

ВОЛГОГРАДСКАЯ
ГОСУДАРСТВЕННАЯ
АКАДЕМИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ
КУЛЬТУРЫ

КАФЕДРА

ФИЗИОЛОГИИ И ХИМИИ

**Физиология спортивной
деятельности**

**Физиологические основы
обучения и
совершенствования
спортивной техники**

ПЛАН ЛЕКЦИИ

- 1.Рефлекторные механизмы организации произвольных движений.
- 2.Стадии формирования двигательного навыка (ДН). Роль ЦНС и обратных связей в формировании ДН.
- 3.Функциональная система (П.К.Анохин) как нейродинамическая основа ДН. 4. Значение теории двигательного навыка для спортивной практики.

**ПРОИЗВОЛЬНОЕ ДВИЖЕНИЕ –
ЦЕЛЕНАПРАВЛЕННОЕ
ДЕЙСТВИЕ, ОСУЩЕСТВЛЯЕМОЕ
ПОД КОНТРОЛЕМ СОЗНАНИЯ И
ВОЛИ.**

(Словарь физиологических терминов)

Первый, кто серьезно затронул вопрос о механизмах произвольных движений –

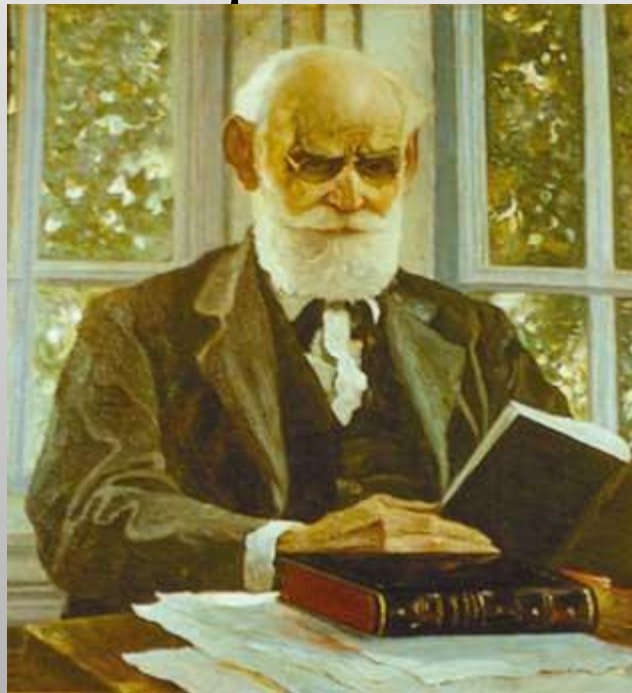
И.М.Сеченов

Именно он обосновал рефлекторную природу произвольных движений.

И.М. Сеченову принадлежит утверждение о том , что “все внешние проявления мозговой деятельности могут быть сведены на мышечное сокращение”

- **1896г. – Н.Е.Введенский обнаружил закономерности межполушарной координации нервных центров.**
- **Конец XIX- начало XX века. Ч. Шеррингтон разработал основные законы центральной нервной координации.**
- **А.А.Ухтомский – учение о доминанте.**

И.П.Павлов обосновал 3 принципа рефлексорной теории – детерминизма, анализа и синтеза, структурности, разработал физиологию высшей нервной деятельности и физиологию анализаторов.



Петр Кузьмич АНОХИН 1898 — 1974

Теория функциональных систем



И.М.Сеченов: «...в отношении мышц нервная система представляет собрание разнообразных регуляторов, самой существенной стороной в деятельности которых является согласование движения с чувствованием. ...Оба проявления – чувствование на разных ступенях развития и возбуждение работ...являются согласованными между собой в смысле достижения определенных целей».

Основная функциональная единица спинно-мозгового сегментарного аппарата - рефлекс. Как бы сложно не была организована рефлекторная реакция, она строго ограничена временными и пространственными параметрами, т.е. жестко детерминирована местом возбуждения, количеством активированных нейронных групп и способом реализации. Поскольку рефлекторные связи организованы по типу колец, включающих эфферентную иннервацию афферентных нейронов, этот тип организации движения называют кольцевым или коррекционным. Тем самым подчеркивается малая пластичность и функциональная жесткость описанных рефлекторных комплексов.

Идея о непрерывной коррекции движений и ее 3 принципа

1. Принцип физиологической активности

В основе движения лежит комплекс возбуждений в ЦНС, который постоянно совершенствуется под влиянием информации о состоянии двигательной периферии и о степени расхождения между движением и задачей.

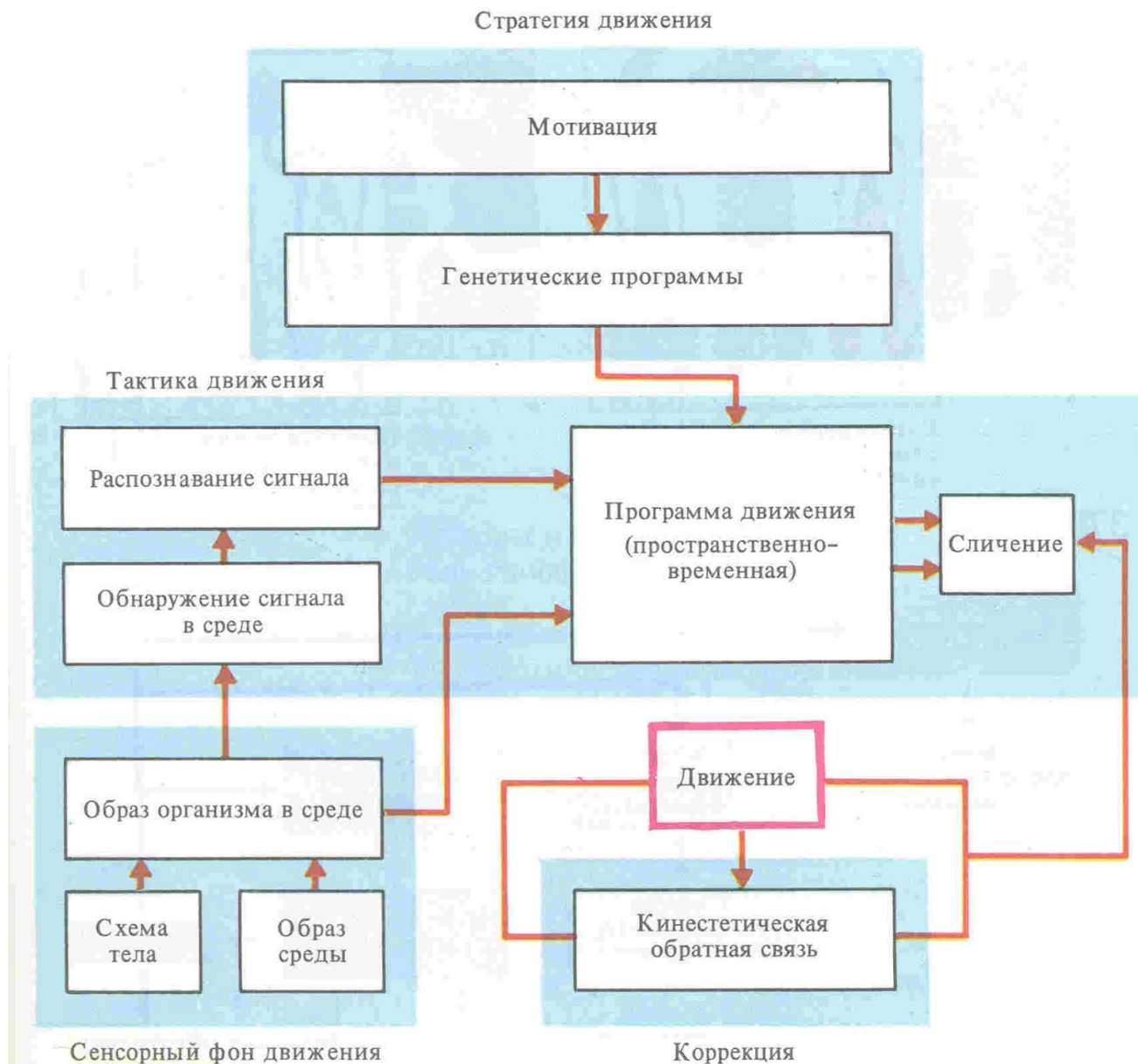
2. Принцип обратной связи

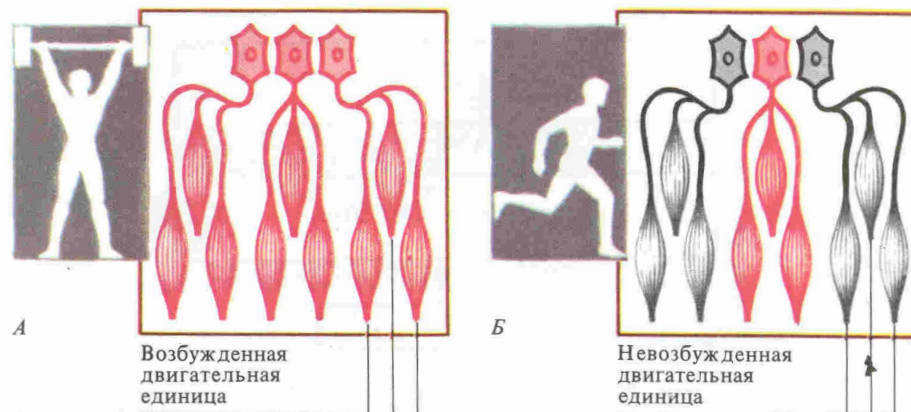
Обратная связь между эффектором и ЦНС при наличии прямой связи, что позволяет выявлять неточности в выполнении движения и исправлять их.

3. Принцип сличения и коррекции

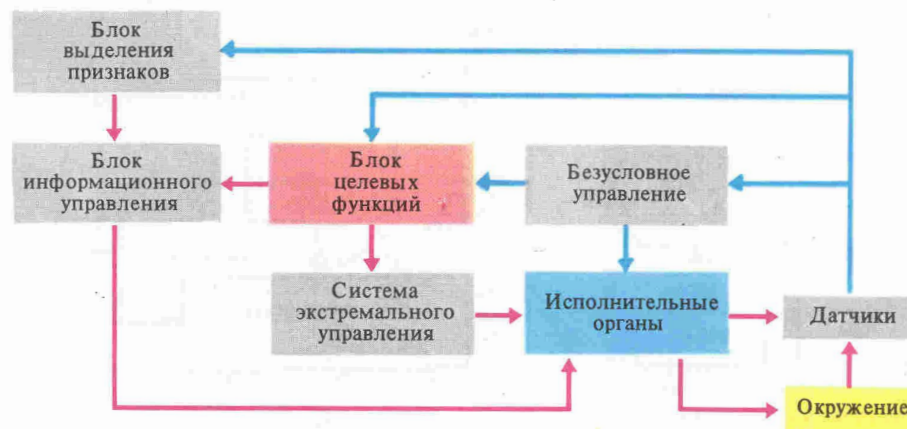
Для исправления движений необходимо допустить наличие модели движения в ЦНС

Схема организации движений (по Батуеву, 1979)





370

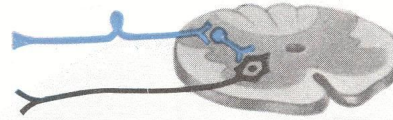


371

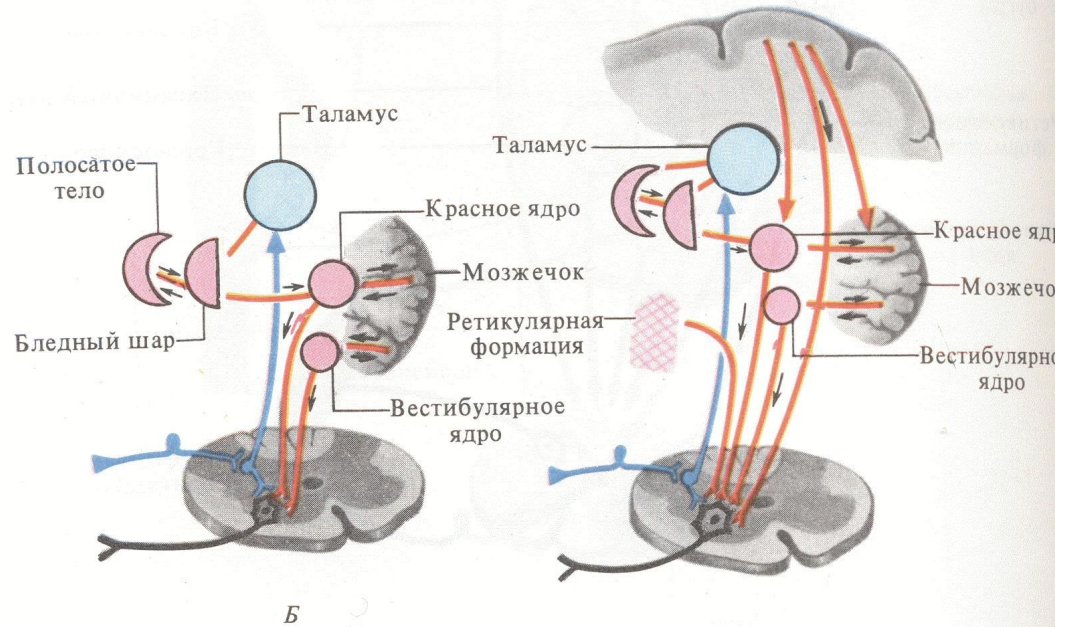
Рис. 370. Характер функционирования двигательных единиц при разных видах нагрузки
 А — одновременное функционирование; Б — поочередное

Рис. 371. Схема основных контуров системы управления адаптивным поведением человека и животного (по А. Когану, 1979)

Спинальная рефлекторная дуга



А

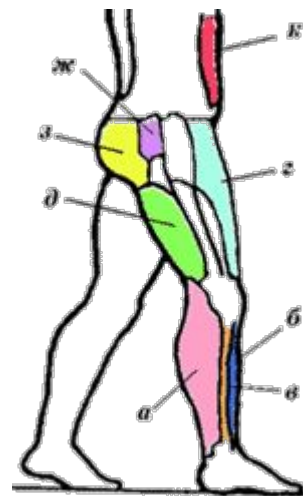
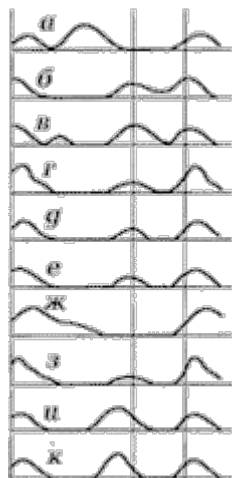


Б

354

Рис. 354. Регуляция тонуса мышцы. А — спинальный уровень; Б — стрио-паллидарный уровень; В — кортикальный уровень

Чтобы человек мог сделать один шаг, в различные интервалы времени должно согласованно напрячься и расслабиться большое количество мышц. Запись основных волн электрической активности некоторых мышц при обычной ходьбе: а - икроножная мышца; б - передняя большеберцовая; в - длинная малоберцовая; г - прямая мышца бедра; д - двуглавая мышца бедра; е - полусухожильная (на рисунке не видна); ж - средняя ягодичная; з - большая ягодичная; и - длинная приводящая (на рисунке не видна); к - прямая мышца живота



Фазы формирования двигательного навыка

- 1. Генерализации – иррадиация нервных процессов и генерализация ответных реакций, вовлечение в работу лишних мышечных групп.**
- 2. Концентрации – концентрация возбуждений. Улучшение координации и стереотипии движений.**
- 3. Стабилизации – стабилизация нервных процессов, высокая координация и автоматизация движений.**

Н.А.Бернштейн. Физиология движений и активность

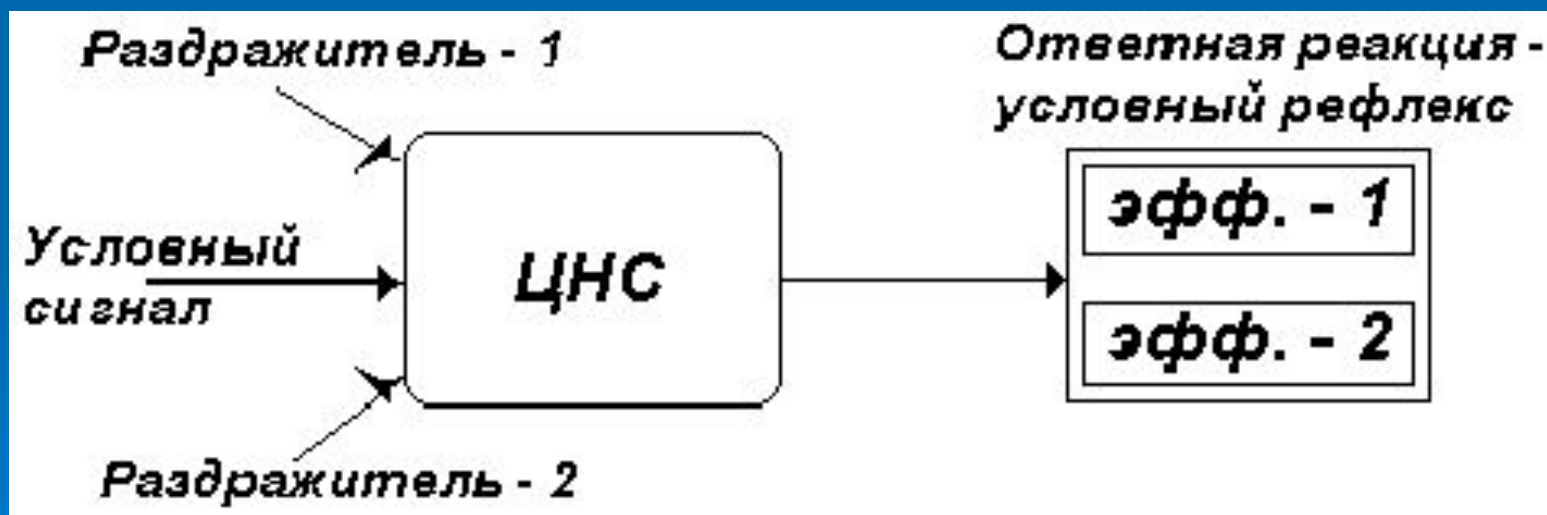
- Представляется очень правдоподобным, что рефлекс по схеме дуги есть лишь рудимент или очень частный случай физиологического реагирования
- Координация движений есть преодоление избыточных степеней свободы движущегося органа, иными словами - превращение его в управляемую систему. Короче, координация есть организация управляемости двигательного аппарата...
- То, что мы называем автоматизацией двигательного акта, есть постепенно осуществляющаяся передача многочисленных тех-нических (фоновых) коррекций в нижележащие координа-ционные системы, сенсорные синтезы которых организованы наиболее адекватно для коррекций именно данного рода и качества. Общее, почти не знающее исключений правило об уходе из поля сознания всех слагающих процессов коррек- ционного управления, кроме прямо относящихся в ведущему уровню данного двигательного акта

- ◆ Как правило, программа движения приобретается большей частью индивидуальным опытом (игра на музыкальных инструментах, профессиональные двигательные навыки и пр.). Конечно же, в программе движения отражен и опыт видовой, т.е. генетический - содружественные движения, двигательные комплексы взаимодействия анализаторов, характерные жесты, мимика и пр.

- **Экклс считает, что у человека для возможности обратной связи необходимо не менее 0,1сек, в результате чего быстрые движения корректируются лишь при повторах**

Основы рефлексорной теории двигательного навыка. Функциональная система

- Схема общей организации условнорефлекторного поведенческого акта с позиций рефлексорной теории



Под нейромоторной системой понимают функционально-структурное единство различных уровней нервной системы и мускулатуры. Отношения центра и периферии (в нашем случае моторного аппарата) организованы по типу функциональных систем (П.К.Анохин, 1975). Суть этой организации заключается в том, что командный пункт - центр - имеет непрерывную информацию о выполнении задания.

В деятельности центра с помощью афферентных систем строится афферентная модель будущего движения со всеми его временными и пространственными параметрами.

При рассогласовании параметров идеального, афферентного образа движения и реального результата центр вносит соответствующую поправку в эфферентную систему.

Функциональные системы, по П. К. Анохину, самоорганизующиеся и саморегулирующиеся динамические центрально-периферические организации, объединенные нервными и гуморальными регуляциями, все составные компоненты которых взаимодействуют обеспечению различных полезных для самих функциональных систем и для организма в целом адаптивных результатов, удовлетворяющих его различные потребности. Оценка параметров достигнутых результатов в каждой функциональной системе постоянно осуществляется с помощью обратной афферентации.

Схема функциональной системы



Факторы и их взаимосвязи, предопределяющие результат двигательной активности

Схема I



На схеме 1, отражающей группы факторов и их взаимосвязи, предопределяющие достижение запланированного результата, в качестве центрального выступает **ГОТОВНОСТЬ** спортсмена, которую рассматривают как **интегральную совокупность состояний различных систем, адекватных предстоящей деятельности.**

Важнейшие закономерности биологических систем

Схема 2



Важнейшей особенностью рассматриваемых на предыдущем слайде закономерностей является их непосредственная связь с двигательной деятельностью через физические качества , а также через умения и навыки, формируемые в соответствии с возрастными особенностями функционального развития человека

Конструктивная зависимость результата спортивного совершенствования

Схема 3



Система подготовки (предшествующая схема), представляющая собой совокупность психолого-педагогических воздействий на спортсмена с целью приведения его состояния в соответствие с требованиями предстоящей двигательной деятельности и запланированным результатом. Эта система, как правило, складывается из следующих компонентов:

- 1) развития физических качеств и двигательного потенциала, специфического для данного вида деятельности;**
- 2) формирования навыков, составляющих спортивную технику;**
- 3) формирования способностей комплексной, системной реализации спортивной техники в заданных формах, режимах, условиях или тактических вариантах деятельности;**
- 4) обеспечения надежности соревновательной деятельности с запланированным (а не любым) результатом.**