

Системная архитектура поведенческих актов



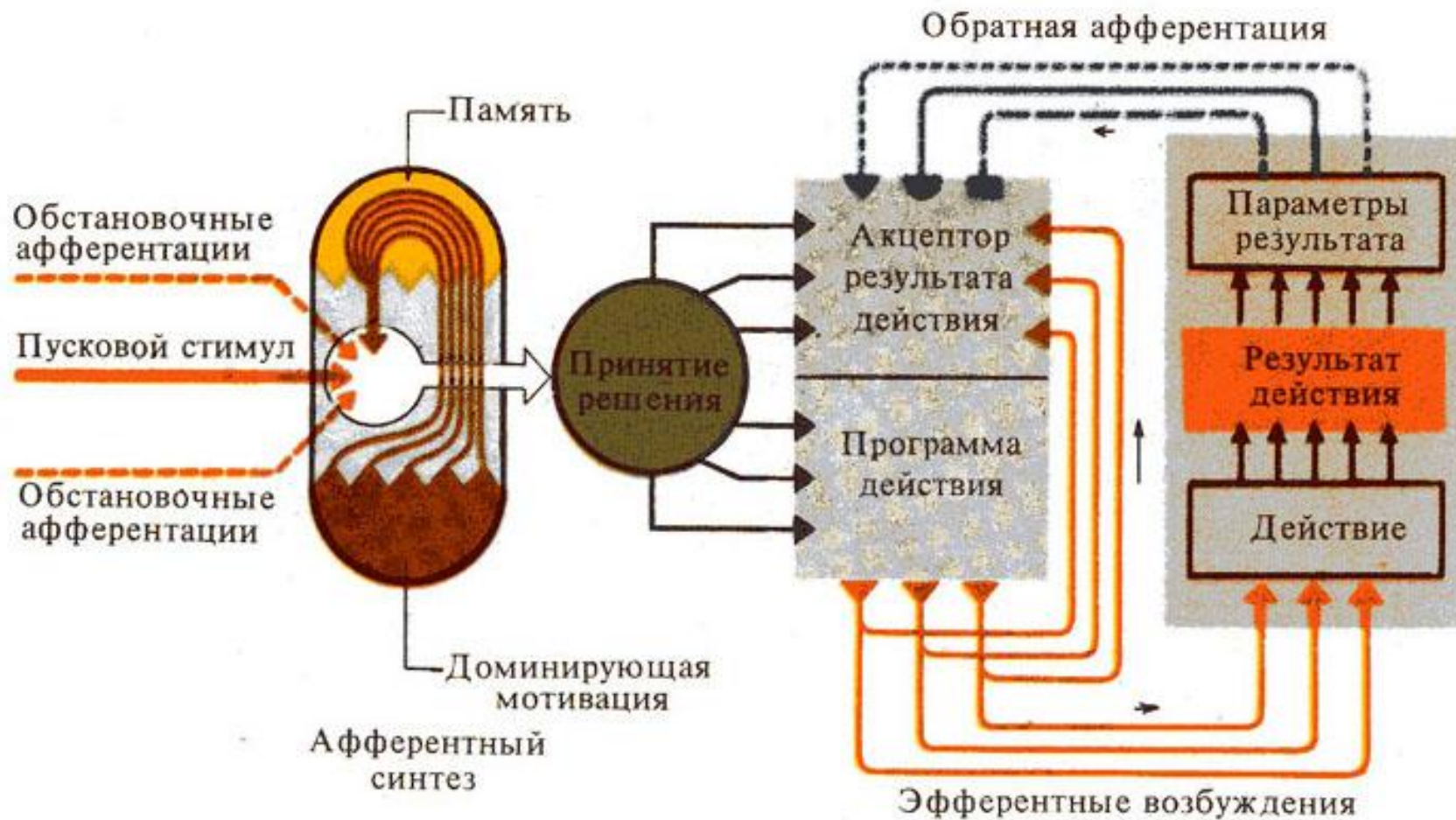
На сегодняшний день наиболее совершенная модель структуры поведения изложена в концепции функциональной системы П.К. Анохина. Пётр Кузьмич Анохин (1898 – 1974) - академик, советский физиолог.

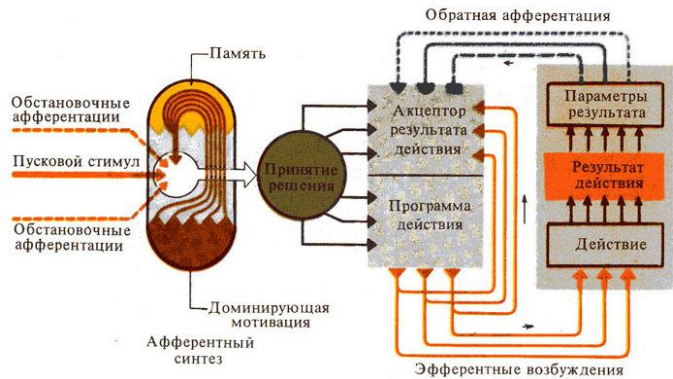
- Центральная архитектура поведенческого акта строится деятельностью головного мозга, являясь атрибутом сложных динамических корково-подкорковых взаимоотношений и изоморфна для поведенческих актов различной сложности, включая психическую деятельность человека

Согласно П.К. Анохину, физиологическая архитектура поведенческого акта строится из последовательно сменяющихся друг друга следующих стадий:

- афферентный синтез,
 - принятие решения,
 - акцептор результатов действия,
 - эфферентный синтез,
 - формирование действия,
 - оценка достигнутого результата.
- Афферентный (от лат. *afferens* — приносящий), несущий к органу или в него; передающий импульсы от рабочих органов к нервному центру.
 - Эфферентный (от лат. *efferens* — выносящий), выносящий, выводящий, передающий импульсы от нервных центров к рабочим органам.
 - Акцептор (от лат. *acceptor* — принимающий).

Схема целенаправленного поведенческого акта (по П. Анохину, 1968)



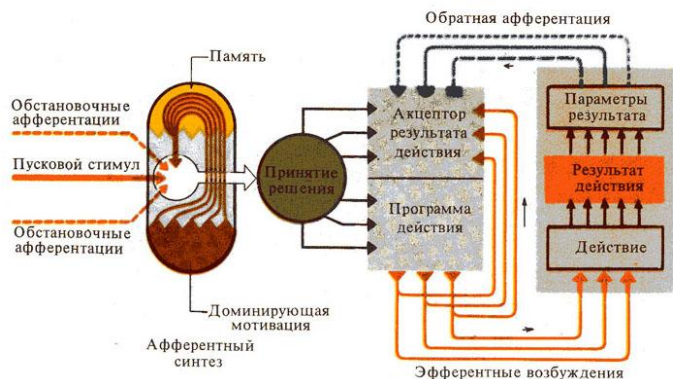


1. Поведенческий акт любой степени сложности начинается со стадии афферентного синтеза (ведущая роль принадлежит лобным долям) .

Возбуждение, вызванное внешним стимулом, действует не изолированно. Оно непременно вступает во взаимодействие с другими афферентными возбуждениями, имеющими иной функциональный смысл. Головной мозг непрерывно обрабатывает все сигналы, поступающие по многочисленным сенсорным каналам. И только в результате синтеза этих афферентных возбуждений создаются условия для реализации определенного целенаправленного поведения. Содержание афферентного синтеза определяется влиянием нескольких факторов:

- мотивационного возбуждения (доминирующая мотивация),
- обстановочной и пусковой афферентации,
- памяти.

Нейрофизиологическую основу афферентного синтеза составляют механизмы (восходящие влияния подкорковых образований на кору, нисходящие влияния коры на подкорковые образования, реверберация возбуждения между корой и подкоркой, конвергенция возбуждения различного сенсорного и биологического качества, центральное торможение)



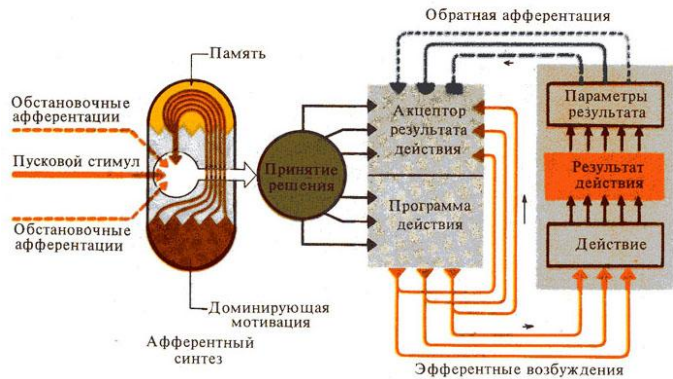
Мотивационное возбуждение появляется в центральной нервной системе в следствии той или другой витальной, социальной или идеальной потребности.

Мотивационное возбуждение – необходимый компонент любого поведения. Его роль в формировании афферентного синтеза определяется тем, что любая поступающая информация соотносится с доминирующим в данный момент мотивационным возбуждением, которое действует как фильтр, отбирающий наиболее нужное для данной мотивационной установки. Доминирующая мотивация как первичный системообразующий фактор определяет все последующие этапы мозговой деятельности по формированию поведенческих программ. В качестве полезного результата определенного поведенческого акта выступает удовлетворение потребности, т.е. снижение уровня мотивации.



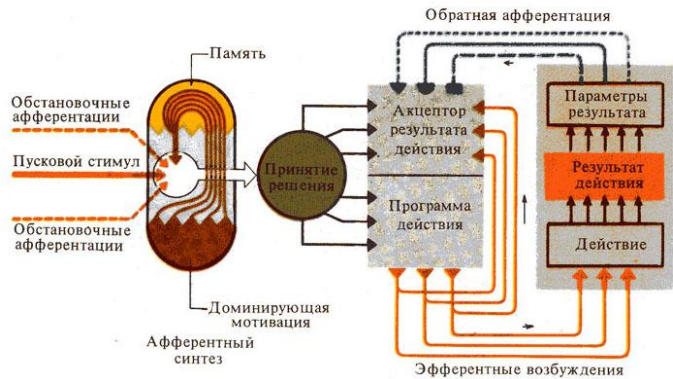
Внешние стимулы с их разным функциональным смыслом по отношению к данному, конкретному организму также вносят свой вклад в афферентный синтез.

Выделяют два класса стимулов с функциями пусковой и обстановочной афферентации. Условные и безусловные раздражители - ключевые стимулы, служат толчком к развертыванию определенного поведения или отдельного поведенческого акта. Этим стимулам присуща пусковая функция. Картина возбуждения, создаваемая биологически значимыми стимулами в сенсорных системах, и есть пусковая афферентация. Однако способность пусковых стимулов инициировать поведение не является абсолютной. Она зависит от той обстановки и условий, в которых они действуют. Обстановочная афферентация создает скрытое возбуждение, которое может быть выявлено, как только подействует пусковой раздражитель. Физиологический смысл пусковой афферентации состоит в том, что, выявляя скрытое возбуждение, создаваемое обстановочной афферентацией, она приурочивает его к определенным моментам времени, наиболее целесообразным с точки зрения самого поведения.



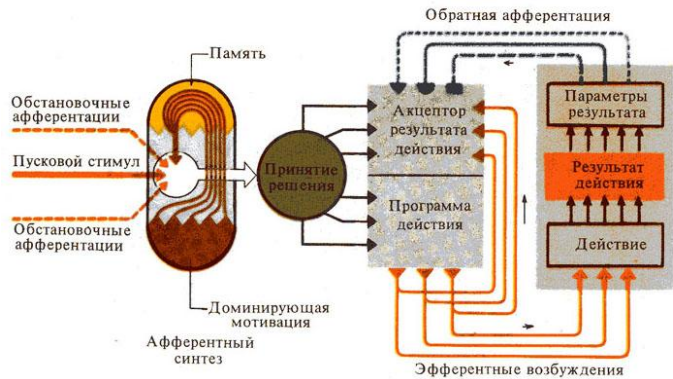
Афферентный синтез включает также использование аппарата памяти.

Очевидно, что функциональная роль пусковых и обстановочных раздражений в известной мере уже обусловлена прошлым опытом животного. Это и видовая память, и индивидуальная, приобретенная в результате обучения. На стадии афферентного синтеза из памяти извлекаются и используются именно те фрагменты прошлого опыта, которые полезны, нужны для будущего поведения.



2. Завершение стадии афферентного синтеза сопровождается переходом в стадию принятия решения, которая и определяет тип и направленность поведения.

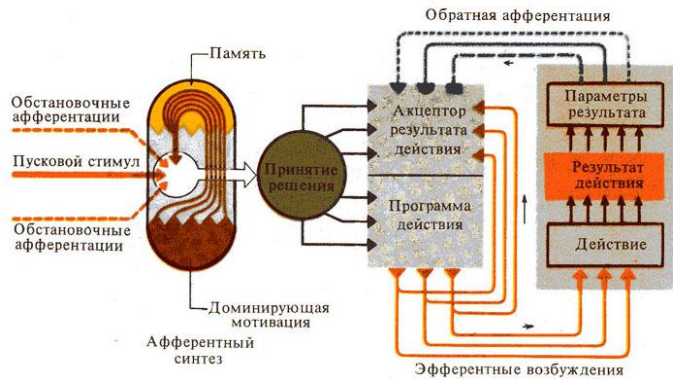
Стадия принятия решения реализуется через специальную и очень важную стадию поведенческого акта – формирование аппарата акцептора результатов действия. Это аппарат, программирующий результаты будущих событий. В нем актуализирована врожденная и индивидуальная память животного и человека в отношении свойств внешних объектов, способных удовлетворить возникшую потребность, а также способов действия, направленных на достижение или избегание целевого объекта. Нередко в этом аппарате запрограммирован весь путь поиска во внешней среде соответствующих раздражителей.



Акцептор результата действия и эфферентный синтез

Предполагается, что акцептор результатов действия представлен сетью вставочных нейронов, охваченных кольцевым взаимодействием различных отделов головного мозга к которым по коллатеролям пирамидного тракта распространяются копии команд пирамидный нейронов коры головного мозга. Возбуждение, попав в эту сеть, длительное время продолжает в ней циркулировать. Благодаря этому механизму и достигается продолжительное удержание цели как основного регулятора поведения.

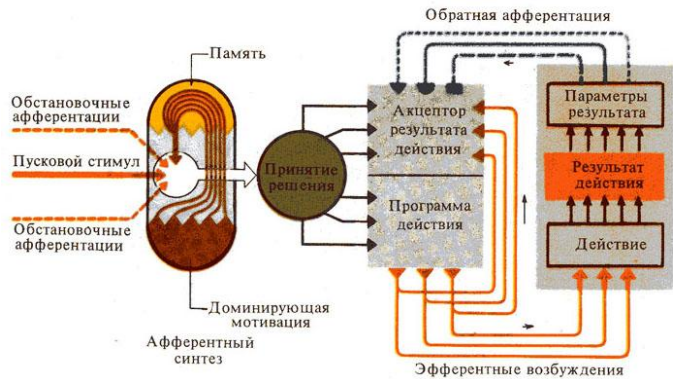
До того как целенаправленное поведение начнет осуществляться, развивается еще одна стадия поведенческого акта – стадия программы действия или эфферентного синтеза. На этой стадии осуществляется интеграция соматических и вегетативных возбуждений в целостный поведенческий акт. Эта стадия характеризуется тем, что действие уже сформировано, но внешне оно еще не реализуется.



3. Следующая стадия – это само выполнение программы поведения. Эфферентное возбуждение достигает исполнительных механизмов, и **действие** осуществляется.

Благодаря аппарату акцептора результатов действия, в котором программируется цель и способы поведения, организм имеет возможность сравнивать их с поступающей афферентной информацией о результатах и параметрах совершаемого действия, т.е. с обратной афферентацией. Именно результаты сравнения определяют последующее построение поведения, либо оно корректируется, либо оно прекращается как в случае достижения конечного результата.

Следовательно, если сигнализация о совершенном действии полностью соответствует заготовленной информации, содержащейся в акцепторе действия, то поисковое поведение завершается. В случае, когда результаты действия не совпадают с акцептором действия и возникает их рассогласование, заново перестраивается афферентный синтез, принимается новое решение, создается новый акцептор результатов действия и строится новая программа действий.



4. Поведенческий акт завершается последней санкционирующей стадией удовлетворением потребности – оценка результатов действия.

- Варианты завершения поведенческих актов: достижение потребного результата; ошибки в достижении потребного результата; затруднения в достижении потребного результата; невозможность достижения потребного результата.
- Таким образом, в концепции функциональной системы наиболее важным ключевым этапом, определяющим развитие поведения, является выделение цели поведения.
- Целенаправленное поведение – поиск целевого объекта, удовлетворяющего потребность.
- Согласно теории функциональной системы, хотя поведение и строится на рефлекторном принципе, но оно не может быть определено как последовательность или цепь рефлексов. Поведение отличается от совокупности рефлексов наличием особой структуры, включающей в качестве обязательного элемента программирование, которое выполняет функцию опережающего отражения действительности. Постоянное сравнение результатов поведения с этими программирующими механизмами, обновление содержания самого программирования и обуславливают целенаправленность поведения.

Правильное и ошибочное поведение



- Системная архитектура открывает новые возможности диагностики поражений функции головного мозга

МОТИВАЦИЯ (влечение, драйв) -

- Вызванное потребностью эмоционально окрашенное состояние организма, избирательно объединяющее нервные элементы различных уровней головного мозга.

КЛАССИФИКАЦИИ МОТИВАЦИЙ

- определяются набором потребностей организма, которые выражаются в существовании сложных безусловных рефлексов — ***инстинктов:***
- ***Биологические –низшие, простые, первичные (свойства: генетическая детерминированность; соотношение внутренних и внешних факторов; системная организация; системогенез)***

МОТИВАЦИИ

Биологические	СОЦИАЛЬНЫЕ	ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ
оборонительные	территориальное поведение	рефлекс свободы
пищевые	забота о потомстве	ориентировочный рефлекс
половые	стремление к доминированию	

Социальные мотивации у животных



Фото Владислава Завина
<http://www.kamchatka-bird.ru/>

Исследовательские мотивации у животных и человека



МОТИВАЦИИ

- **Низшие**

- **Высшие**

**Основаны на
инстинктах**

**Культурно
обусловлены**

ТЕОРИИ ВОЗНИКНОВЕНИЯ МОТИВАЦИЙ

- Общие теории-определяется внутренней врожденной энергией, которая реализуется в специальное поведение при отсутствии внешних раздражителей или наличии определенных направляющих факторов внешней среды.
- Физиологические теории (У.Кэннон, Ч. Шеррингтон, П.Делл, Е Стеллер) указывали на наличие центрального мотивационного состояния т.е. в формировании мотиваций играют роль гипоталамические образования, лимбические и ретикулярные структуры головного мозга.

Механизм формирования биологических мотиваций

- В гипоталамической области коры головного мозга происходит трансформация биологического в церебральное мотивационное возбуждение.
- Особенность нейронов гипоталамической области состоит в их тесных функциональных контактах с капиллярами и в специфике метаболических процессов, в случае изменения в крови определенного гуморального фактора приходит в состояние возбуждения (вентромедиальный и латеральные ядра избирательно чувствительны к содержанию глюкозы).
- Восходящее активирующее влияние гипоталамических центров на кору головного мозга, устраняющееся после удовлетворения потребности.
- Концепция пейсмекерной роли гипоталамических мотивационных образований (П.К. Анохин, К.В. Судаков) (тактика влияния фармакологических препаратов)

Механизмы трансформации мотивации в целенаправленное поведение

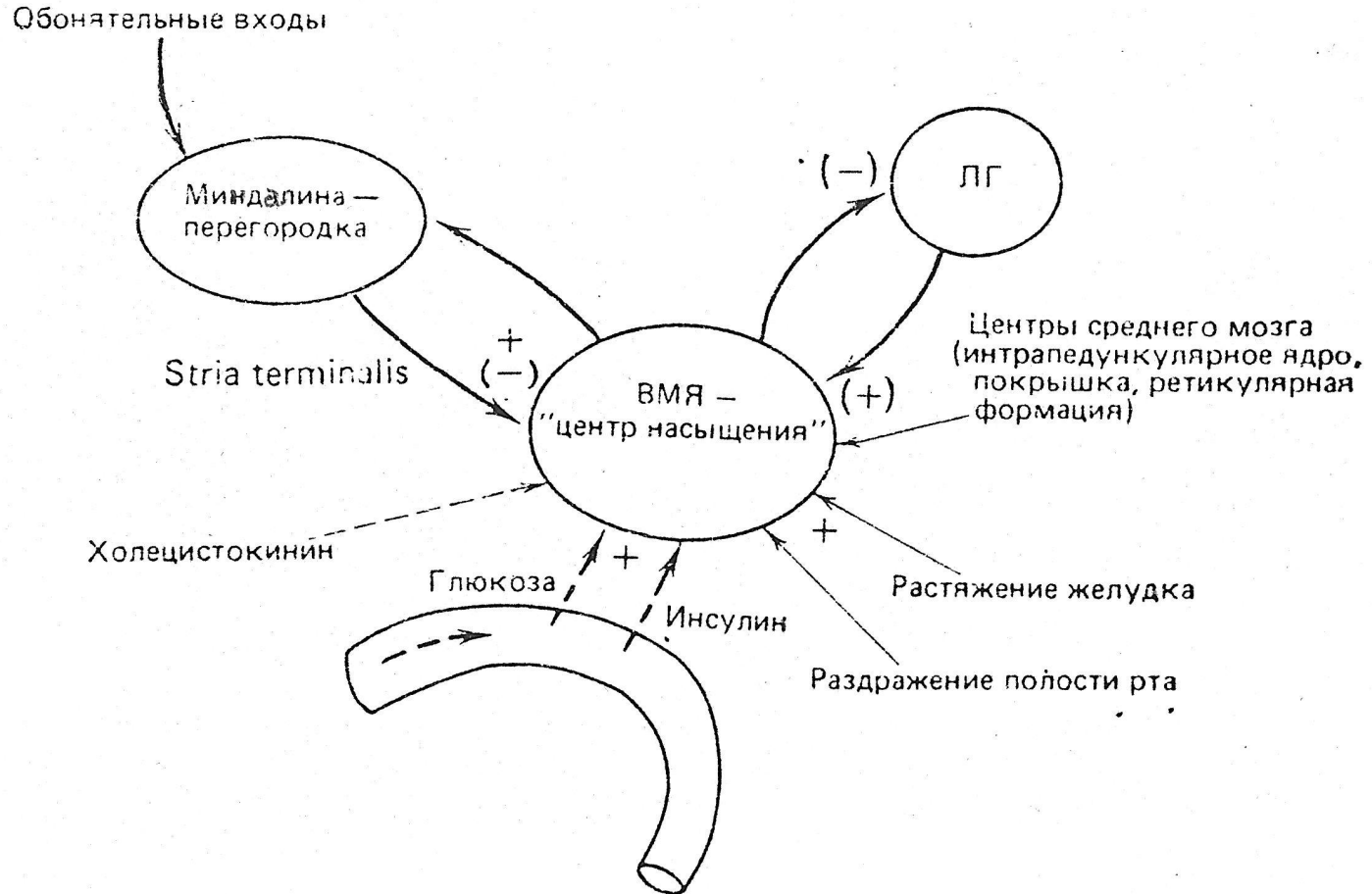
- Трансформация нейрогуморальной сигнализации о метаболической потребности в процесс избирательного возбуждения структур головного мозга
- Процесс энергетической активации структур головного мозга как основы формирования соответствующего поведения

- Каждая мотивация субъективно переживается т.е. сопровождается эмоциональной реакцией;
- Мотивации формирующиеся под воздействием метаболических потребностей и факторов окружающей среды обладают способностью по опережающему принципу извлекать из памяти генетический и индивидуальный опыт субъектов по удовлетворению лежащей в основе доминирующей потребности.
- В формировании личности его психологических особенностей принадлежит социальным мотивациям, формирующимся под влиянием окружающей, социальной среды.

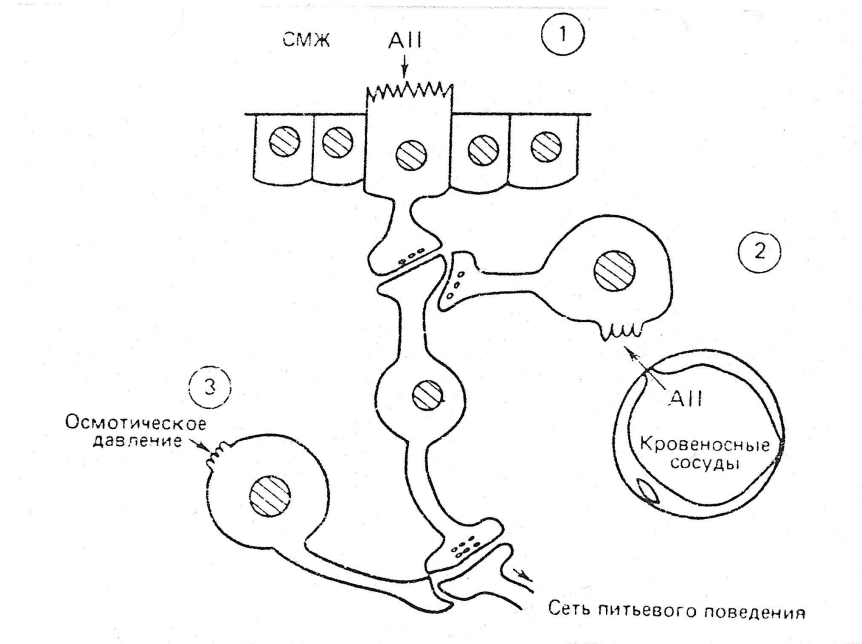
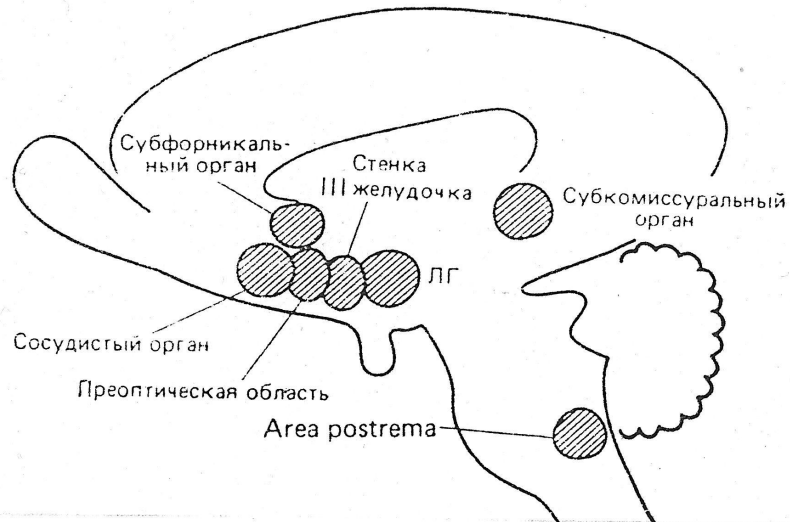
Патологические мотивации

- Искусственно созданные влечения: алкоголизм, наркомания, курение.
- В гипоталамических структурах на основе метаболических изменений формируются искусственные пейсмекеры, создающие в отсутствие наркотиков активное возбуждение структур головного мозга и влечению к их употреблению.
- Усиление (булимия, полидипсия) или подавление мотиваций (афагия, импотенция), избирательные расстройства формирования психопатологической личности.

Происхождение мотивации голода



Происхождение мотивации жажды



ПАМЯТЬ -

- **Способность живых существ запоминать, сохранять и воспроизводить информацию о ранее воздействовавших на них событиях.**

Классификация процессов памяти по преимущественному каналу восприятия:

зрительная

слуховая

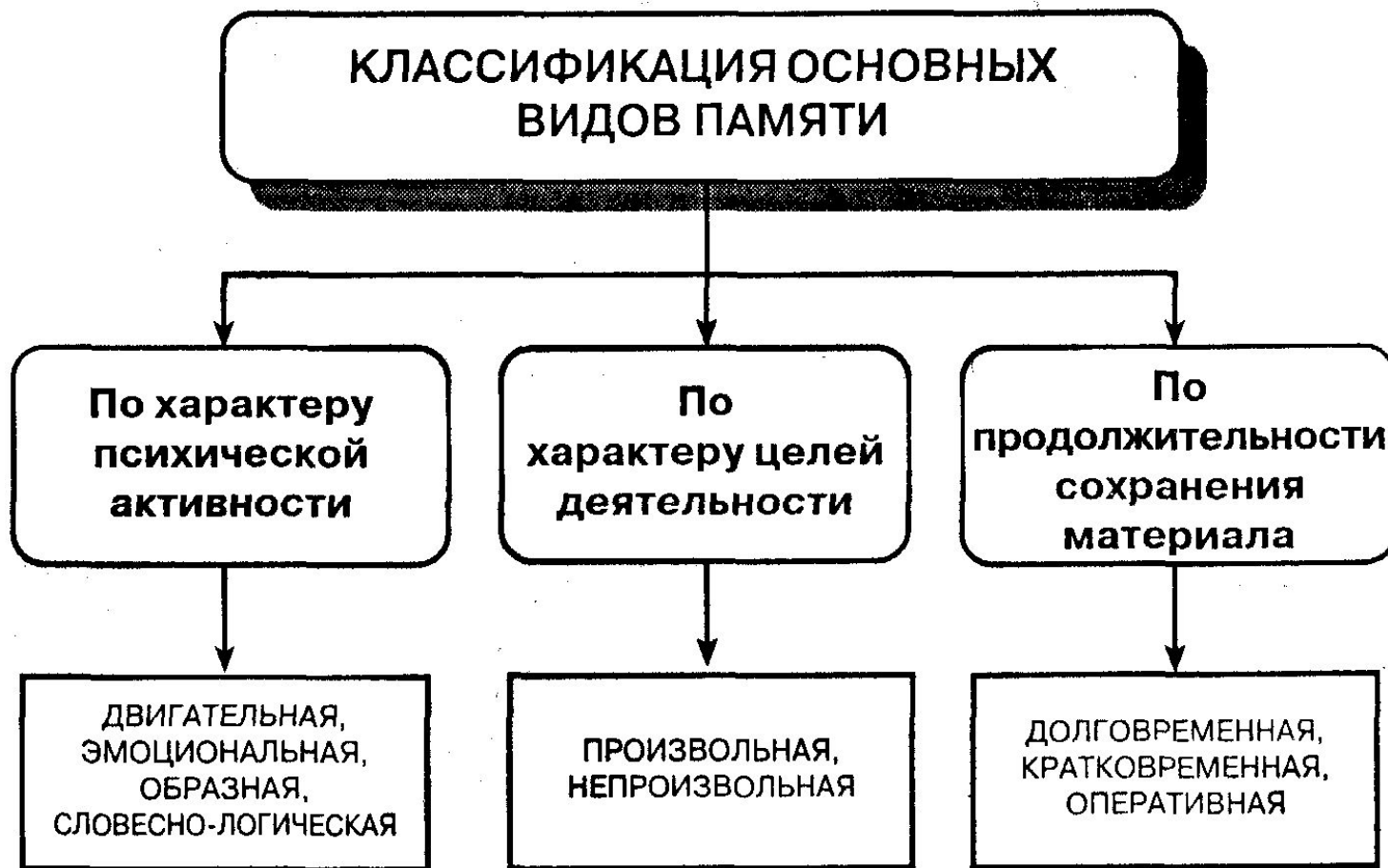
кинестетическая («моторная») и т. п.

Классификация процессов памяти по способу обработки информации:

процедурная (сами знания),

декларативная (знания+путь их приобретения)

Классификации процессов памяти, принятые в психологии



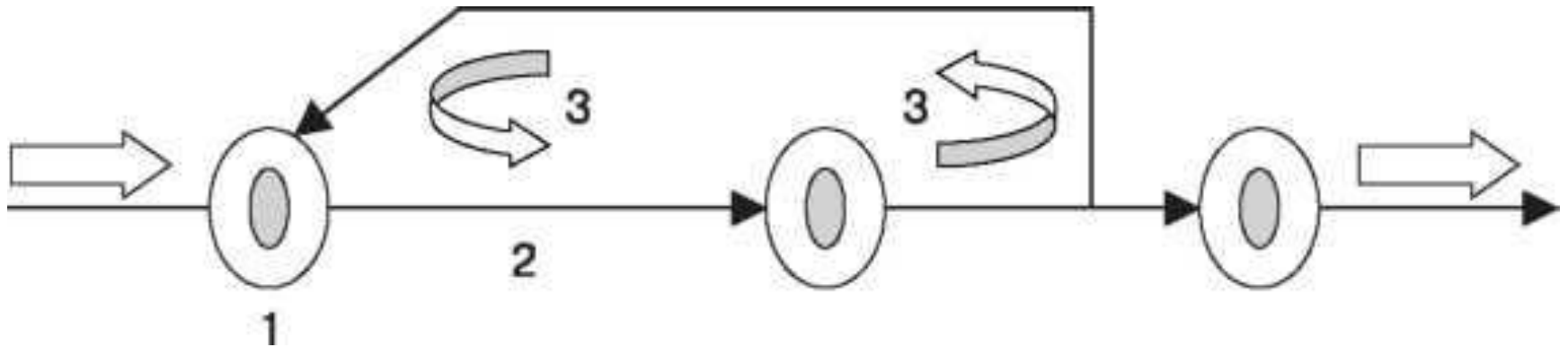
По характеру психической активности:
ОБРАЗНАЯ, АССОЦИАТИВНАЯ, СЛОВЕСНО-ЛОГИЧЕСКАЯ
ПАМЯТЬ



КЛАССИФИКАЦИЯ ПАМЯТИ ПО ДЛИТЕЛЬНОСТИ ХРАНЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ:

Вид памяти	Длительность хранения информации
Иконическая память	доли секунды
Кратковременная память	1 сек. - неск. минут
Промежуточная память	20 мин.-1 час
Долговременная память	1 час — вся жизнь

РЕВЕРБЕРАЦИЯ ВОЗБУЖДЕНИЯ — ПРЕДПОЛАГАЕМЫЙ МЕХАНИЗМ КРАТКОВРЕМЕННОЙ ПАМЯТИ. Уч. Лоренто де Но «нейронные ловушки» – цепи взаимосвязанных своими аксонами нейронов возбуждение одного из них приводит к возбуждению других нейронов цепи. (прерывает тормозный процесс)



Корково-подкорковая реверберация эмоциональной памяти – круг Пейпца



Синаптическая гипотеза

- Конформационная перестройка макромолекул, изменение скорости перемещения ионов через синаптическую мембрану и метаболические сдвиги развивающиеся в нейрональных синапсах при прохождении через них повторных нервных импульсов

Посттетаническая потенция

- Явление возрастания возбудимости нейронов под влиянием ритмических раздражений – исследователи рассматривают этот феномен как прототип памяти.

КОНСОЛИДАЦИЯ СЛЕДА ПАМЯТИ -

- это процесс перехода памяти из кратковременной и промежуточной в долговременную (сохранение ранее полученной информации в течении длительного времени).

Механизмы долговременной памяти

- Морфологическая теория (образование новых синаптических контактов на телах нейронов ЦНС, увеличение размеров синапса).
- Глиальная теория-активность глиальных клеток окружающих нейрон, эти клетки синтезируют специальные вещества облегчающие синаптическую передачу.
- Медиаторная теория –увеличение количества холинорецепторов и повышению чувствительности микроионофоретическому подведению ацетилхолина.
- Молекулярная теория –связано с деятельностью генетического аппарата нейронов и глиальных элементов головного мозга связанного с синтезом РНК т.к. нейроны головного мозга максимальное количество РНК.
- Имеет место наличие определенных белковых молекул-белков –памяти.
- Иммунологическая (при первой встрече АГ) на поверхности лимфоцитов оснащена генетическим набором всех возможных АТ служащие рецепторами к АГ. Лимфоциты несущие одинаковые белковые рецепторы, принадлежат к одному клону. Первая встреча с АГ вызывает увеличение числа соответствующих лимфоцитов –формирование клона и их дифференцировку на эффекторные клетки и клетки памяти. Первые живут несколько дней, вторые сохраняются всю жизнь и при повторной встрече с АГ превращаются в клетки обоих типов.

ПАМЯТЬ – ФУНКЦИЯ ЦЕЛОСТНОГО МОЗГА

- Запоминается информация, полученная
 - при сильной **мотивации**
 - на ярком **эмоциональном** фоне
- Процессы, происходящие в **лимбической системе**, способствуют долговременным перестройкам связей между нейронами, создавая **условия для консолидации** следов памяти

- Процесс сохранения памяти в значительной степени связан гиппокампом, амигдалоидной областью и височной корой.
- В хранении автоматизированных двигательных навыков принадлежит роль мозжечка
- Голографическая гипотеза памяти-состоит в том, что образы событий прошлого восстанавливаются в мозге, когда когерентными внешними или внутренними воздействиями активируются их представления в различных структурах головного мозга (К.Прибрам).

Последовательность процесса запоминания

- Доминирующая мотивация;
- Реверберация возбуждения по цепям нейронов внутри коры и подкорковых образований;
- Экспрессия поздних генов;
- Синтез специфических информационных молекул

Извлечение следов памяти

- Ведущая роль принадлежит доминирующей мотивации.
- Процессы подавляются введением блокаторов синтеза белка или специфических Ig- нарушается процесс афферентного синтеза и процесс архитектоники поведенческого акта.
- При болезни Альцгеймера в мозге накапливается белок-амилоид.

забывание

- Связано с деятельностью структур гиппокампа и височной доли больших полушарий головного мозга.
- Быстрое забывание связано с нарушением процесса консолидации памяти.
- Также участвуют различные олигопептиды.

Мышление

Мыслительные возможности
мозга являются наиболее
отличительной чертой человека.

Взаимодействие памяти и интеллекта человека

- Несомненно, без способности запоминать новое, и вспоминать уже хранящееся в памяти, процесс мышления невозможен. Однако не следует переоценивать и проводить параллель между способностью запоминать информацию и интеллектуальными способностями человека.
- Так, имеются наблюдения о том, что в отдельных случаях **гипермнезии** (необычайно хорошая память, которая чаще всего механическая) может сочетаться со слабоумием.

Физиология мышления

- Наиболее сложной проблемой физиологии человека является изучение тех физиологических механизмов ЦНС, которые обеспечивают наиболее высокую, по сравнению с предыдущими, форму организации поведения, основанную на рассудочном мышлении.
- *Мышление* - процесс познавательной деятельности, характеризующийся обобщенным и опосредованным отражением действительности (внешнего и внутреннего мира), в результате которого значительно улучшается взаимодействие организма с реальной действительностью.

Содержание процесса мышления

- Мышление заключается в *образовании общих представлений и понятий, рассуждений и умозаключений, способности заранее предвидеть конечный результат*. Эти процессы включают наиболее сложные формы аналитико-синтетической деятельности мозга. Многие из них человек и не осознает. Осознанию поддается в основном та часть происходящих в мозге процессов, которая проявляется благодаря использованию "внутренней" или "озвученной" речи. Таким образом, для человека язык является одним из основных средств выражения мысли.

Нейронные процессы и мышление

- Для осуществления мыслительной деятельности в головном мозге происходит широкое взаимодействие различных отделов его, начиная от ассоциативных зон коры больших полушарий, до всех интегративных систем мозга. При этом используются все предыдущие более "простые" (врожденные) процессы, начиная от взаимодействия "возбуждение-торможение" нейронных структур, до сложных условных рефлексов (приобретенных) и интуиции. Весь этот комплекс дал возможность перейти к новому уровню функционирования мозга, обеспечивающему рассудочный тип познавательной деятельности и осознанной

Виды мышления

- **Элементарное** (конкретное) мышление, заключающееся в обеспечении первой сигнальной системой адекватного поведения на удовлетворение биологических потребностей.
- **Абстрактное** мышление развивается у человека главным образом на основе становления второй сигнальной системы. Этот тип мышления в зачаточной форме имеется лишь у высокоорганизованных животных.
- **Словесно-логическое** мышление, основанное на рассуждениях, включающих последовательный ряд логических звеньев. Естественно, что эта форма мышления присуща только человеку.

Речь и мышление

- Основным признаком их является способность на основе анализа реальной действительности выводить определенные законы, использовать их не только для организации своего поведения, но и передавать другим людям. За счет последней особенности можно говорить о мышлении не только как о функции индивидуального мозга, но и как бы об объединенном мозге человечества.
- Особенно ярко это проявилось после изобретения письменности. Без записи мыслей их автор, как правило, убеждается в том, что его высказывания, передаваясь через посредство устной речи, нередко искажаются. С известной долей условности можно сказать, что это и вынудило "мыслителей" искать способ закрепления неискаженного "авторского права" на высказанную мысль в виде ее записи, результатом чего и стало изобретение письменности.

Предшественники мышления и речи

- При формировании функций мозга, связанных с речью, использовались, трансформируясь и развиваясь, те же механизмы, которые обеспечивают и более "низшие" функции. Первыми из них являются те базовые механизмы, которые определяют способность мозга человека к образованию условных рефлексов высоких уровней, формирующихся на базе хорошо закрепленных предыдущих условных рефлексов. Другой основой является "предшественник" речи в виде звуков, сопровождающих такую функцию ЦНС, как эмоции, которые выполняют сигнальную