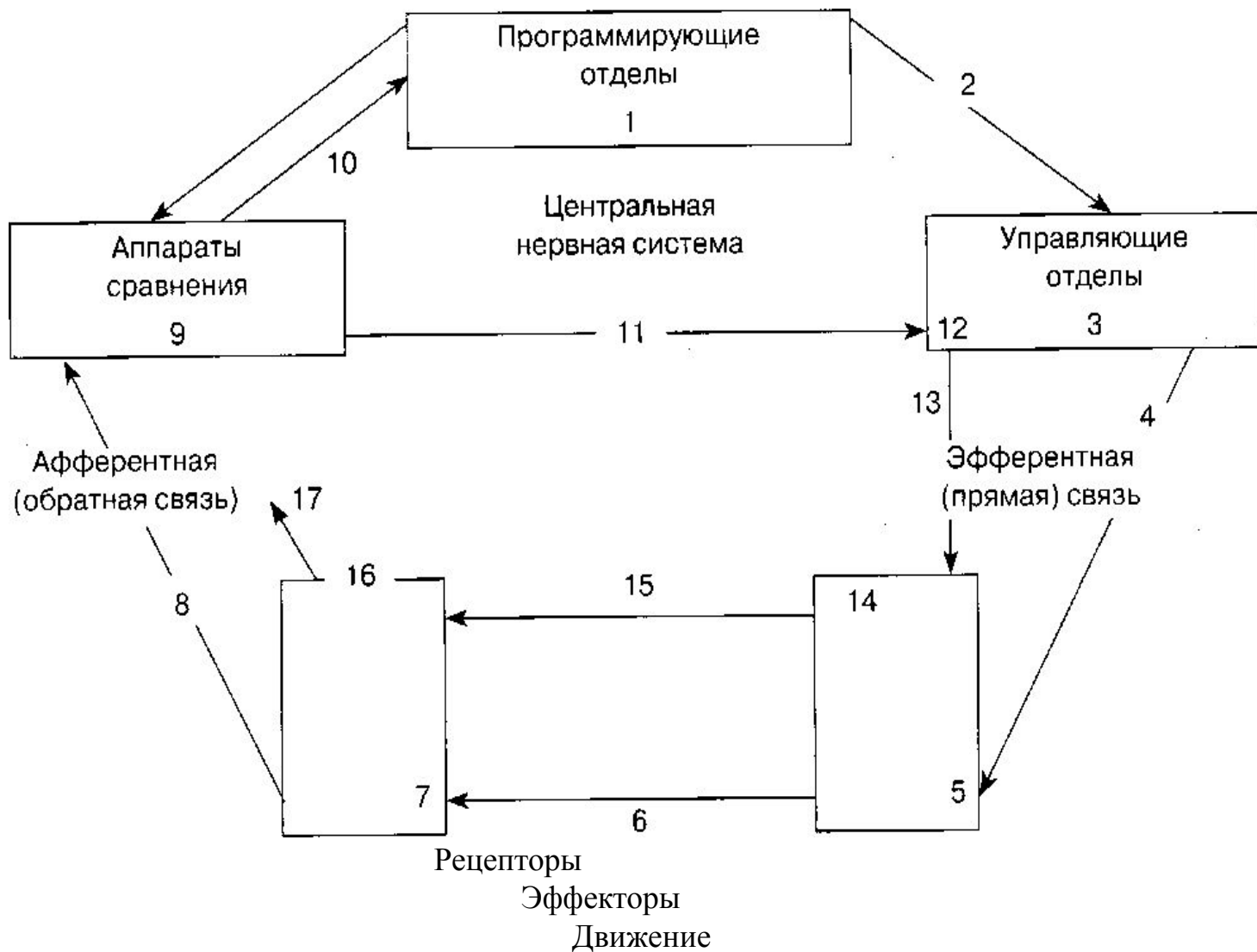


Схема кольцевого управления двигательным действием

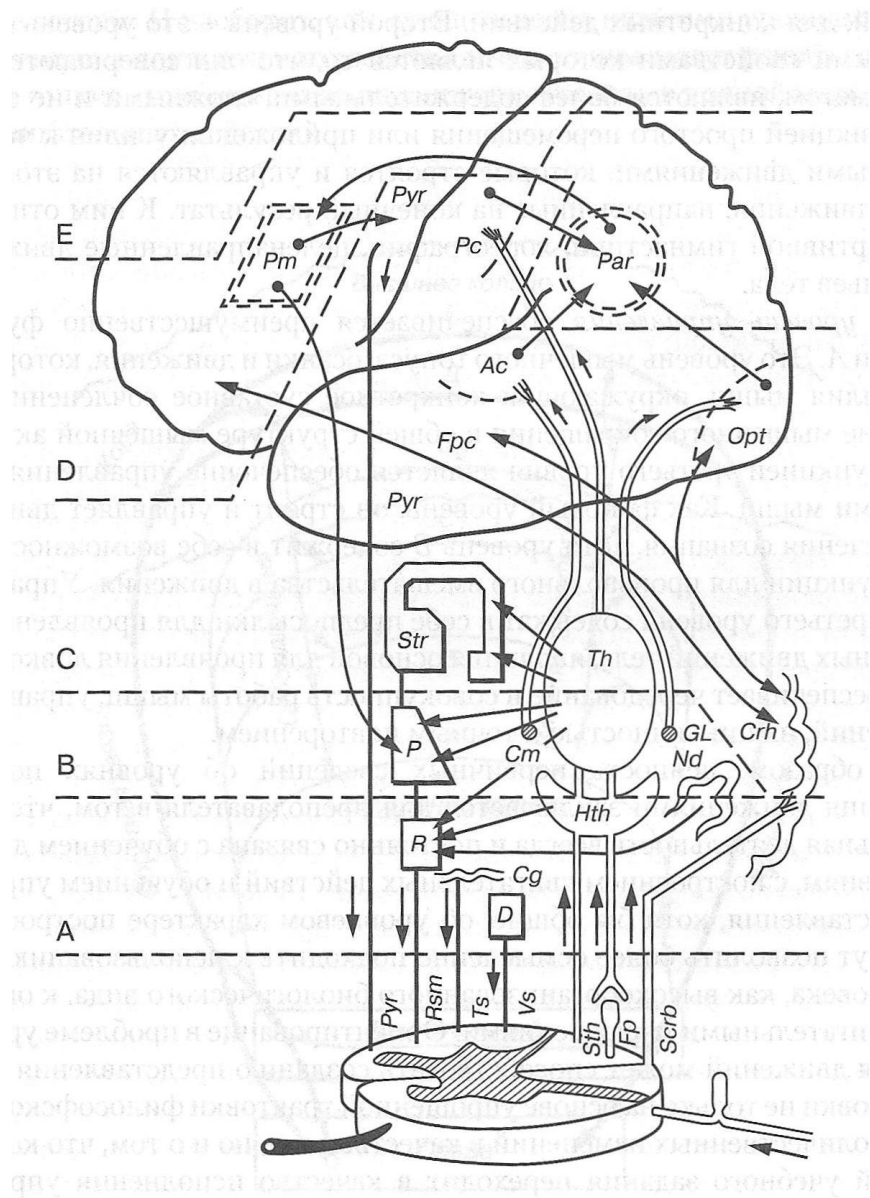


Рис. 74. Уровни построения движения (по Н.А. Бернштейну);
символами обозначены ядра и проводящие пути мозга

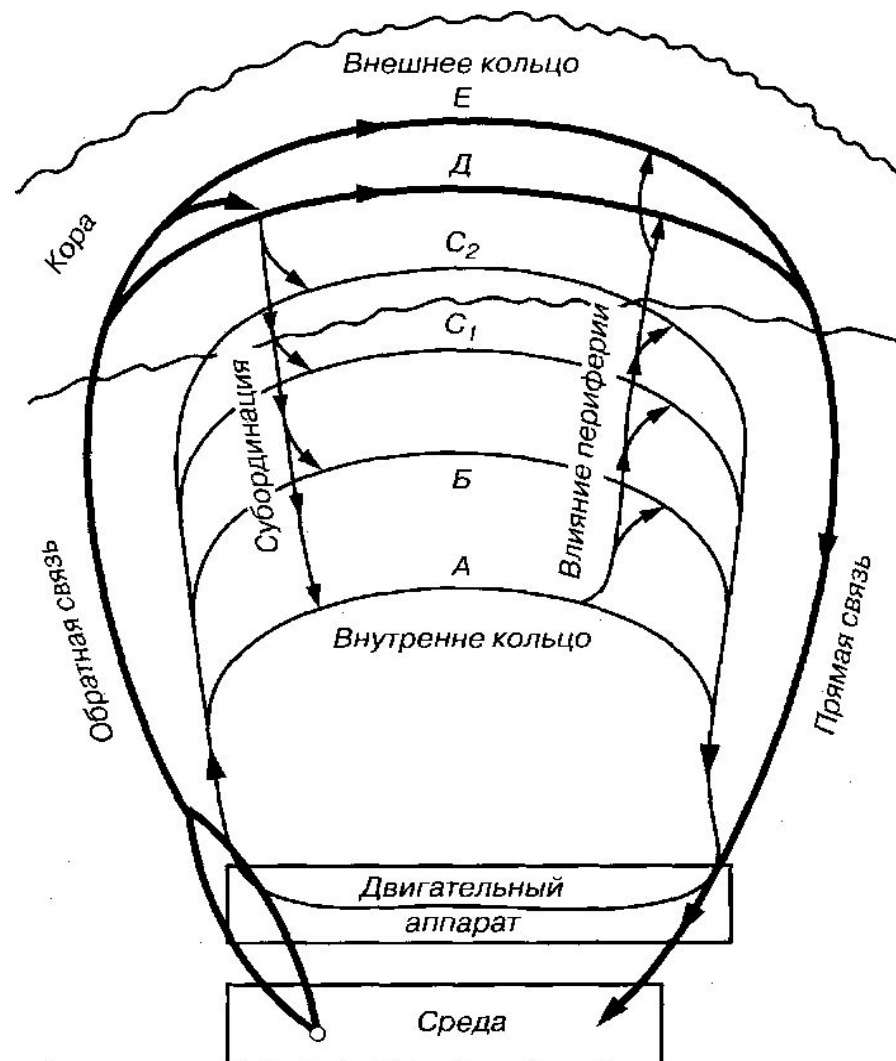


Схема соотношения колец и уровней управления движением (по Д.Д. Донскову)

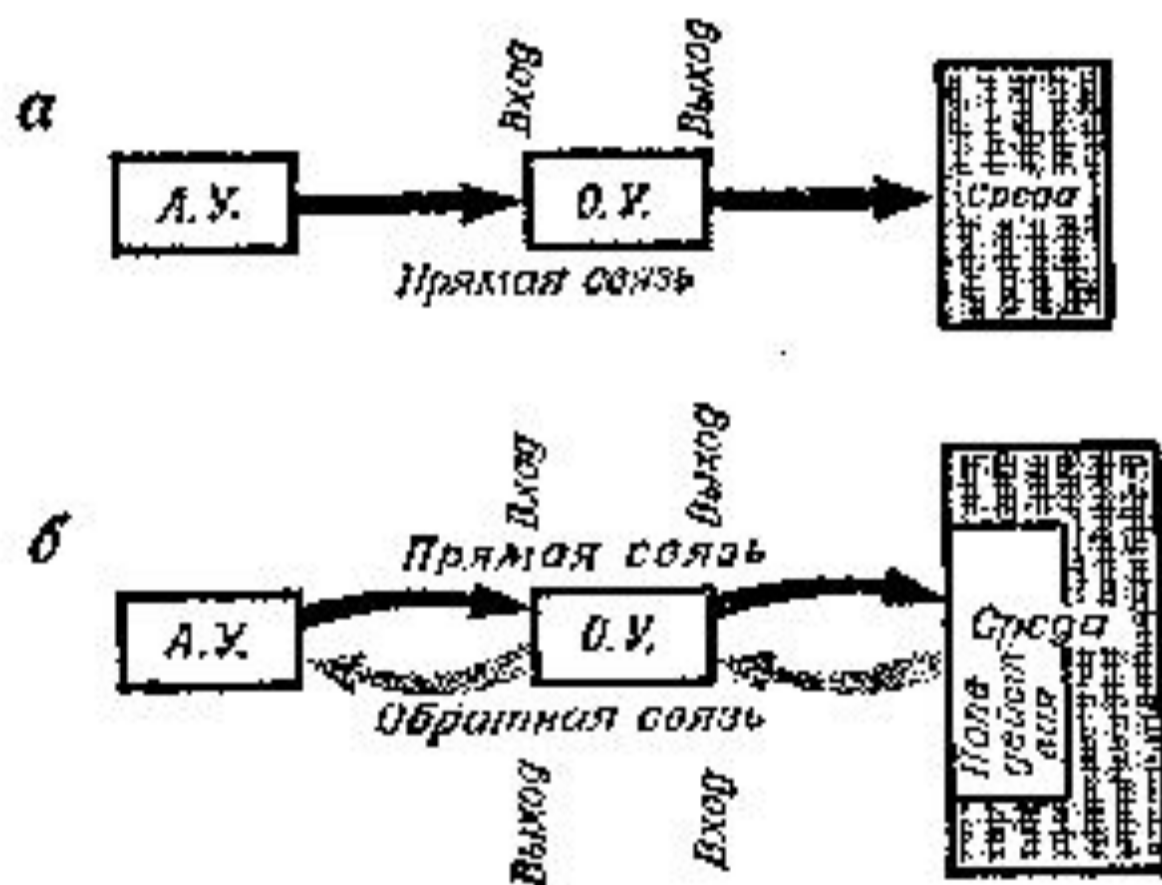


Рис. 37. Структурная схема управления:

а — с прямой связью; б — с обратной связью (ориг.)