

Понятие ВНД человека

Кафедра специальной психологии КГПУ
к.м.н., доц. Бардецкая Я.В.

Общая характеристика психической деятельности человека

- Согласно теории отражения психика - это специфическое свойство высокоорганизованной материи - головного мозга, заключающееся в отражении предметов и явлений существующего вне нас и независимо от нас материального мира.
- Таким образом, наши ощущения, представления, мысли - субъективный образ объективной действительности.
- Психика прошла длительный путь развития от самых элементарных форм ощущения до сознания человека.
- *Вся история изучения психики человека - результат сложного взаимодействия философских концепций и естественнонаучных исследований.*

- В физиологии И.М. Сеченов, В.М. Бехтерев, И.П. Павлов многое сделали для естественнонаучного объяснения проблемы сознания. Возникло новое направление - психофизиология, задача которой является объяснение психических явлений физиологическими механизмами.
- В отличие от животных, которые оценивают мир в основном за счет чувственных ощущений, у человека познание мира происходит и за счет таких сложных форм отражения, как представление, мышление и т.п.

СОЗНАНИЕ

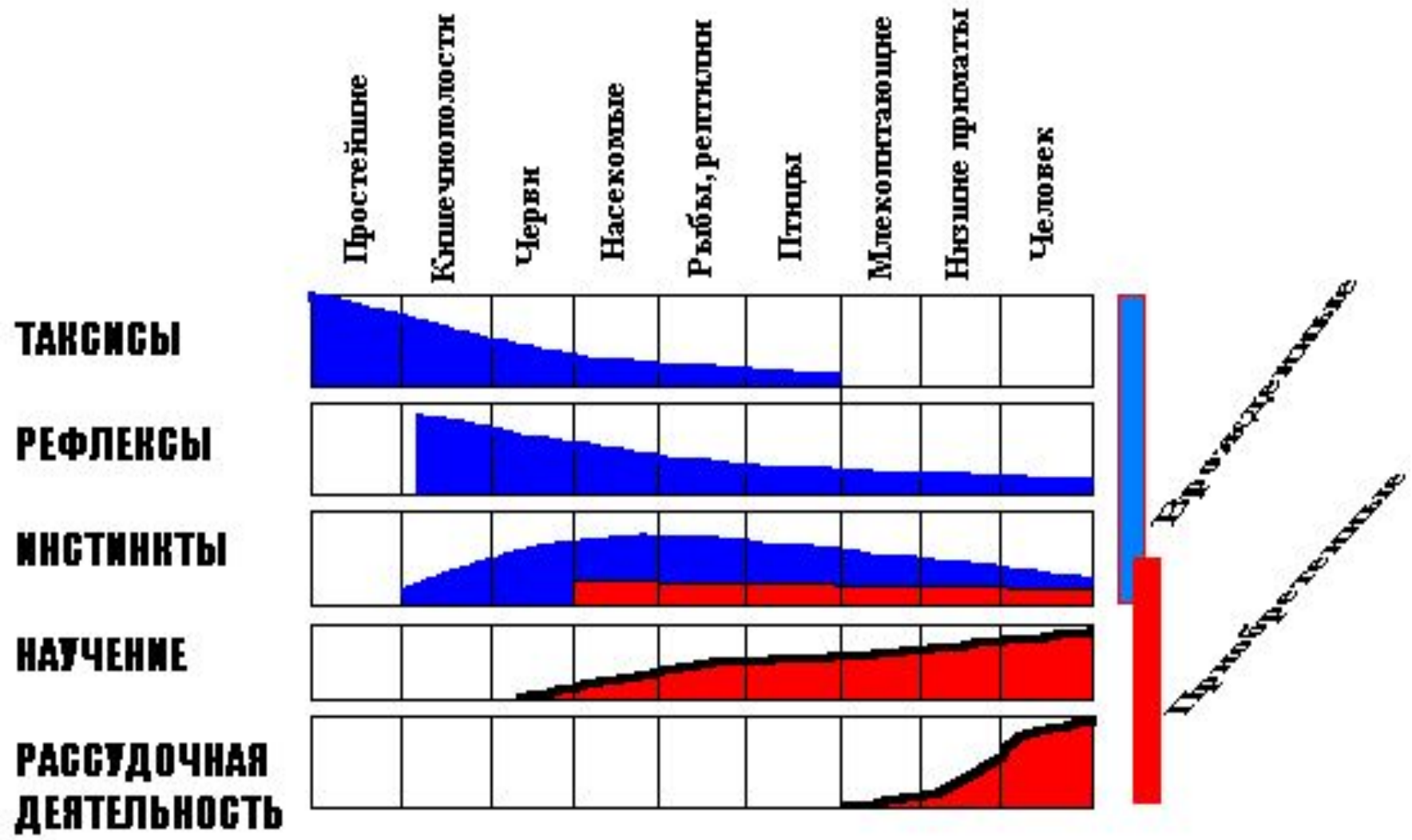
- **Сознание** - свойство мозга - высшее проявление функции отражения действительности.
- **Сознание** - способность субъективного отражения объективной реальности.

В **понимании сознания** выделяют осознание и самосознание.

- Соотношение накопленных знаний с реальной действительностью и включение их в индивидуальный опыт человека есть процесс осознания действительности.
- Самосознание - это осознание самого себя, осознание, объектом которого является сама личность, собственное "Я", собственные психические и физиологические качества.
- Только на основе единства осознания себя и осознания окружающей действительности может быть обеспечена высшая форма саморегуляции, присущая только человеческой личности.

- Сознание включает в себя такие формы психической деятельности, как **ощущения, восприятия, внимание, чувства, воля.**
- От простого созерцания к представлению, от него - к абстрактному мышлению - вот путь познания.
- Познавая действительность, человек эмоционально переживает свое отношение к познанному.
- Эмоции - тоже одна из сторон сознания.
- Обращенность сознания к практической деятельности составляет волю.
- Психические процессы, познавательные или волевые, всегда направлены на определенные предметы и явления.

Смена уровней поведения в эволюции



Уровни активации психической деятельности.

- Ответная реакция организма на каждый воздействующий стимул в значительной мере зависит от того функционального состояния, в котором нервная система находится.
- Всякая деятельность человека, как мыслительная, так и поведенческая, предполагает наличие определенных условий в виде фона психической активности, при котором эта деятельность может протекать наиболее успешно.
- Уровень психической активности - результат широкого взаимодействия различных физиологических процессов.

Различают следующие уровни активности человека:

- **Сон** - такое состояние организма, которое характеризуется прекращением или значительным снижением двигательной активности, понижением функции анализаторов, более или менее полным отключением сознания.
- **Бодрствование** - характеризуется повышением анализаторной и двигательной активности, включением сознания и поддерживается в результате падающих на организм раздражений.

- Уровни бодрствования - спокойное бодрствование, внимание, активная деятельность, эмоции, сверхвозбуждение. Каждое из них связано с определенным функциональным состоянием ЦНС.

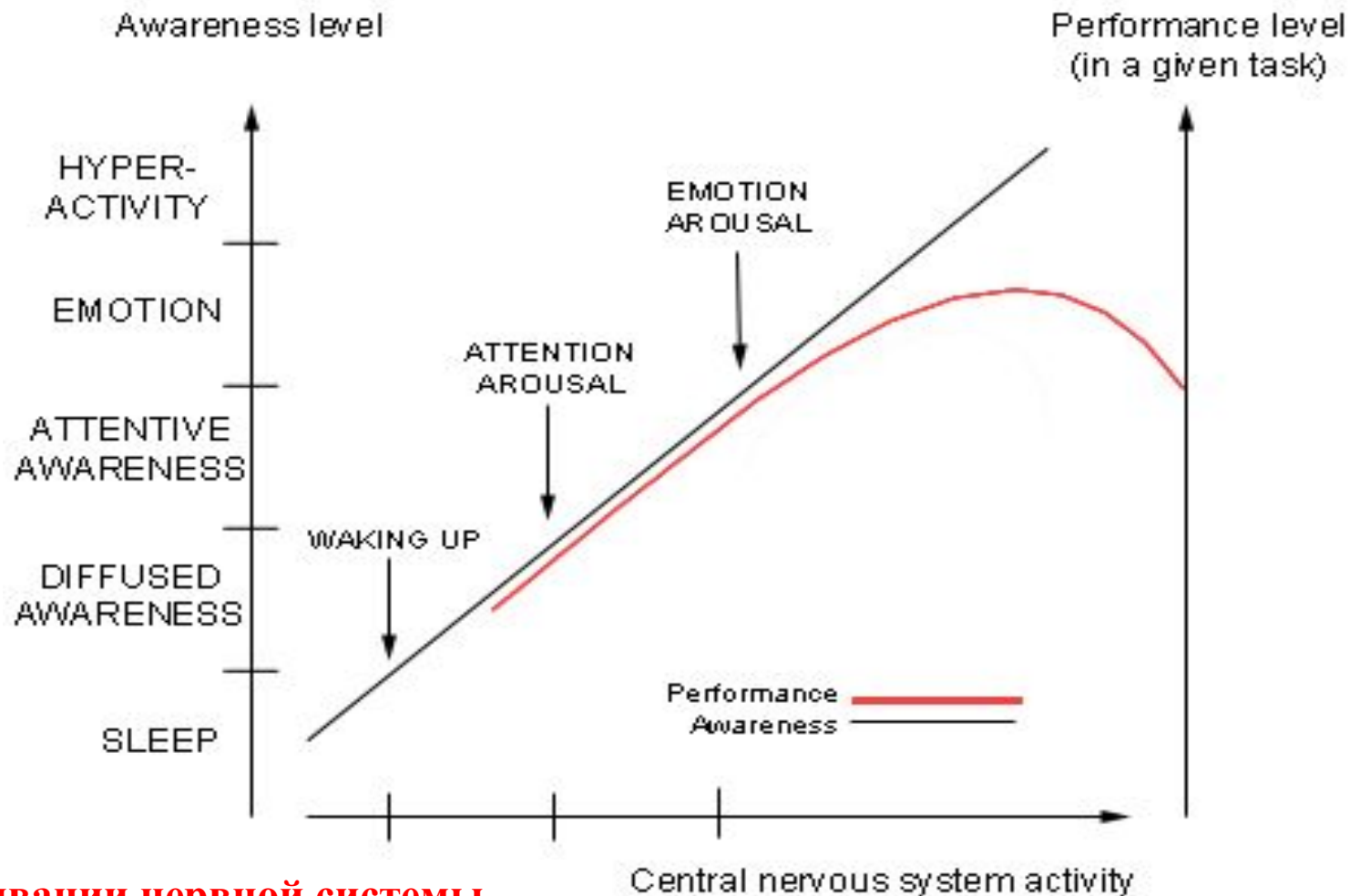
Выделяют две формы процессов активации.

- К первой относятся ориентировочные реакции, обусловленные функционированием быстродействующей системы регуляции процессов активации.
- Вторая - обеспечивает сдвиги функционального состояния и связана с работой медленно действующей регулирующей системы.
- Процессы активации, в зависимости от того фона, на котором они протекают, разыгрываются по разному.
- Внимание возможно только на уровне активного бодрствования, а для адекватного протекания эмоций необходим более высокий уровень возбуждения ЦНС.

Уровни активации психической деятельности

Бодрствование

Сон



Уровни активации нервной системы

Основные понятия

Поведение является внешним выражением высшей нервной деятельности и психических функций человека.

- ***Поведение - психическая деятельность, регулирующая взаимоотношения организма и среды***

ФОРМЫ ПОВЕДЕНИЯ

врожденные

таксисы рефлексy инстинкты

приобретенные

условные рефлексy научение

реактивные

когнитивные (рассудочная деятельность)

- Таксисы (от греч. taxis — расположение), двигательные реакции свободно передвигающихся микроорганизмов и простейших растений, а также некоторых клеток многоклеточных организмов (зооспор, сперматозоидов, лейкоцитов) и отдельных частей клеток (ядер, пластид). Т. происходят под влиянием одностороннего раздражения, вызванного действием света (фототаксис), температуры (термотаксис), влаги (гидротаксис), тока жидкости (реотаксис), электрического тока (гальванотаксис), повреждения (травмотаксис), химических (хемотаксис), механических (баротаксис) и др. раздражителей.

Безусловные рефлексy

- Врожденные, свойственные всем особям данного вида;
- Имеют готовую генетически детерминированную рефлекторную дугу;
- Созревают постепенно;
- Лежат в основе врожденных комплексов – ИНСТИНКТОВ.

Врожденные формы поведения

Инстинктивное поведение

сложные врожденные

стандартные

приспособительные психические

явления, основанные на

мотивациях и реализуемые в

виде безусловно-рефлекторных

поведенческих реакций

- **Инстинкт** – жизненно важная целенаправленная адаптивная форма поведения, обусловленная врожденными механизмами, характеризующаяся строгим постоянством (стереотипностью) своего внешнего проявления у данного вида организмов и возникающая на специфические раздражители внешней и внутренней среды.
- Различают игровой, миграционный, пищевой, подражательный, сохранения вида (включает половой, родительский и заботы о потомстве), стадный, инстинкт свободы и др.

Виды инстинктов

- Витальные (неудовлетворение потребности ведет к гибели особи, реализация не требует участия другой особи);
- Релевые или зоосоциальные (направлены на выживание вида, эффективное существование группы - «**что хорошо виду, то хорошо и тебе**»);
- Инстинкты саморазвития (обращены в будущее, направлены на совершенствование психической деятельности).

Витальные инстинкты

- Пищевой
- Питьевой
- Оборонительный (активный - ястреб и пассивный - кролик)
- Регулирования цикла «сон-бодрствование»
- Экономии энергии (сил)

Ролевые инстинкты

- Половые - выбор партнера;
- Родительские - разделение ролей отца и матери;
- Территориальные - охрана зоны обитания для сохранения ресурсов;
- Групповая иерархия - альтруистический эгоизм
(взаимовыгодное мирное сотрудничество между соперничающими клетками, органами, людьми и целыми сообществами. Человек может разумно согласовывать свои поступки с законами природы) и др.

Инстинкты саморазвития

- **Исследовательский**
- **Новизны**
- **Свободы**
- **Имитационный (подражательный)**
- **Игровой**

Приобретаемые
формы поведения
создаются путем
научения

Формы научения

- **Облигатное неассоциативное научение**
(привыкание - ослабление, суммация-усиление, импринтинг, подражание)
- **Факультативное ассоциативное**
(классические и инструментальные условные рефлексы)
- **Когнитивное и произвольное** (образное психонервное поведение, рассудочная деятельность, вероятностное прогнозирование)

Привыкание (стимул-зависимое обучение)

Механизмом приспособления к окружающей среде является научение не отвечать на раздражители, теряющие значение для организма.

- Такую форму индивидуального опыта называют привыканием → проявляется в форме постепенного угасания реакций организма при повторяемости или длительной экспозиции раздражителя.
- *Это научение называется стимул-зависимым, так как эффект состоит в том, чтобы научиться избирательно не реагировать только на определенный стимул.*
- Специфичность привыкания проявляется относительно параметров действующего раздражителя. Изменение любого параметра раздражителя вызывает восстановление угашенной реакции.
- Привыкание выступает как универсальный механизм подавления «лишних» реакций на несущественные, стабильные, неинформативные раздражители.

- Любые формы приспособительной индивидуально приобретенной деятельности включают механизмы образования условных рефлексов, временных связей между определенными (условными) раздражителями.
- Эти свойства были обнаружены и детально изучены И.П. Павловым: при обучении животных между определенными (условными) раздражителями внешней среды и подкрепляющими факторами образующие временные связи, благодаря которым условные раздражители при их изолированном действии на животных начинают вызывать деятельность, характерную для будущего подкрепления – **условные рефлексы.**

Условные рефлексy -
индивидуально приобретенные
системные приспособительные
реакции животных и человека,
возникающие на основе образования
в центральной нервной системе
временной связи между условным
(сигнальным) раздражителем и
безусловно-рефлекторным актом

Характеристика условного рефлекса

- Приобретается в течение жизни на основе личного опыта

Виды условных рефлексов:

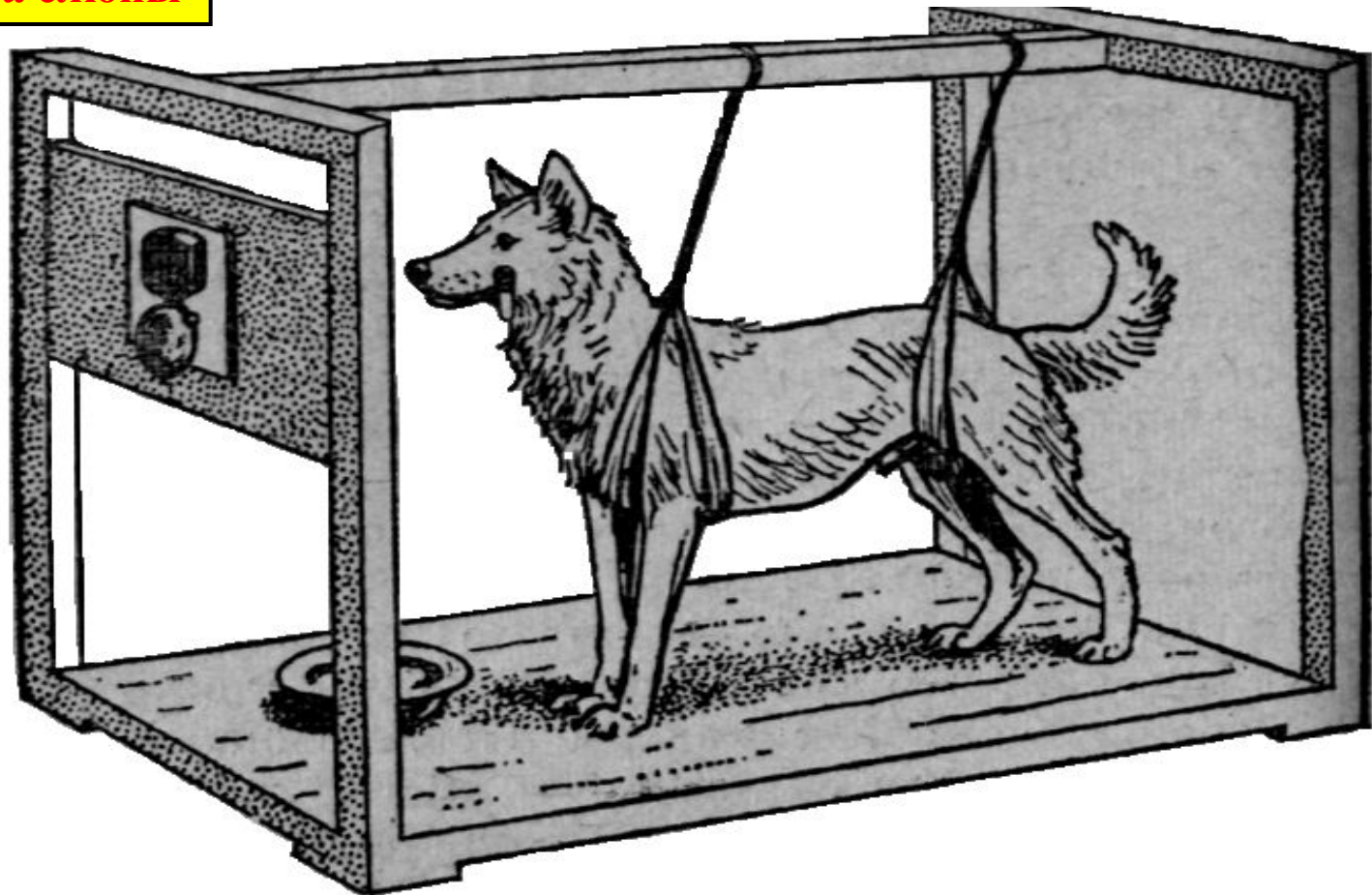
- *классические*
- *инструментальные*

Выработка условного рефлекса по И.П. Павлову

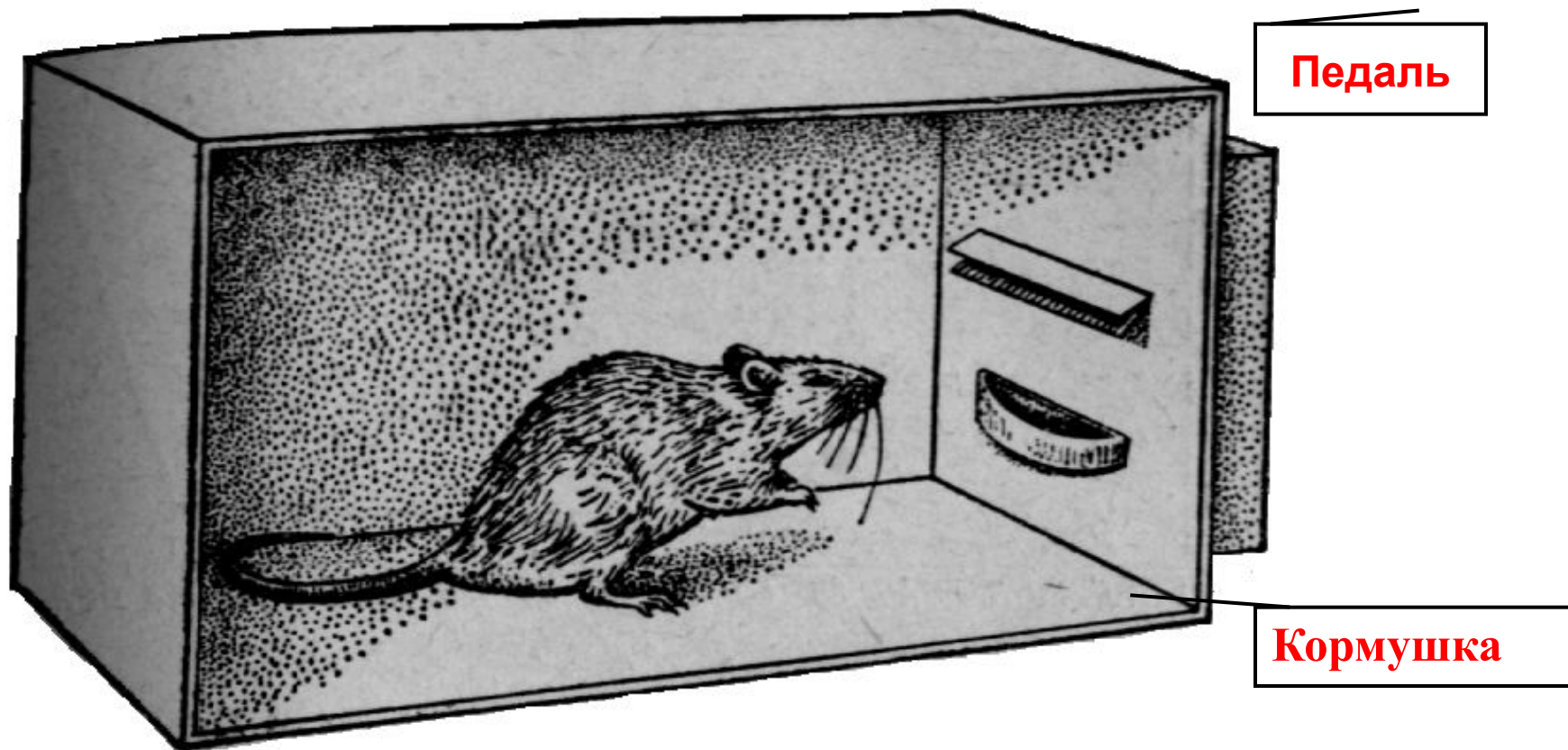
Фистула для сбора слюны

Звонок
(условный
раздражитель)

Пища
(безусловный
раздражитель)



Инструментальный условный рефлекс



Основные характеристики условного рефлекса (по И.П. Павлову)

- 1) Приобретаемость условных рефлексов (врожденность безусловных рефлексов)
- 2) Индивидуальность условного рефлекса (видовой характер безусловного рефлекса)
- 3) Изменчивость и возможность отмены (торможения) условного рефлекса
- 4) Сигнальный характер и принцип опережающего отражения в условном рефлексе

Классификация условных рефлексов

- По происхождению - натуральные и искусственные
- По характеру безусловного подкрепления - пищевые, оборонительные, половые, исследовательские
- По характеру условного сигнала - световые, звуковые, тактильные, обонятельные, температурные и др.
- По характеру рецепторов - экстероцептивные, интероцептивные, проприоцептивные
- По соотношению раздражителей во времени - наличные (совпадающие, отставленные), следовые, запаздывающие
- По степени сложности - 1, 2, 3.....20 порядка

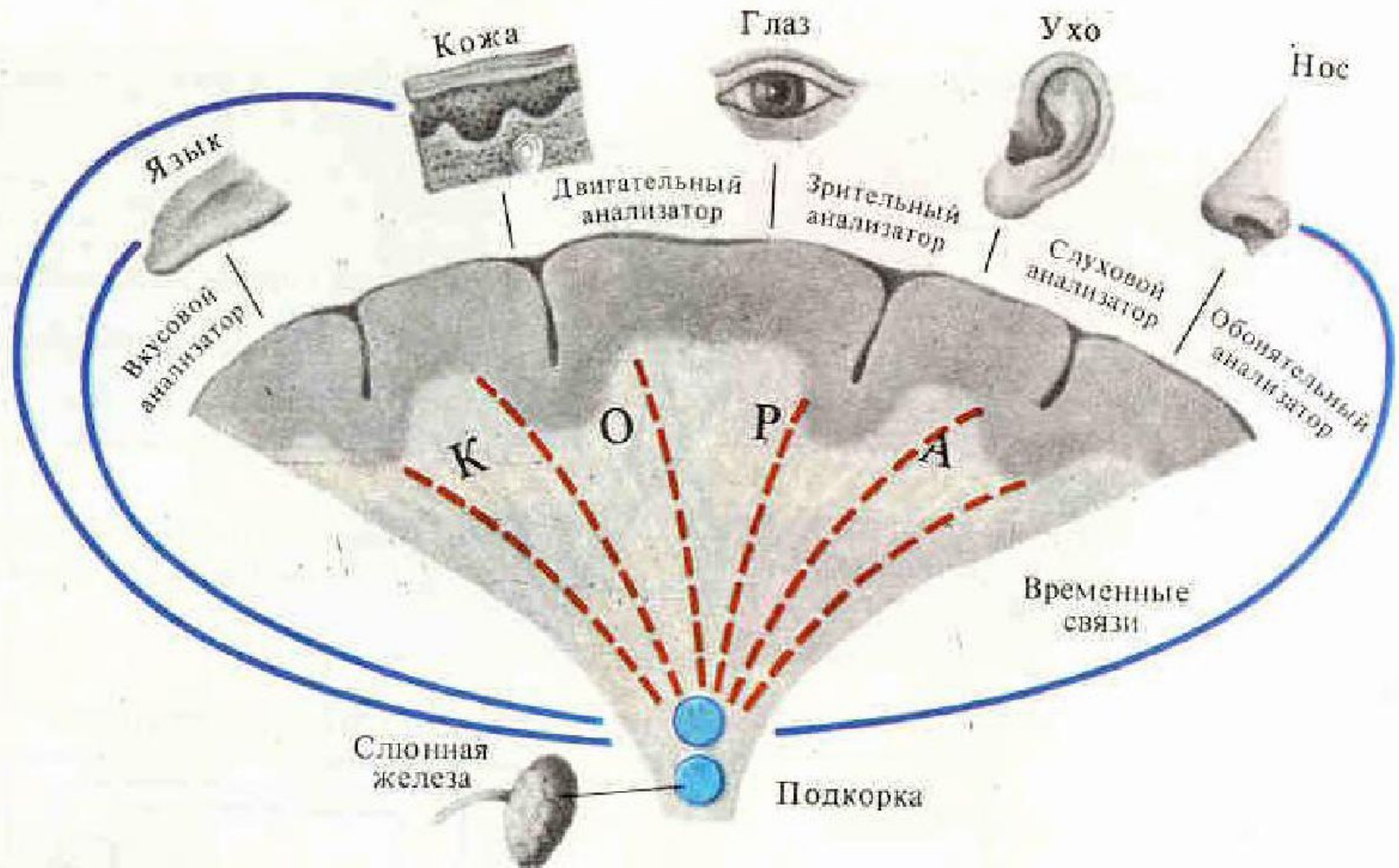
Условия выработки условных рефлексов

- **Условие времени** - предварительность или одновременность действия условного и безусловного раздражителей
- **Условие силы** - безусловный раздражитель должен быть сильнее (жизненно значимее) условного
- **Условие индифферентности** - условный раздражитель должен быть индифферентным (нейтральным)
- **Условие сенсорного ограничения** - отсутствие посторонних раздражителей
- **Условие мозговой активности** - деятельное состояние центральной нервной системы

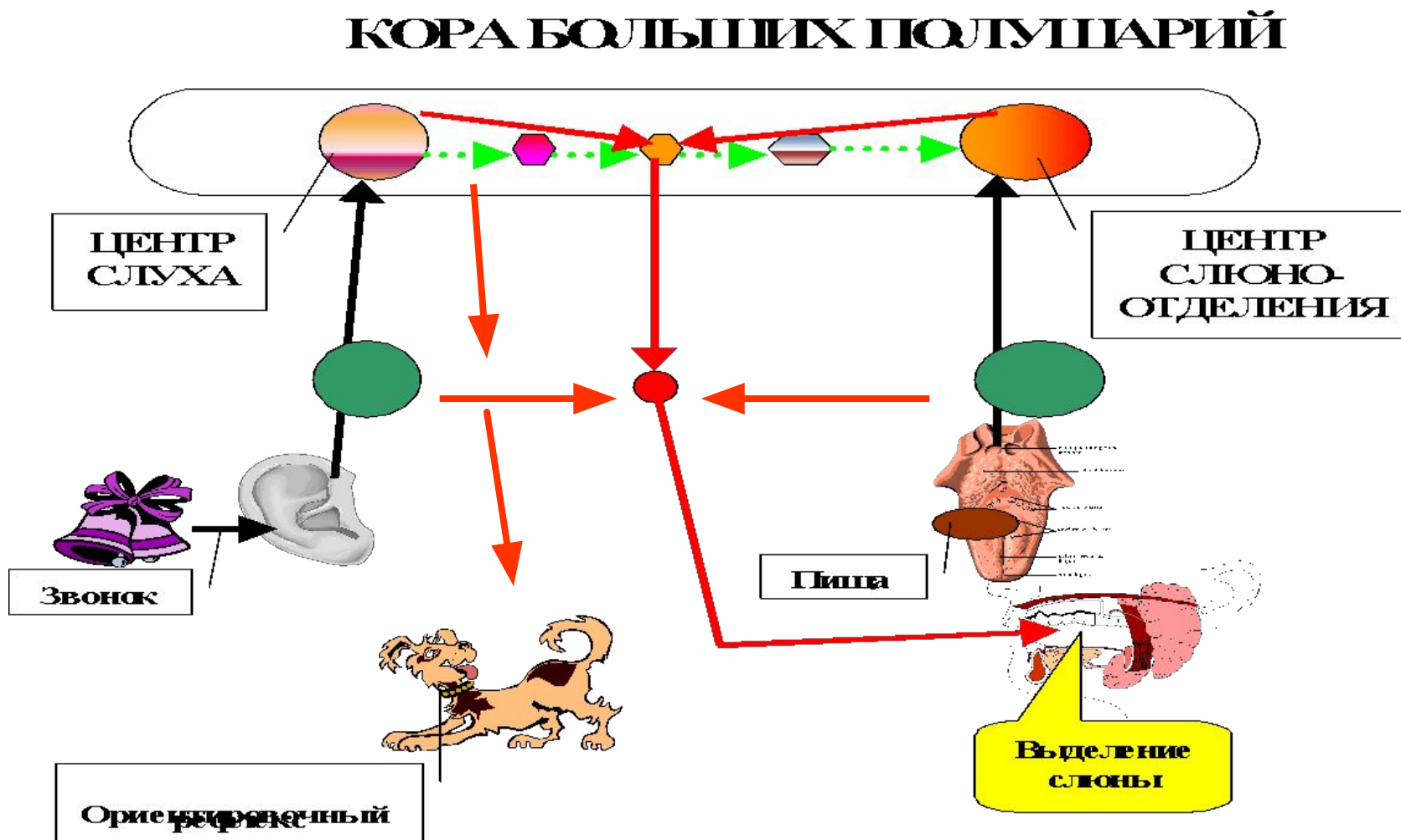
Механизм замыкания временной связи

- Теория двух корковых очагов И.П. Павлова - проторение пути;
- Теория корково-подкорковых связей;
- Теория конвергенции на 1 нейроне П.К. Анохина - *1 стадия: генерализация, 2 стадия: концентрация или конвергенция*
- Механизмы памяти.

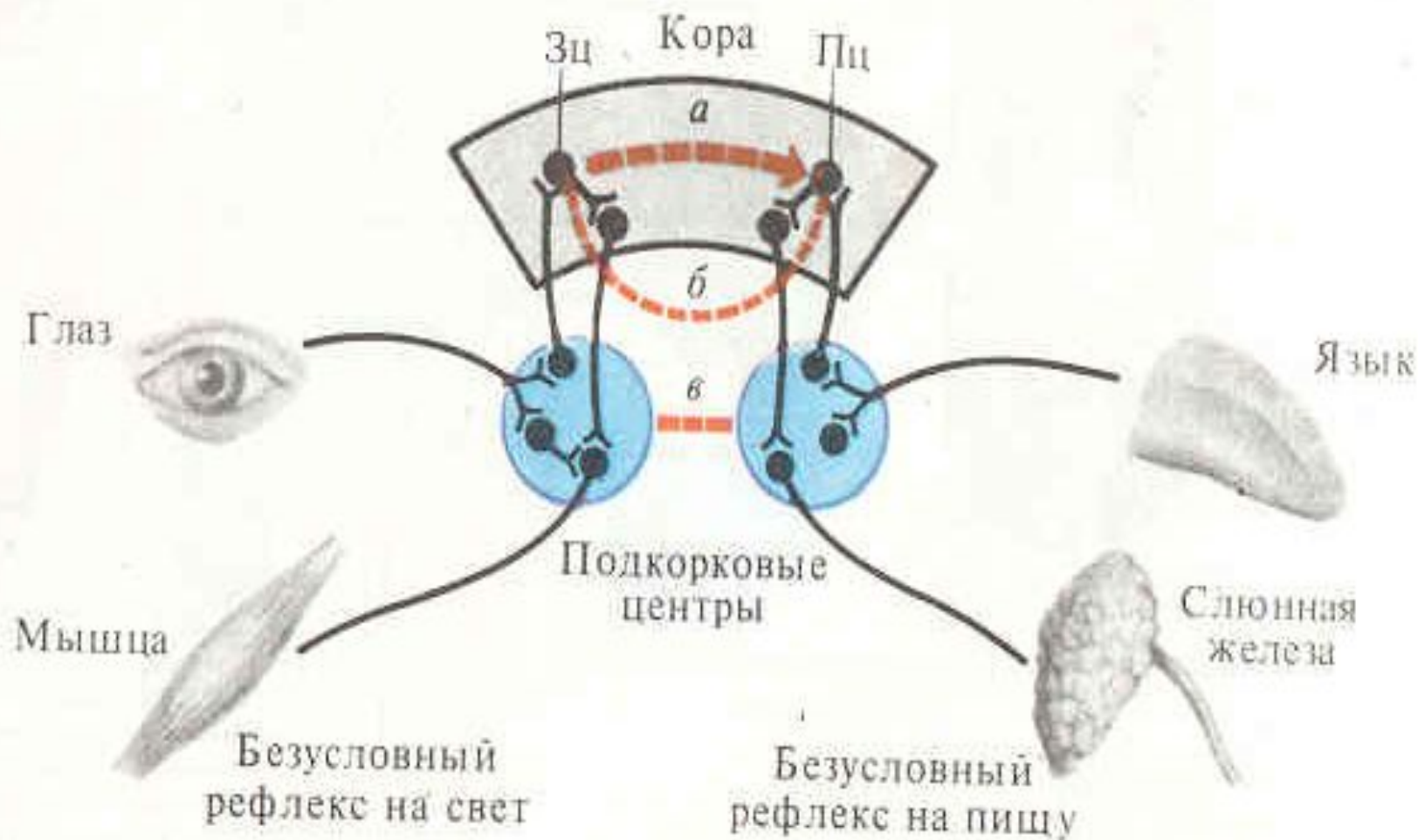
Образование временной связи по пути «кора-кора» по И.П. Павлову



Образование временной связи путем конвергенции на нейроне по П.К. Анохину



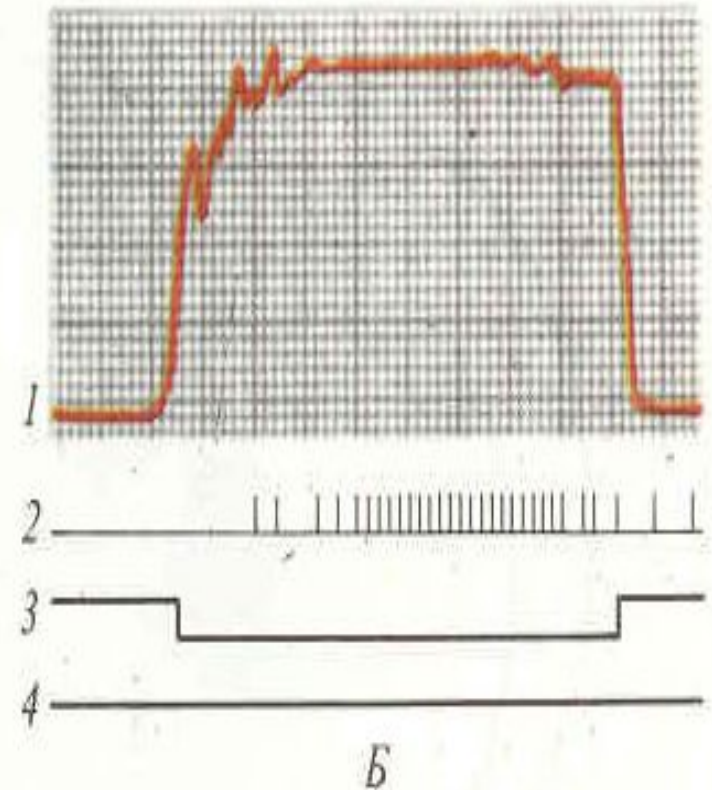
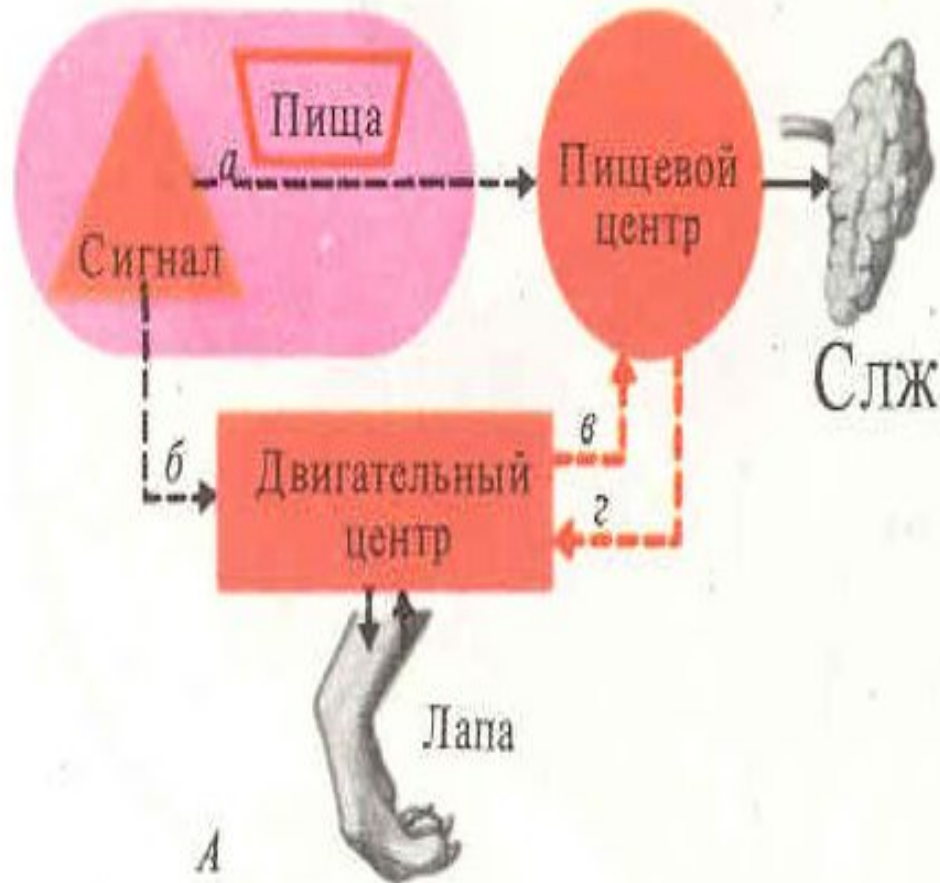
Образование временной связи по пути «кора-подкорка-кора» по Э.А. Асратяну



Примечание. Условный рефлекс-синтез двух безусловных рефлексов.

Механизм формирования инструментального условного рефлекса (по Асратяну)

Комплексный условный раздражитель



Примечание. Движение лапы-условие получения подкрепления (пищи).

***Процессы торможения в коре
больших полушарий
головного мозга***

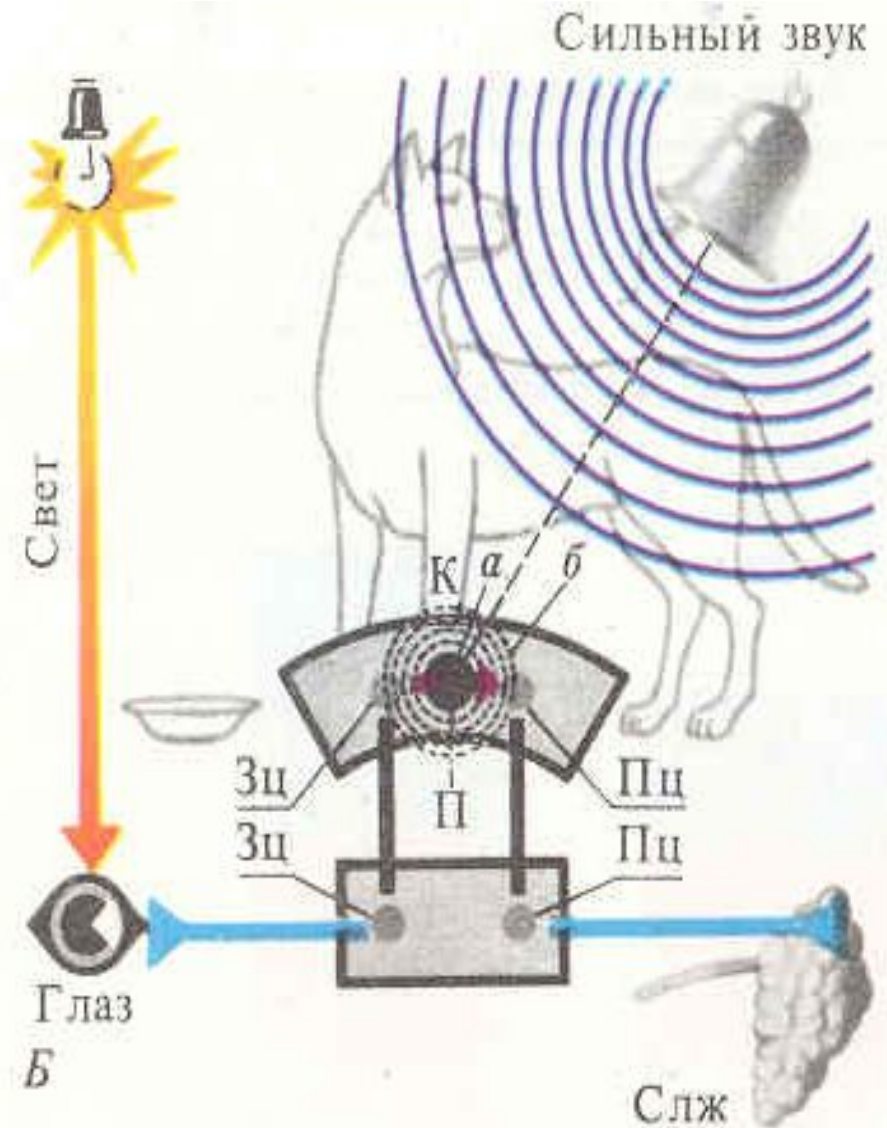
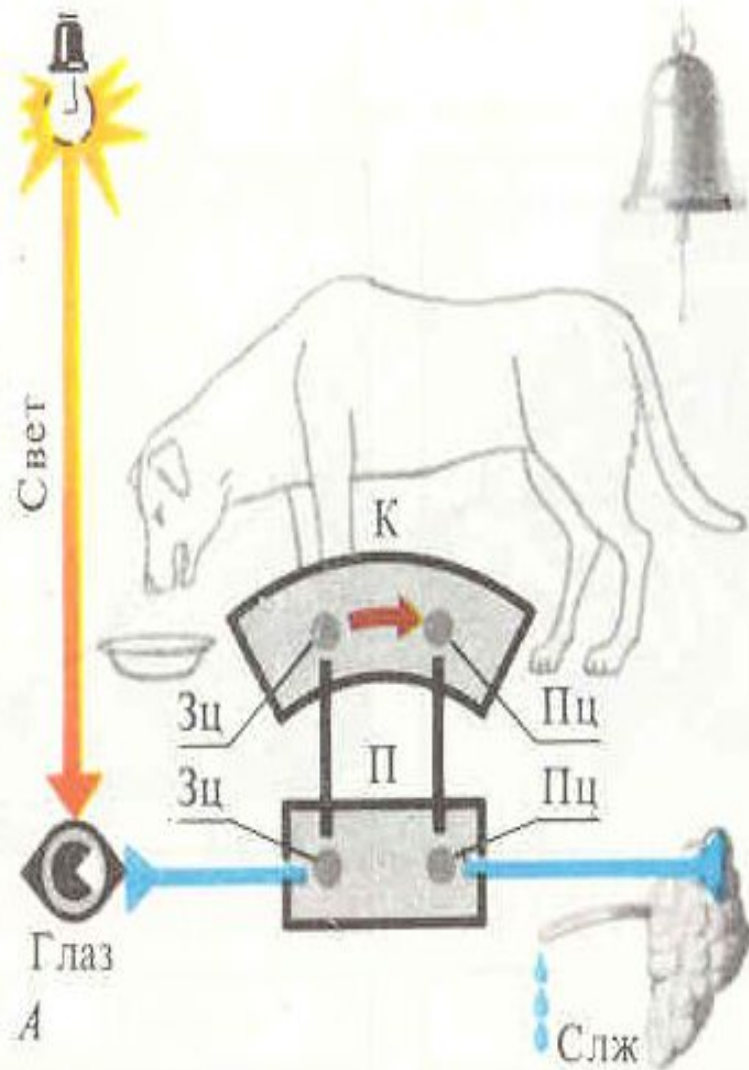
- Для завершения процесса замыкания временной связи при формировании УР необходимо не только активация участвующих в этом процессе нейронов, но *и угнетение деятельности тех корковых и подкорковых образований, которые препятствуют этому процессу* → **процесс торможения.**
- По внешнему проявлению торможение **противоположно возбуждению.** При нем наблюдается ослабление или прекращение деятельности нейронов, или предотвращается возможное возбуждение.

- Кортиковое торможение принято подразделять на **безусловное и условное, приобретенное.**
- **К безусловным формам торможения** относятся **внешнее**, возникающее в центре в результате его взаимодействия с другими деятельными центрами коры или подкорки, и **запредельное**, которое возникает в корковых клетках при чрезмерно сильных раздражениях.
- Эти виды торможения являются врожденными и проявляются уже у новорожденных.

Внешнее безусловное торможение

- Проявляется в ослаблении или прекращении условно рефлекторных реакций при действии каких-либо посторонних раздражителей. Если у собаки вызвать УР на звонок, а потом подействовать сильным посторонним раздражителем (боль), то начавшееся слюноотделение прекратится. Так же тормозятся и безусловные рефлексы (рефлекс Тюрка у лягушки при щипке второй лапы).
- Встречается на каждом шагу и в условиях естественной жизни животного и человека
→ пример, наблюдаемое снижение активности и нерешительность действий в новой, необычной обстановке, снижение эффекта или даже полная невозможность деятельности при наличии посторонних раздражителей (шум, боль, голод и т.п.).

Внешнее торможение



Запредельное торможение

- Развивается в корковых клетках при действии условного раздражителя, когда его интенсивность начинает превышать известный предел.
- Развивается также при одновременном действии нескольких несильных в отдельности раздражителей, когда суммарный эффект раздражителей начинает превышать предел работоспособности корковых клеток.
- К развитию торможения ведет также и увеличение частоты условного раздражителя.
- Развитие зависит не только от силы и характера действия условного раздражителя, но и от состояния корковых клеток, от их работоспособности → *при низком уровне работоспособности корковых клеток, например, у животных со слабой нервной системой, у старых и больных животных, наблюдается быстрое развитие запредельного торможения уже при сравнительно слабых раздражениях.*
- Запредельное торможение имеет охранительное значение для клеток коры.

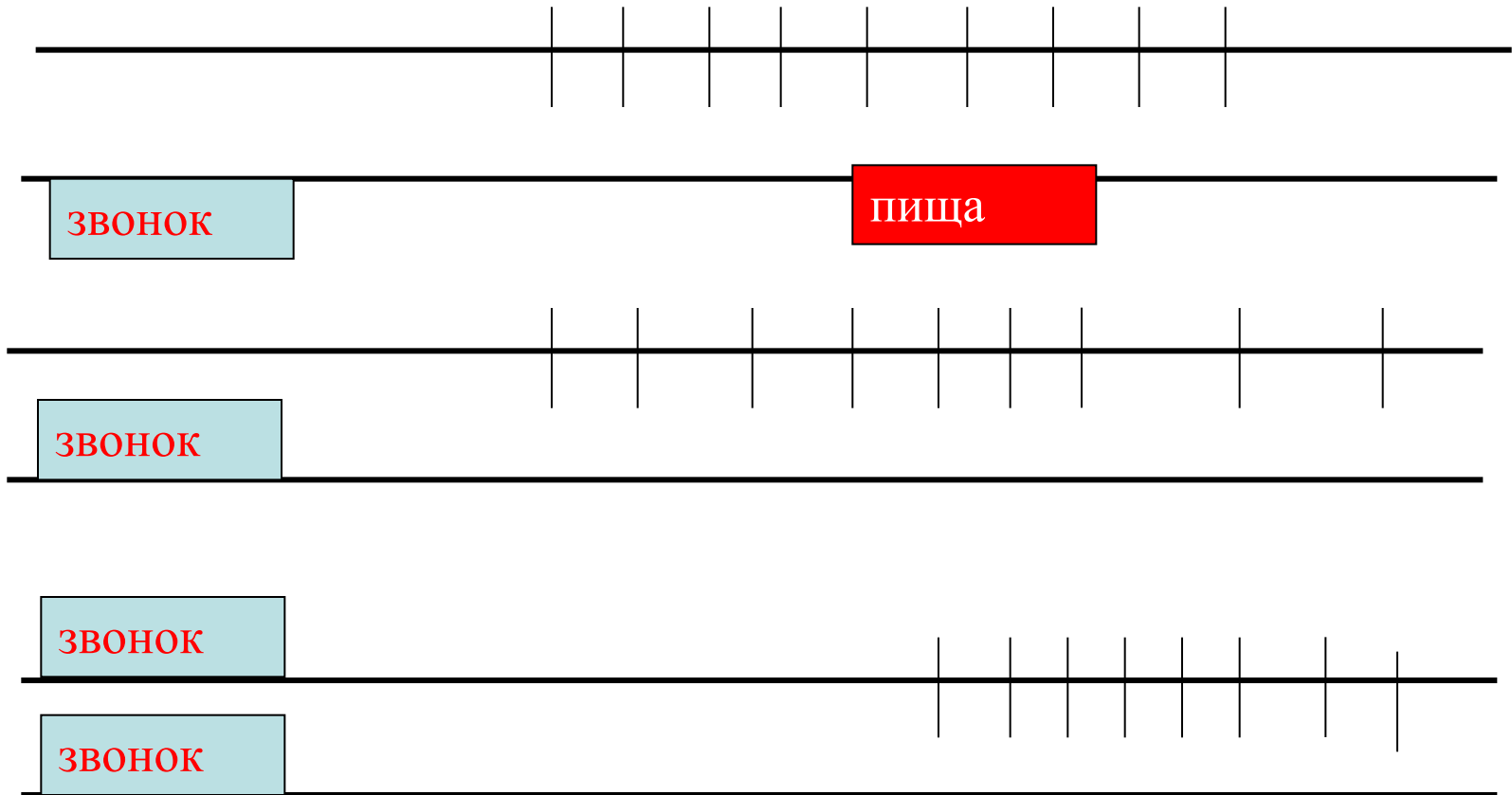
Виды условного торможения

- Условное (внутреннее) торможение развивается в корковых клетках при определенных условиях под влиянием тех же самых раздражителей, которые до этого вызывали условно рефлекторные реакции.
- *При этом торможение возникает не сразу, а после более или менее длительной выработки.*
- Внутреннее торможение, как и условный рефлекс, возникает после ряда сочетаний условного раздражителя с действием определенного тормозящего фактора. Таким фактором является отмена безусловного подкрепления, изменение его характера и т.п.

Угасательное торможение

- Развивается при не подкреплении условного раздражителя.
- Угасательное торможение развивается тем легче и быстрее, чем менее прочен условный рефлекс и чем слабее безусловный, на базе которого он выработан.
- Посторонние раздражители вызывают временное ослабление и даже полное прекращение угасательного торможения, т.е. временное восстановление угашенного рефлекса (растормаживание).
- Угашенный условный рефлекс через некоторое время сам по себе восстанавливается, т.е. угасательное торможение исчезает.
- Развитие угасательного торможения помогает освобождаться от ранее приобретенных условных рефлексов, ставших бесполезными в новых, изменившихся условиях.

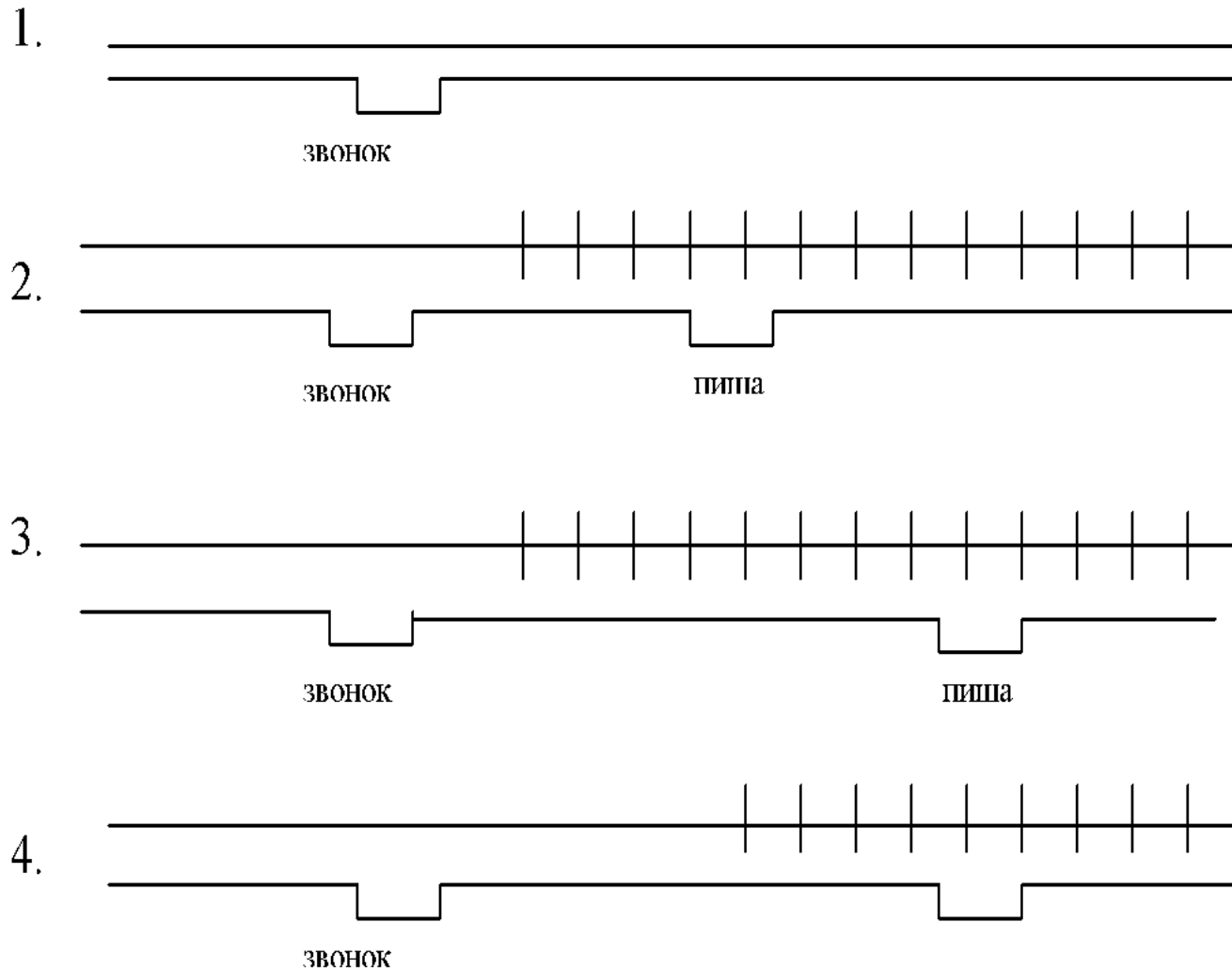
Угасательное торможение



1 –выработанный условный слюноотделительный рефлекс; 2 – проявление УР при первом-втором неподкреплении; 3 – торможение УР при многократном неподкреплении пищей условного сигнала

Запаздывательное торможение

- *Развивается в корковых клетках при отставлении подкрепления во времени от начала действия условного раздражителя.*
- Внешне выражается в отсутствии условно рефлекторной реакции в начале действия условного раздражителя и появлении ее после некоторой задержки (запаздывания).
- *Благодаря его развитию условный рефлекс становится более точным, приурочиваясь к нужному моменту при отдаленном условном сигнале → биологическое значение.*

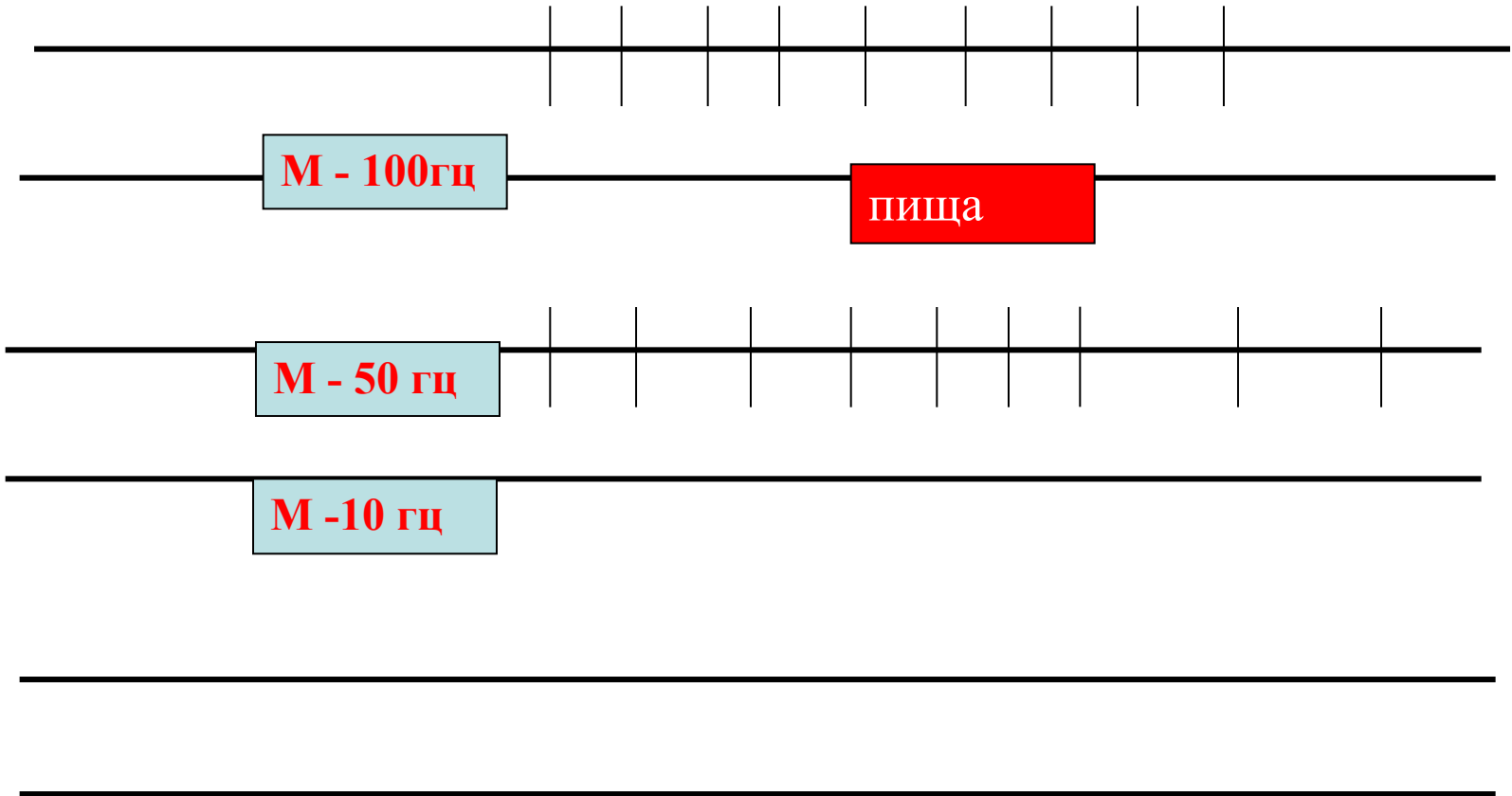


1- отсутствие УР на индифферентный раздражитель; 2 – выработанный УР на пищевое подкрепление через 10 сек; 3 – проявление УР при первом отставлении пищевого подкрепления (через 15 сек); 4 – притормаживание УР на несколько секунд при повторении таких сочетаний

Дифференцировочное торможение

- *Развивается в корковых клетках при перемежающемся действии постоянно подкрепляемого условного раздражителя и неподкрепляемых сходных с ним раздражителей.*
- Вновь образовавшийся УР вызывается не только специфическим условным раздражителем (например, тоном 50 гц), но и многочисленными сходными с ним раздражителями, адресованными к тому же анализатору (тоны 10-100 гц).
- Если в дальнейшем будут подкрепляться только звуки с частотой 50 гц, а другие оставляться без подкрепления, то через некоторое время реакция на сходные раздражители исчезнет.
- Из массы похожих раздражителей нервная система будет реагировать только на подкрепляемый, т.е. биологически значимый раздражитель.

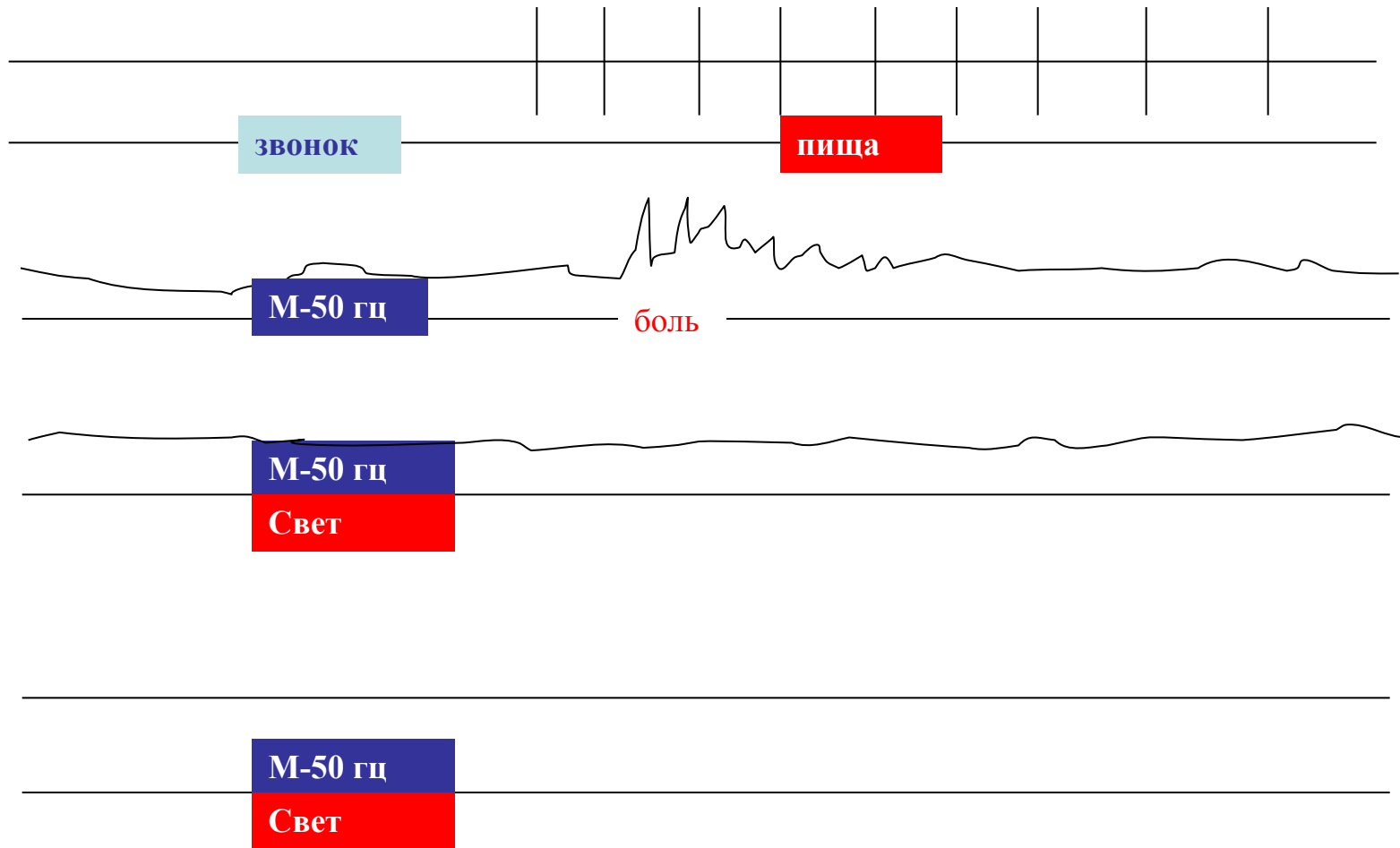
Дифференцировочное торможение



Сигнальное торможение ("условный тормоз")

- Торможение типа "условный тормоз" развивается в коре при не подкреплении условного раздражителя в сочетании в каком-нибудь добавочным раздражителем, причем условный раздражитель подкрепляется только тогда, когда он применяется изолированно.
- В этих условиях условный раздражитель в сочетании в посторонним становится тормозным, а сам посторонний раздражитель приобретает свойство тормозного сигнала (условного тормоза).
- Он становится способным затормаживать любой другой условный рефлекс, если его присоединить к условному сигналу.

Сигнальное торможение



- **Условное торможение в жизни человека важно, поскольку выработка различных социальных навыков у ребенка, носящих характер запрета, устранение неодобряемых форм поведения происходит по типу условного тормоза.**

Механизм внутреннего торможения

- Внутреннее условное торможение возникает и локализуется в корковых элементах временной связи, т.е. там, где эта связь образуется.
- Существует очень много гипотез, объясняющих физиологические механизмы развития и упрочнения условного торможения.
- Чаще считается, что *механизм торможения связан с процессами изменения ионного транспорта, которые приводят к увеличению разницы между мембранным потенциалом и критическим уровнем деполяризации.*

Типы ВНД по И.П.Павлову



Сангвиник

Сильный

Уравновешенный

Подвижный



Флегматик

Сильный

Уравновешенный

Инертный



Холерик

Сильный

Неуравновешенный

?



Меланхолик

Слабый

?

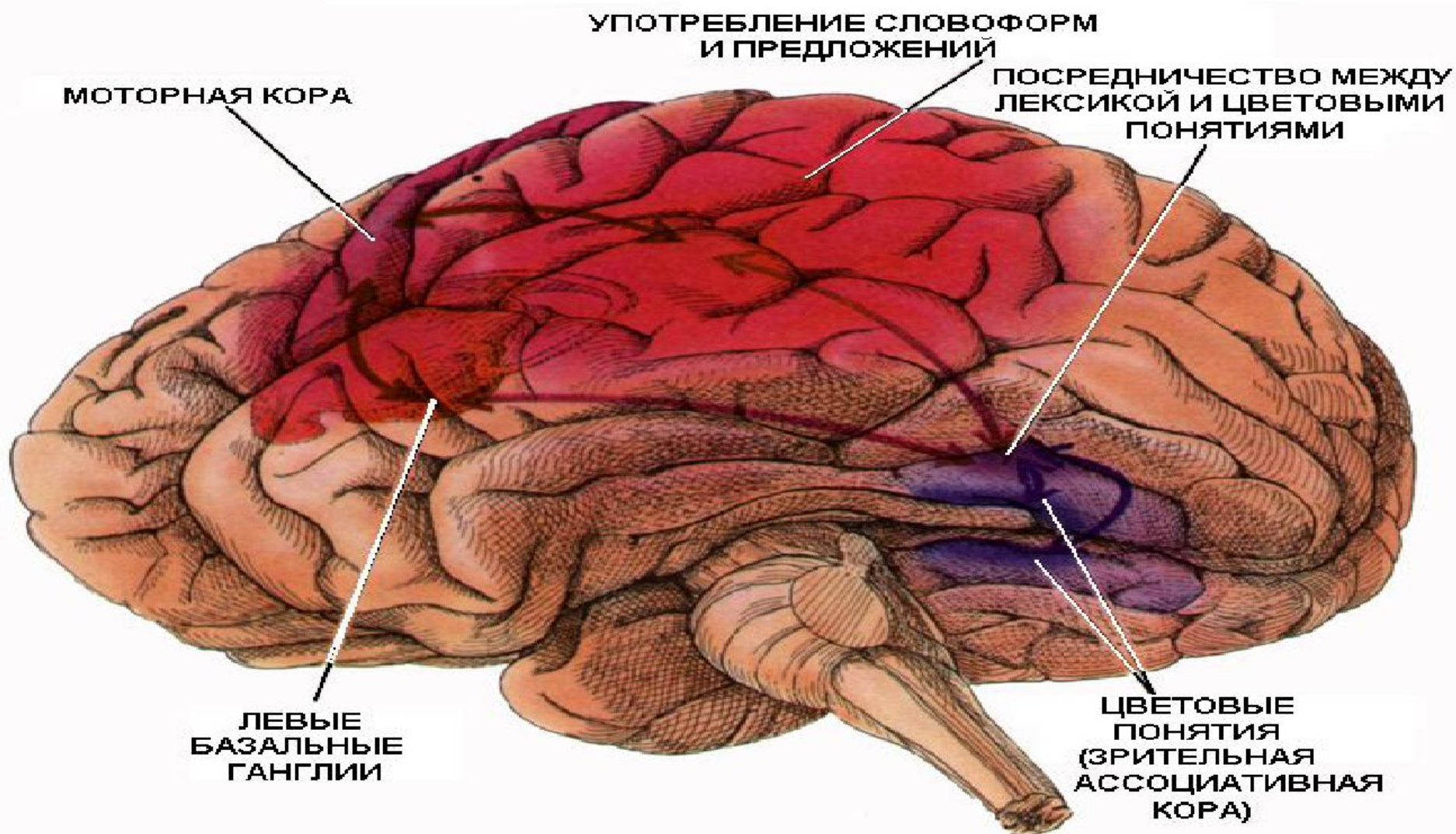
Сигнальные системы человека

- **Первая сигнальная система** - совокупность сигналов объективной действительности
- **Вторая сигнальная система** – речь, **слово как «сигнал сигнала»** реальной действительности (сигнал второго порядка)

Развитие второй сигнальной системы в онтогенезе

- 1 этап - первые 6 мц жизни - Н – Н
(непосредственный раздражитель –
непосредственная реакция)
- 2 этап – вторая половина 1 года- С – Н
(словесный раздражитель –
непосредственная реакция)
- 3 этап -1,5 –2 года жизни- Н –С
(непосредственный раздражитель –
словесная реакция)
- 4 этап –от 2-х до 5 лет - С –С (словесный
раздражитель –словесная реакция).

Структуры мозга, участвующие в речевой функции



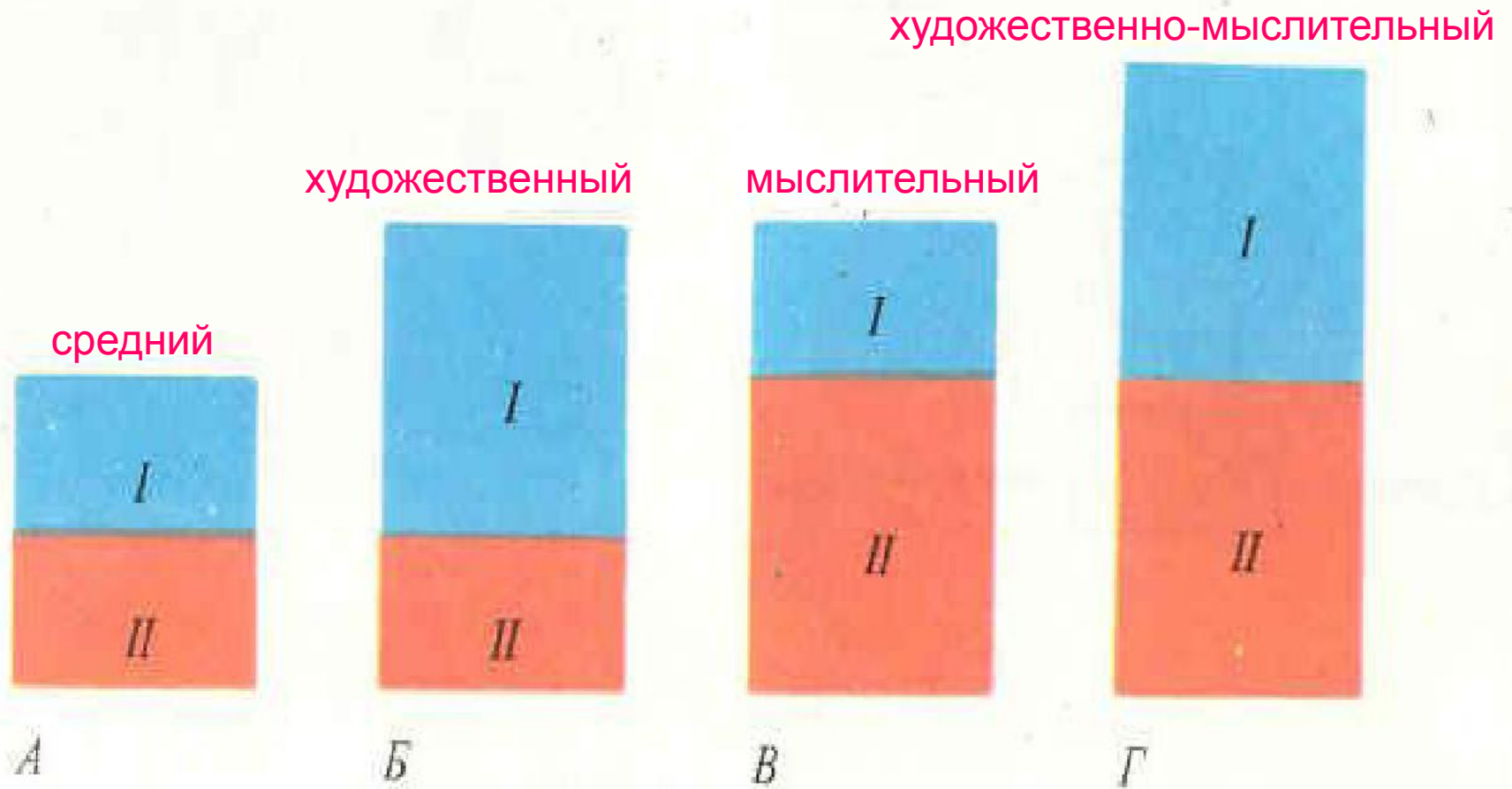
ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ РЕЧИ

- КОММУНИКАТИВНАЯ
- РЕГУЛЯТОРНАЯ
- ПОНЯТИЙНАЯ

ОСНОВНЫЕ ФОРМЫ РЕЧИ

- АКУСТИЧЕСКАЯ
- ОПТИЧЕСКАЯ
- КИНЕСТЕТИЧЕСКАЯ

Типы ВНД человека в зависимости от соотношения I и II сигнальных систем



Динамика формирования речи в онтогенезе

Форма речи

Примерный возраст появления

- 1. Интонирует крики (Вы можете различать крики удовольствия и неудовольствия) 1-2 мес.
- 2. Гуканье, гуление (Ребенок повторяет за вами или самостоятельно произносит отдельные слоги, как будто играет с ними) 1,5-3 мес.
- 3. Лепет (Ребенок повторяет за вами и сам произносит что-то похожее на слова, но состоящее из одинаковых слогов) 4-5 мес.
- 4. Лепетные слова (Ребенок использует в речи «нянькин язык»: слова состоят из двух-трех открытых слогов (ляля, тата, кука и др.), много звукоподражаний (би-би, гав-гав, пи-пи и проч.) 8 мес. —1 год 2 мес.
- 5. Двусловные предложения (Ребенок, общаясь с вами, объединяет два слова, например: дай пи (дай пить), папа нет (папы нет дома) и т.п. - 1 год 6 мес. —2 года 2 мес.

- 6. Активный рост словаря (Ребенок спрашивает, как это называется) 1 год 9 мес. — 2 года 6 мес.
- 7. Появление грамматических форм слова (Ребенок изменяет слова в речи по числам, родам, падежам и др.) 2 года 4 мес. — 3 года 6 мес.
- 8. Словотворчество (Ребенок «сочиняет» свои слова, но при этом использует законы родного языка) 2 года 6 мес. — 3 года 5 мес.
- 9. Ребенок проговаривает свои действия, когда он один играет с игрушками или занят еще каким-то делом - 2 года 6 мес. — 3 года 6 мес.
- Известно, что речевое развитие мальчиков и девочек отличается некоторым своеобразием. Для девочек характерно более раннее начало речи. У них быстро растет словарь слов, обозначающих предметы. Девочки сравнительно поздно осваивают фразовую речь, зато стараются говорить правильно, «как взрослые».
- Речь мальчиков характеризуется более поздним началом. У них прежде всего формируется словарь названий действий, относительно рано формируется грамматический строй, но говорят мальчики при этом часто «на своем языке».

Физиология сна.

Активный и пассивный сон.

**Электрофизиологическая
характеристика сна**

- **Сон** – специфическое состояние мозга и организма в целом, характеризующееся существенной обездвиженностью, почти полным отсутствием реакции на внешние раздражители, определенными фазами электрической активности мозга и специфическими соматовегетативными реакциями.
- Представления о биологическом значении сна существенно изменились. Активность мозга во время сна часто превосходит дневные уровни, кроме того, наблюдается и активация ряда вегетативных функций, что позволяет рассматривать сон не как снижение процессов жизнедеятельности, а как активный физиологический процесс, активное состояние жизнедеятельности.

Сон - физиологическое состояние неподвижности с ослабленным тонусом мышц и резко ограниченным сенсорным контактом с внешней средой

Сон – особым образом организованная деятельность мозга, направленная на обработку полученной в течение бодрствования информации и восстановление работоспособности нервной системы

- Наступление сна сопровождается снижением реакции на внешние сенсорные стимулы, хотя электрические проявления регистрируются во всех стадиях сна.

- Изменение реактивности организма во время сна связывают со многими факторами:

1. с падением чувствительности периферических отделов сенсорных систем;
2. с блокадой афферентации на таламическом уровне;
3. с уменьшением возбудимости центральных отделов мозга вследствие уменьшения влияния коры на ретикулярную формацию, т.к. активность центрифугальных путей снижается;
4. с частичной блокадой эффекторов.

- Лишение сна человек и животные переносят гораздо труднее, чем отсутствие пищи.
- **Длительная бессонница приводит к смерти.** Щенки погибают от бессонницы на 4-5 день. Взрослые собаки, полностью лишенные пищи, в течение 20-15 дней теряли 50% своей массы, но их можно было откормить, а от бессонницы они погибали через 10-12 дней при уменьшении массы тела только на 5-13%.
- Длительное лишение сна тяжело переносится человеком. Уменьшается скорость психических реакций, падает умственная работоспособность, быстро наступает утомление.

Продолжительность сна меняется с возрастом. Установлена следующая потребность во сне людей различного возраста:

- до 1 года - 16 часов;
- 5 лет - 12 часов;
- 12 лет - 10 часов;
- 17 лет и старше - 8 часов.

ВИДЫ СНА

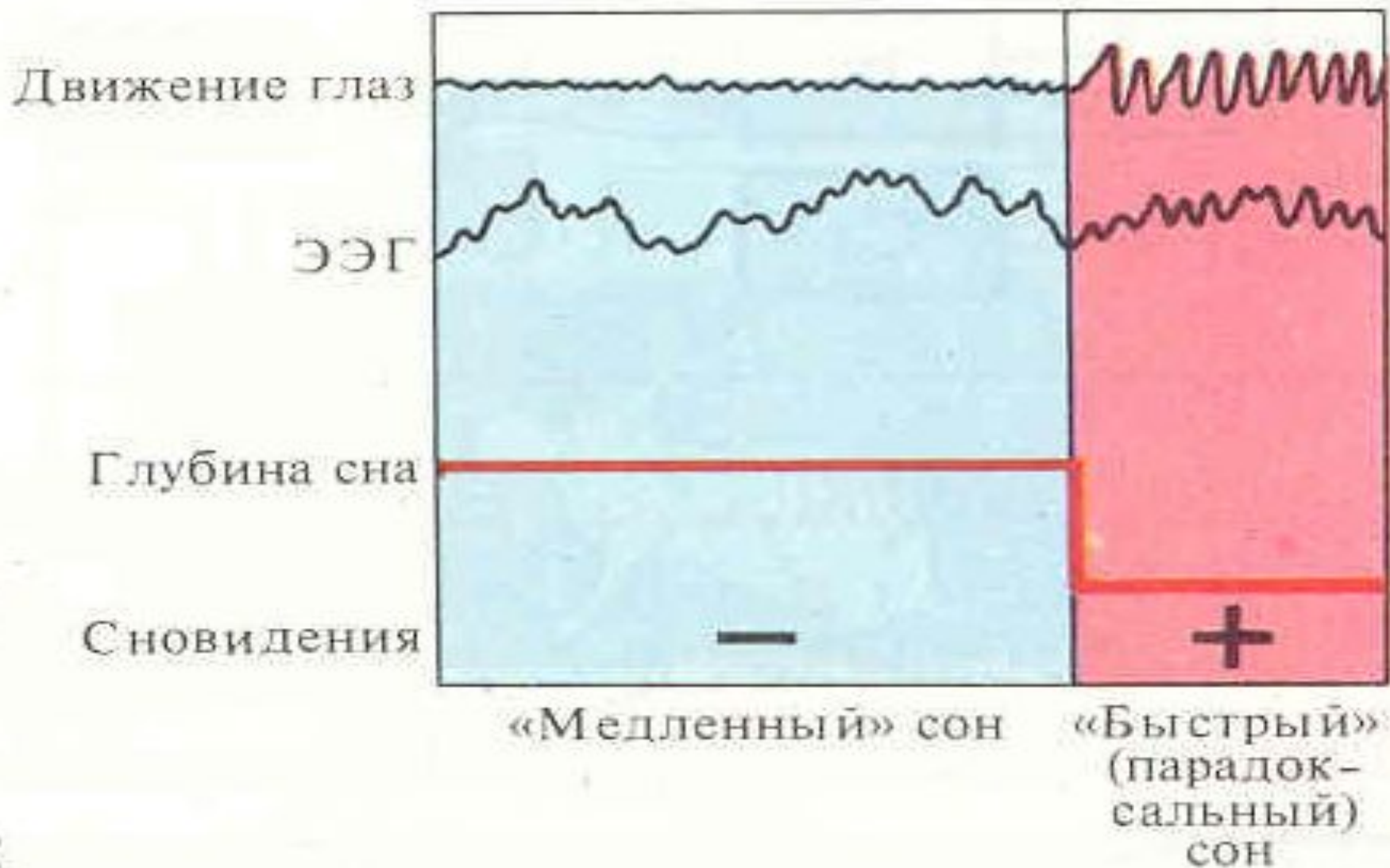
- **ЕЖЕСУТОЧНЫЙ ЕСТЕСТВЕННЫЙ:**

1. **Монофазный и полифазный сон**
2. **Медленный или ортодоксальный сон**
3. **Быстрый или парадоксальный сон**

- **СЕЗОННЫЙ;**
- **ПАТОЛОГИЧЕСКИЙ;**
- **НАРКОТИЧЕСКИЙ;**
- **ГИПНОТИЧЕСКИЙ.**

- У здоровых людей за ночь имеют место 4-6 завершённых циклов (ФМС+ФБС).
- **Бодрствование** -- ФМС(60-90 мин) -- ФБС(5-10 мин) -- ФМС(60-90 мин) -- ФБС 10-15 мин) -- ФМС(60-90 мин) -- ФБС(15-20 мин) -- ФМС(60-90 мин) -- ФБС(20-25 мин) -- ФМС(60-90 мин) -- ФБС(25-30 мин) - **Просыпание.**
- Следует учесть, что наиболее глубокая стадия медленного сна в норме ярче всего представлена в **1 и 2 циклах.**
- Медленный сон занимает у взрослого человека 75-80% длительности физиологического сна, а быстрый - 20-25%.
- У новорожденного на долю ФБС приходится более 50%, у ребенка до 2 лет - 30-40%. С 5 лет формируются свойственные взрослым соотношения ФМС и ФБС.

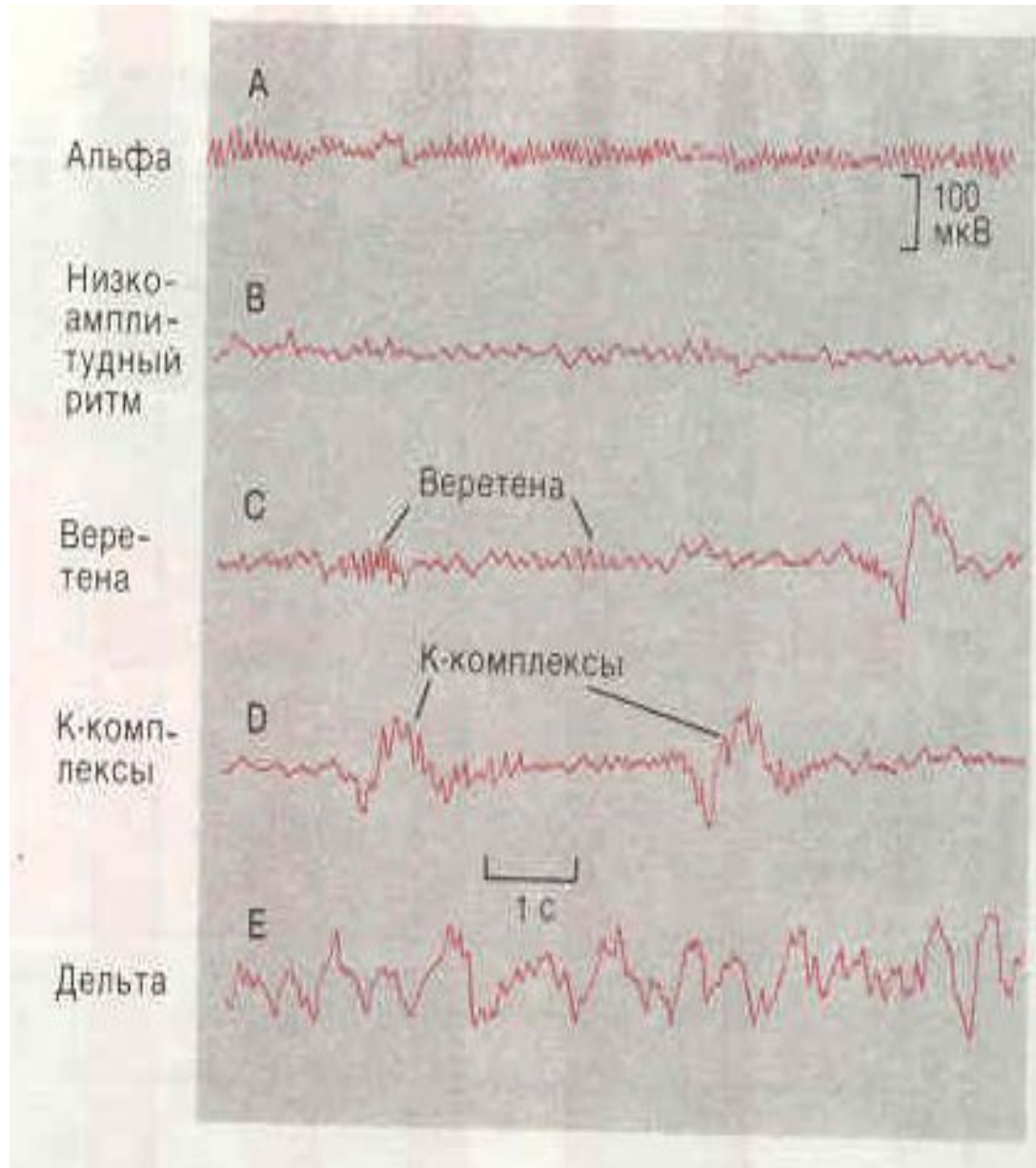
Медленный и быстрый сон



СТАДИИ СНА

- 1. **СТАДИЯ ДРЕМОТЫ** - постепенное замещение альфа-ритма низкоамплитудными тета-волнами
- 2. **СТАДИЯ СОННЫХ ВЕРЕТЕН** - между двух-трехфазными медленными колебаниями возникают сонные веретена высокой амплитуды и частоты (12-16 гц)
- 3. **СТАДИЯ ПОЯВЛЕНИЯ ДЕЛЬТА-ВОЛН** - до 50% ритмики периодически занимают дельта-волны
- 4. **СТАДИЯ ГЛУБОКОГО ДЕЛЬТА-СНА** - более 50% ритмики занимают дельта-волны
- **ПАРАДОКСАЛЬНЫЙ СОН** - ДЕСИНХРОНИЗАЦИЯ РИТМИКИ КАЖДЫЕ 90-100 МИН

ЭЭГ в разные фазы сна



бодрствование

засыпание

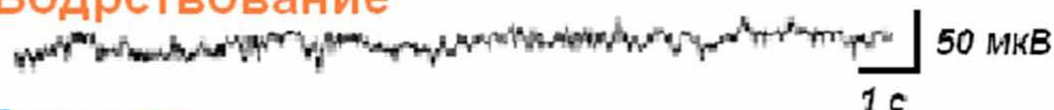
неглубокий сон

умеренно глубокий сон

глубокий сон

ЭЭГ человека во время разных стадий сна.

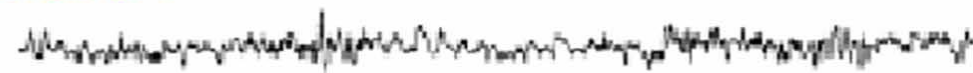
Бодрствование



Дремота альфа-ритм (8-12 Гц)



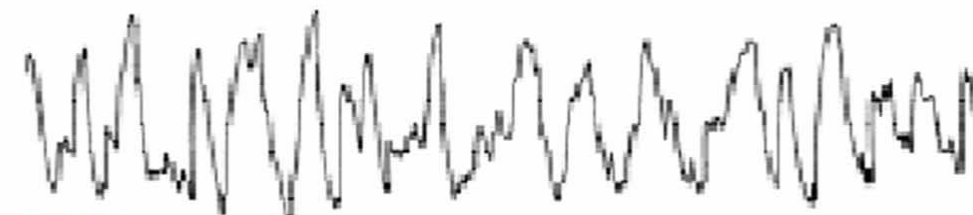
Стадия 1



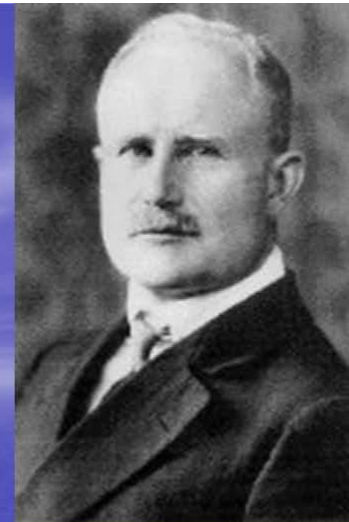
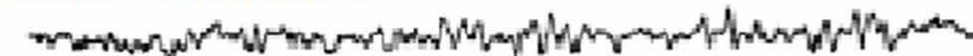
Стадия 2



Глубокий сон Дельта-волны



REM-стадия



Hans Berger
(1873-1941)

Признаки быстрого или парадоксального сна

- 1. Реакция десинхронизации на ЭЭГ
- 2. Быстрые движения глазных яблок
- 3. Падение тонуса мускулатуры
- 4. Возрастание порогов корковых нейронов - **глубокий сон**

- **В состоянии парадоксального сна** испытуемые находятся в глубоком сне, их нельзя разбудить сильными раздражителями, но они просыпаются от малейшего шороха. Состояние напоминает «парадоксальный сон» по И.П. Павлову.
- Первое проявление парадоксального сна длится 6-10 мин. Затем на ЭЭГ снова возникают L-волны с последующими проявлениями фаз «медленно волнового» сна.
- **Выраженность и продолжительность ЭЭГ фаз сна существенно зависит от возраста.** (Например, плоды большую часть своей жизни проводят в парадоксальную фазу сна).
- У новорожденных «парадоксальная» ЭЭГ фаза составляет приблизительно 60% в общей структуре сна.
- У взрослых - 20%, у пожилых ее продолжительность уменьшается. Процент парадоксального сна в общей структуре нарастает после эмоциональных переживаний, т.е. служит своего рода клапаном для снятия последствий эмоционального стресса.

- **ЭЭГ изменениям соответствуют также изменения ряда соматовегетативных показателей**

- **В «медленно волновую» фазу наблюдается понижение АД, PS и дыхания.**
- **В парадоксальную стадию повышается АД, PS и температура мозга; снижается мышечный тонус.** На этом фоне наблюдается подергивание лицевой мускулатуры и кончиков пальцев, нерегулярное дыхание, уменьшение храпа, возрастание расхода кислорода, что свидетельствует об увеличении обмена веществ.

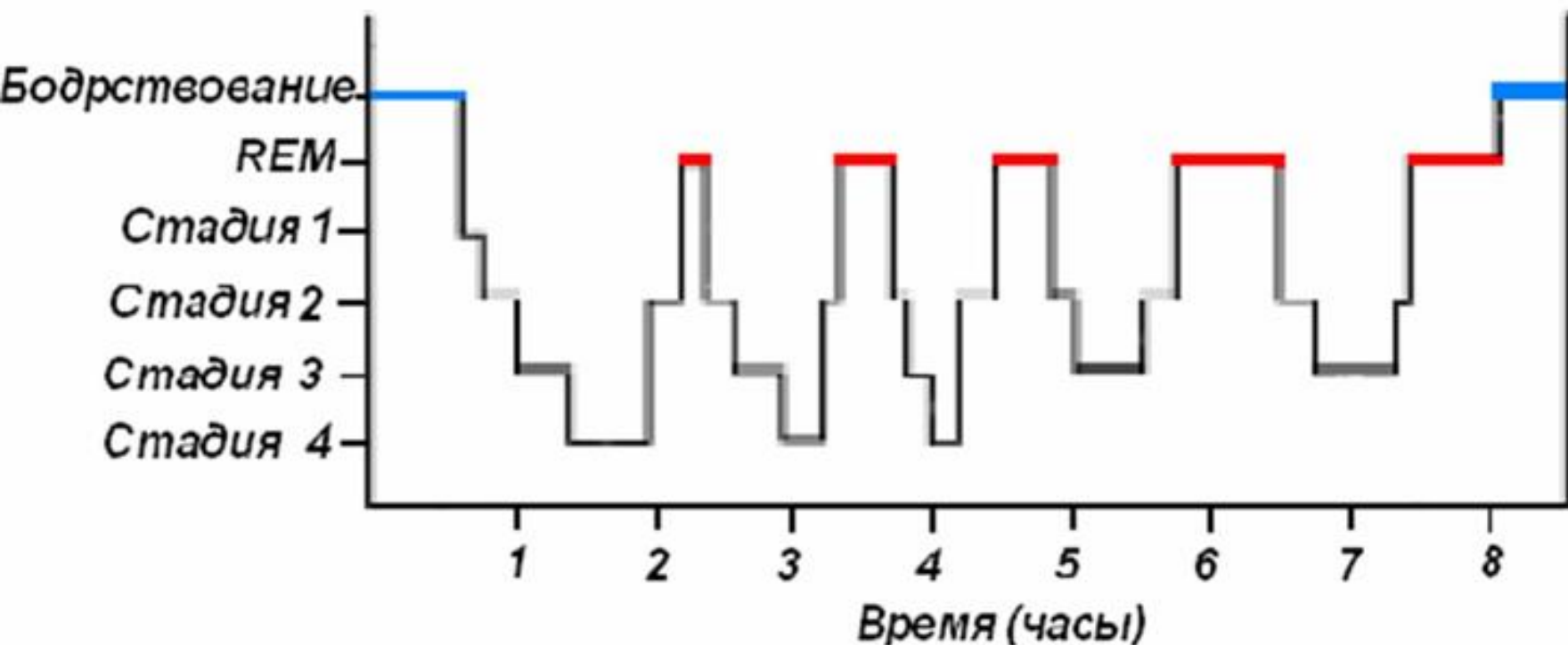
- Установлено, что если спящего разбудить в фазу **«парадоксального» сна**, то он сможет рассказать о своих сновидениях.
- Этого почти не отмечается при пробуждении в фазу **«медленноволнового» сна**, эта фаза обладает даже свойством стирать сновидение.
- Если исходить из того, что приблизительно $\frac{1}{4}$ часть всего сна человек проводит в «парадоксальном» сне, т.е. приблизительно 2 часа в сутки, то в среднем около 5 лет жизни люди проводят в мире сновидений, что позволило некоторым авторам **говорить о «парадоксальной» фазе сна как о третьем состоянии жизнедеятельности между сном и бодрствованием.**

- Лишение человека «парадоксальной» фазы приводит к *тяжелым нарушениям психической деятельности*, проявляющимися возбуждением, раздражительностью, рассеянностью, расстройствами памяти.
- Показателен эксперимент американского исследователя Демента, который в течение 5 ночей лишал своих 8 испытуемых парадоксальной стадии сна. Характерно, что уже в первые сутки «парадоксальный» сон начинался у испытуемых до 22 раз, в последующие ночи – до 30 раз.
- Днем пациенты хотели есть, были рассеяны, наблюдались расстройства памяти.

- После 5 ночей эксперимент был прерван, поскольку у всех испытуемых начались галлюцинации.
- После того, как этим пациентам была предоставлена возможность нормально уснуть, они спали более суток в основном в фазе «парадоксального сна»
**т.е. организм набирал «дефицит»
состояния парадоксального сна.**

- Испытуемых другой контрольной группы Демент будил в течение ночи также часто только не во время парадоксальной фазы.
- По утрам они чувствовали себя выспавшимися и не проявляли никаких признаков физических и психических расстройств, **т.е. эти данные подтверждают необходимость парадоксальной ЭЭГ фазы как необходимом состоянии подготовки к нормальному активному бодрствованию.**

Временная структура сна



REM - rapid eyes movement

Стадия парадоксального сна была открыта Натаниэлем Клейтманом и его аспирантами Ю.Азеринским и В.Дементом в середине 50-х гг. XX столетия.

СТРУКТУРЫ МОЗГА, ОБРАЗУЮЩИЕ ЦЕНТРЫ СНА

- **СИНХРОНИЗИРУЮЩИЕ ИЛИ СОМНОГЕННЫЕ СТРУКТУРЫ МОЗГА** - ЯДРО СОЛИТАРНОГО ТРАКТА (NTS), СТРУКТУРЫ ВОКРУГ СИЛЬВИЕВОГО ВОДОПРОВОДА И ЗАДНЕЙ СТЕНКИ III ЖЕЛУДОЧКА, МЕДИАЛЬНЫЙ ТАЛАМУС, ХВОСТАТОЕ ЯДРО, БАЗАЛЬНЫЕ ОТДЕЛЫ ПЕРЕДНЕГО МОЗГА
- **ДЕСИНХРОНИЗИРУЮЩИЕ (ПРОБУЖДАЮЩИЕ) СТРУКТУРЫ МОЗГА** - РЕТИКУЛЯРНАЯ ФОРМАЦИЯ ЗАДНЕГО И СРЕДНЕГО МОЗГА, ЯДРА МОСТА - ГОЛУБОЕ ПЯТНО И ЯДРО ШВА, НЕСПЕЦИФИЧЕСКИЕ ЯДРА ТАЛАМУСА

ТЕОРИИ СНА

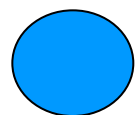
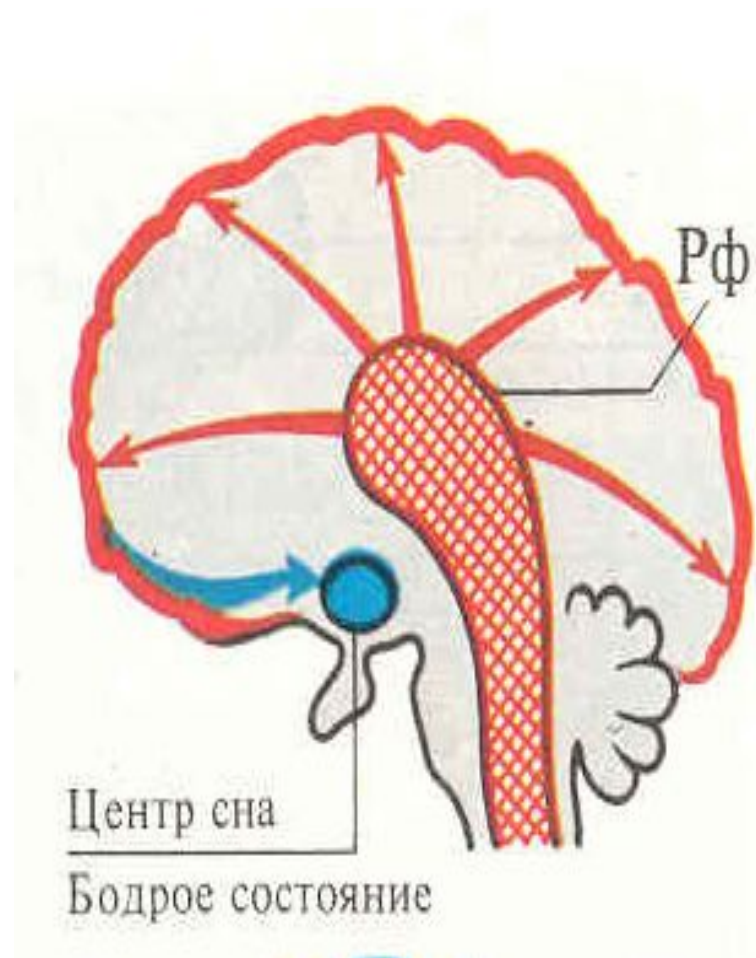
- **Теория З. Фрейда** - углубление во внутренний мир, биологическая цель – отдых;
- **Кортикальная теория И.П. Павлова** - сон есть охранительное торможение коры;
- **Теория центров сна**;
- **Химическая** - сон есть следствие действия гуморальных регуляторов - пептид «дельта-сна» Папенгеймера;
- **Иммунная** - иммунная система образует из мурамилпептидов микробов интерлейкин-1 и простагландин D-2 - Крюгер;
- **Энергетическая** - сон необходим для восстановления энергии;
- **Информационная**: а) дефицит информации; б) необходимость обработки информации

- **В настоящее время имеются три группы экспериментально полученных фактов, которые имеют значение для построения единой нейронной теории сна:**
- **1) раздражение определенных диэнцефальных структур дает сон;**
- **2) прекращение активирующего действия со стороны ретикулярной формации - восходящей активирующей системы РФ - вызывает снижение корковой активности и способствует развитию сна;**
- **3) возникновение в коре длительных или особо сильных процессов внутреннего торможения приводит к развитию сна.**

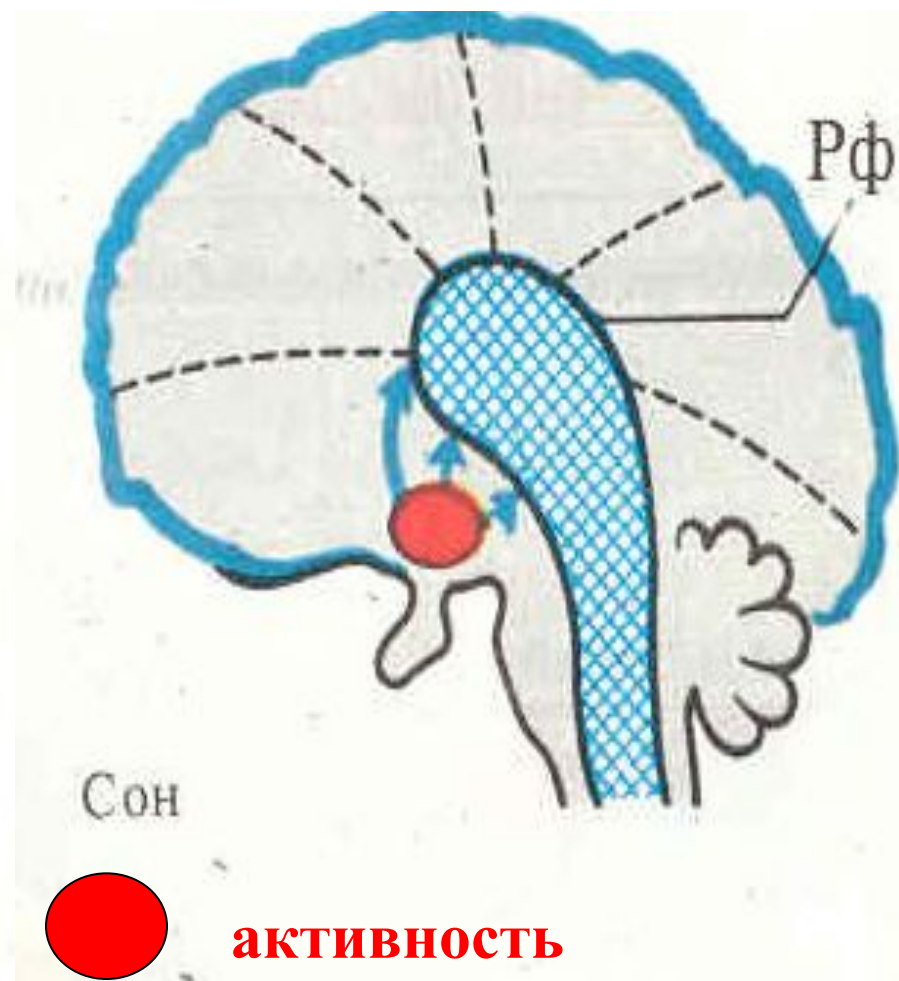
Современная теория развития сна

- Рассматривает сон как результат определенных циклических изменений во взаимоотношениях коры и важнейших подкорковых образований, и, в частности, гипоталамуса и области РФ мозгового ствола.
- В состоянии бодрствования лобные отделы коры тормозят "центр Гесса", который ответственен за развитие сна. Центр Гесса способен тормозить деятельность ретикулярной активирующей системы, но поскольку сам он во время бодрствования заторможен импульсацией с коры, то этого не происходит, и в этих условиях РФ активирует кору → еще более подавляется активность центра Гесса.
- Состояние сна характеризуется высвобождением центра Гесса из под тормозящего влияния лобных отделов коры, что приводит к подавлению ретикулярной активирующей системы и снижению корковой активности, следствием чего и является возникновение сна.

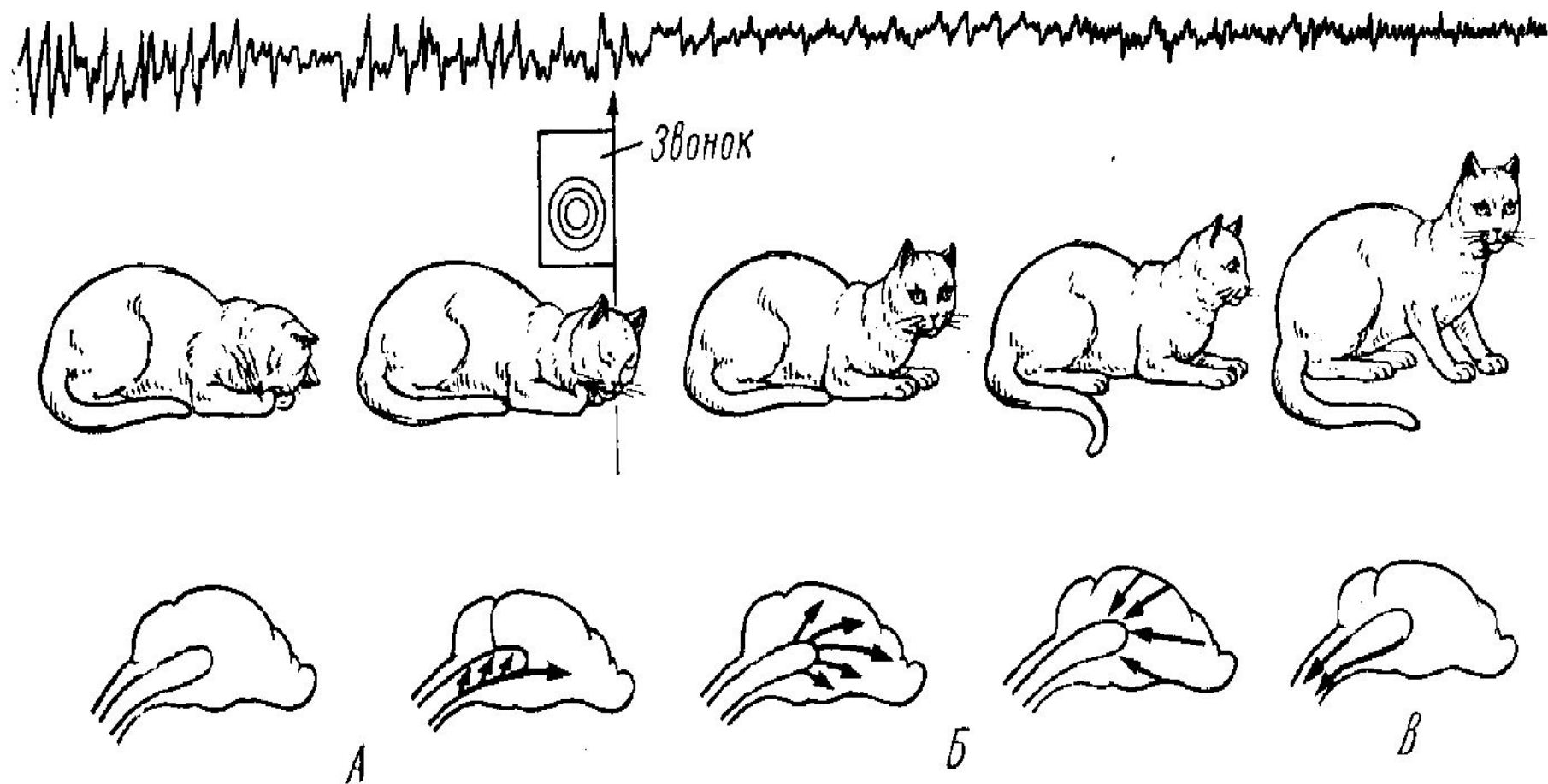
Функциональные соотношения структур мозга во сне и при бодрствовании



торможение



Активирующее влияние РФ на кору мозга (реакция пробуждения)



- **Бессонница** часто возникает как вследствие перевозбуждения коры под влиянием курения или напряженной творческой работы на ночь. При этом усиливаются тормозные нисходящие влияния нейронов лобной коры на гипоталамические «центры сна» и подавляется механизм их блокирующего действия на РФ ствола мозга.
- **Неглубокий сон** часто наблюдается при частичной блокаде механизмов восходящих активирующих влияний РФ на кору мозга.

- **Летаргический сон** может наблюдаться при раздражении «центров сна» заднего гипоталамуса сосудистым или опухолевым процессом. При этом возбужденные клетки «центра сна» постоянно оказывают блокирующее влияние на нейроны РФ ствола мозга.
- Понятие о «сторожевых пунктах» - как частичном бодрствовании во время сна объясняется наличием определенных каналов реверберации возбуждений между подкорковыми структурами и КБП во время сна на фоне снижения основной массы восходящих активирующих влияний РФ на кору мозга.

**Спасибо за
внимание!**