

МОЗГ

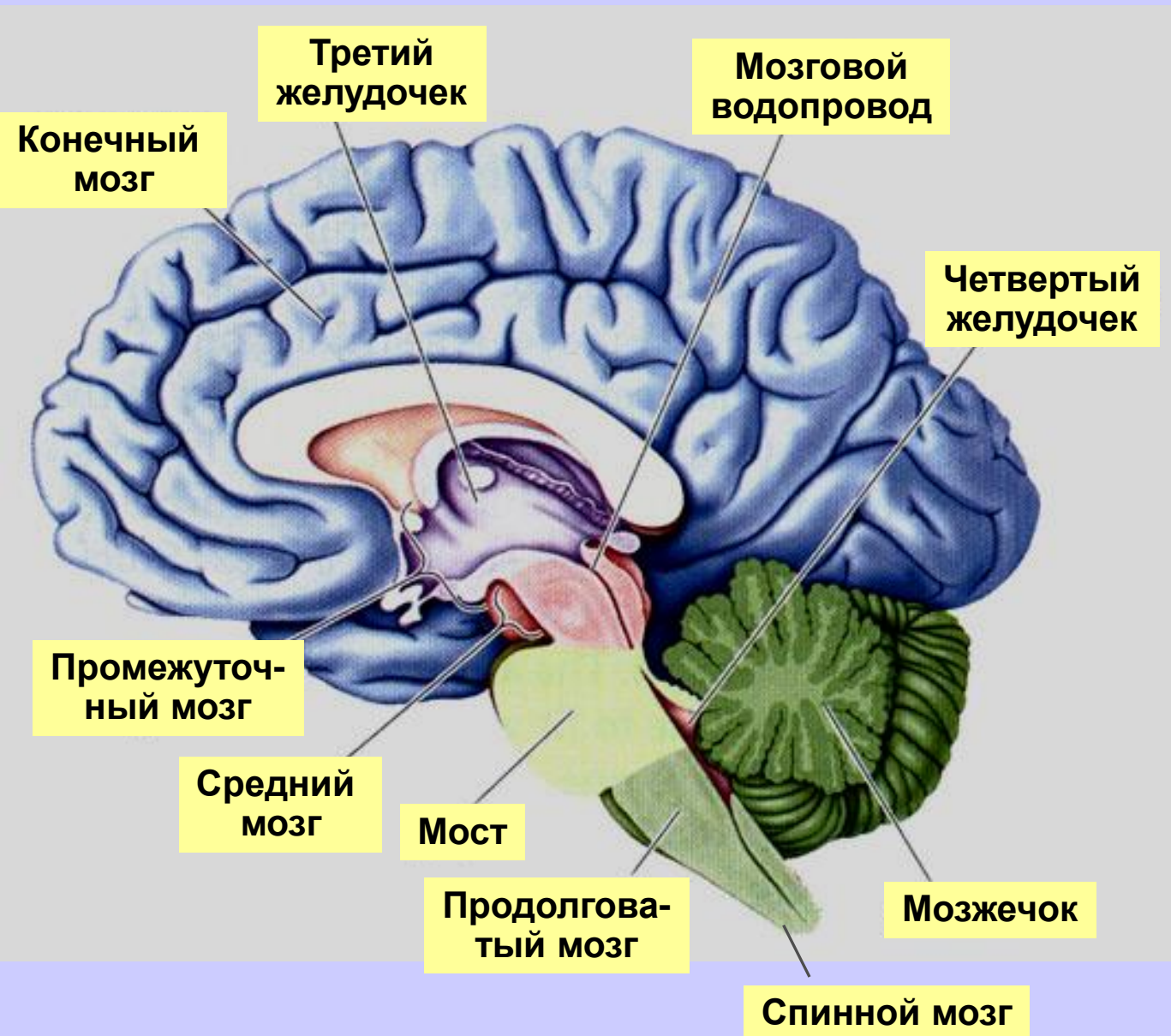
и принятие решений



*Лектор: д.б.н., проф. Дубынин
Вячеслав Альбертович,
биологический ф-т МГУ*

29.02.2020

Основные отделы мозга:



Спинной мозг

Продолговатый
мозг и мост

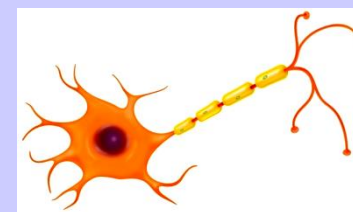
Мозжечок

Средний мозг

Промежуточный
мозг

Конечный мозг
(большие полу-
шария)

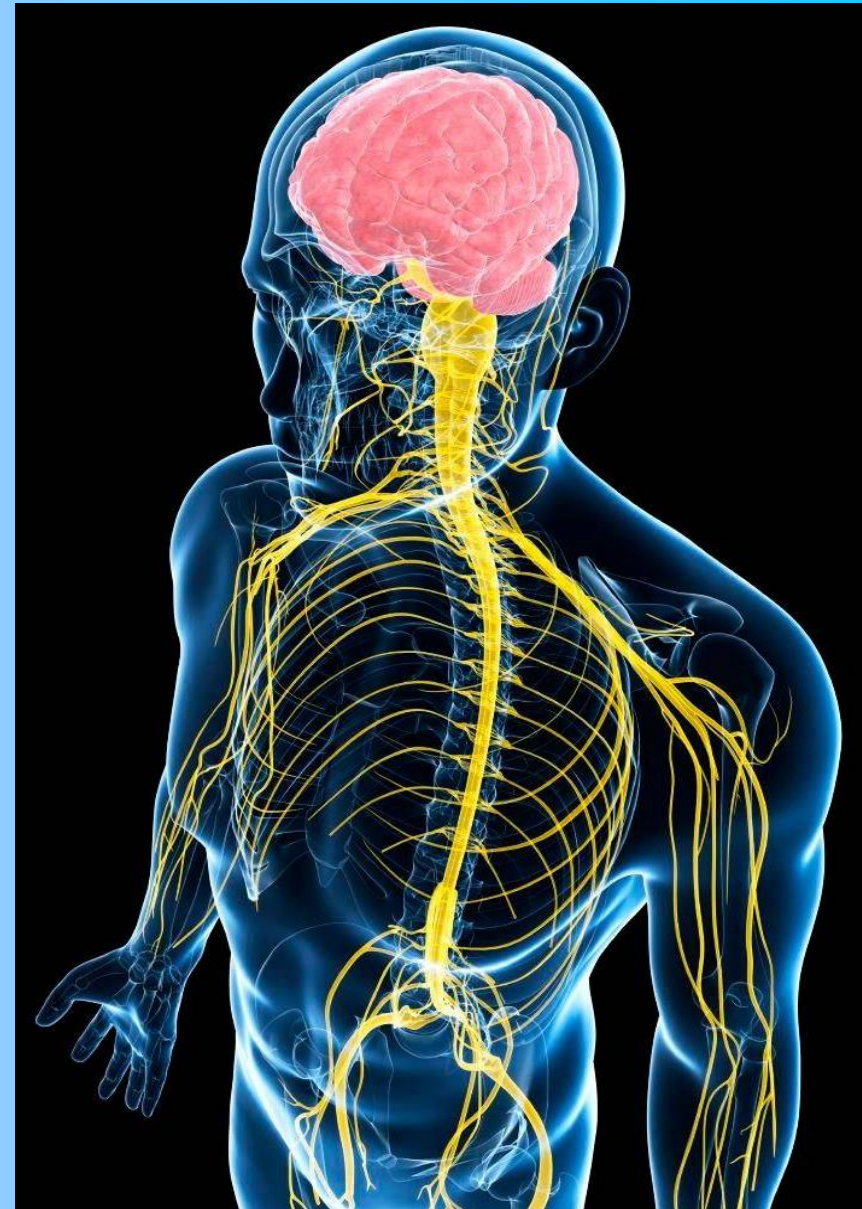
* около 90 млрд.
нейронов

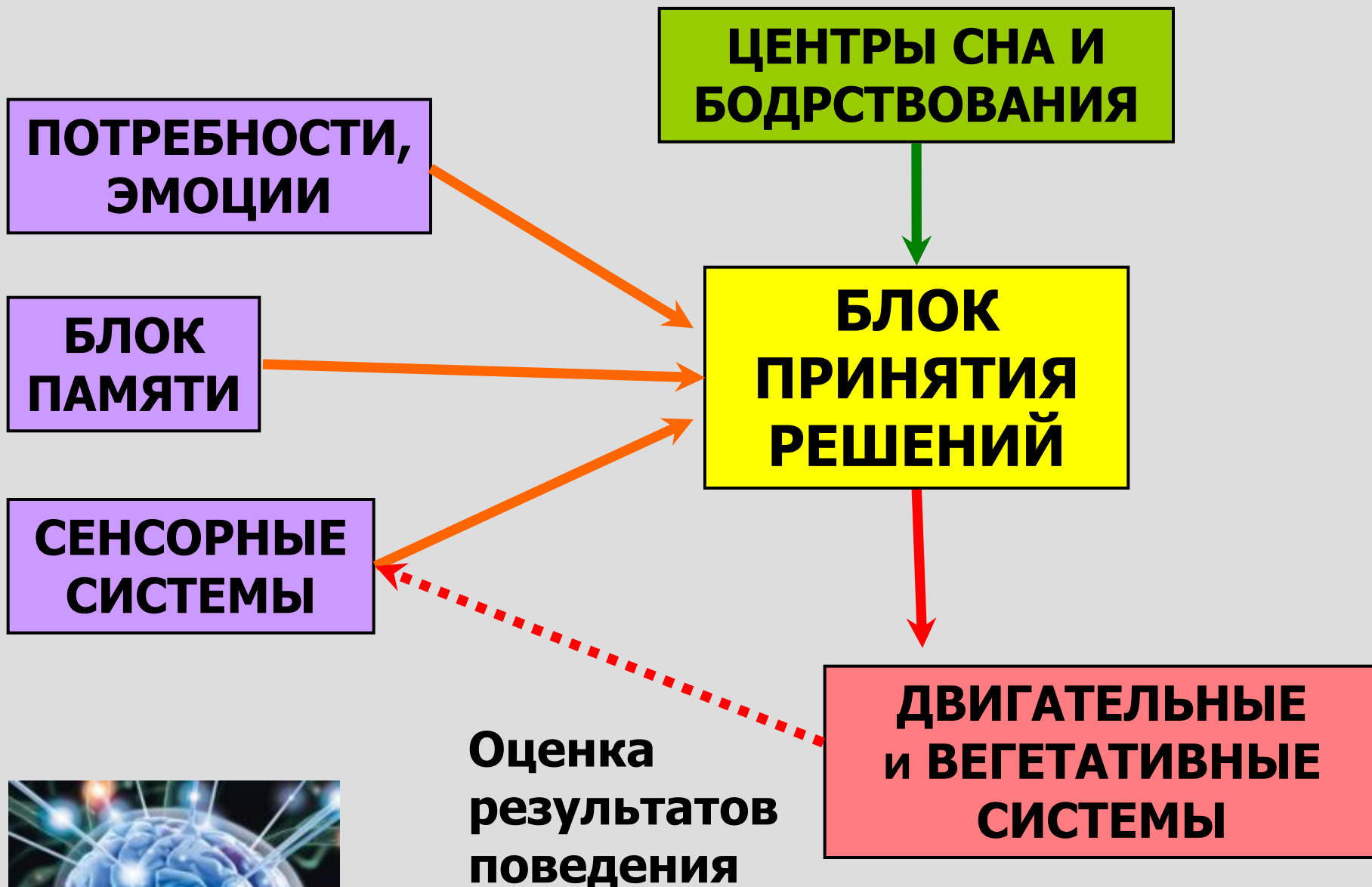


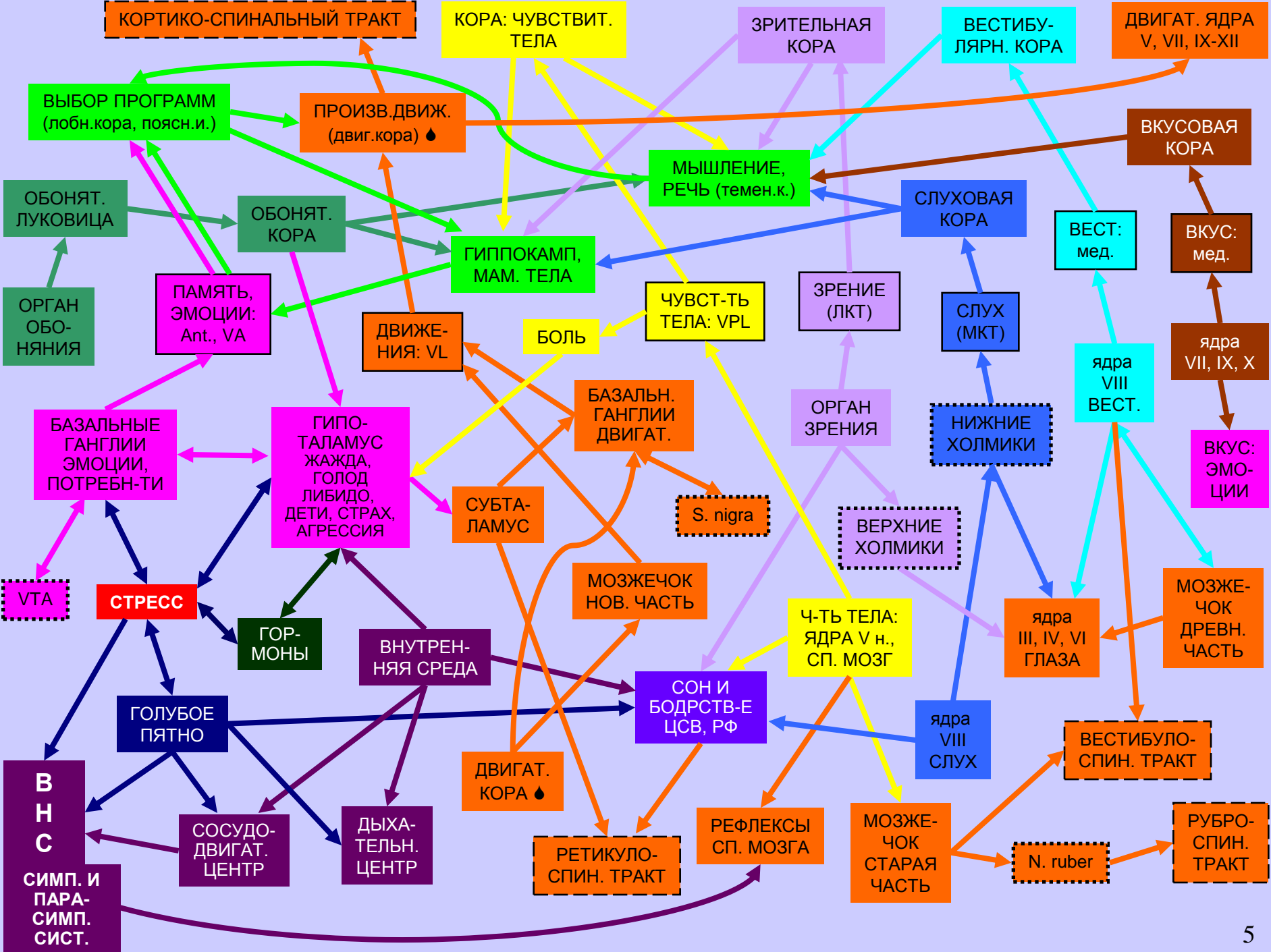
Центральная нервная система (ЦНС) = головной + спинной мозг

Основные блоки:

1. сенсорные
2. двигательные и вегетативные
3. сон и бодрствование
4. потребности и эмоции
5. обучение и память
6. мышление, воля и принятие решений





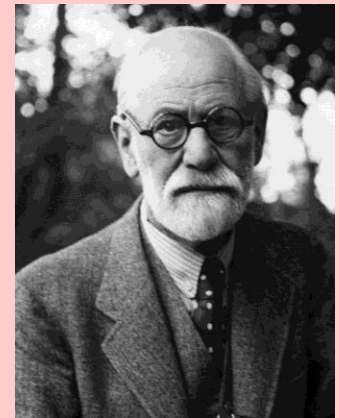


Потребность определяют как «избирательную зависимость организма от определенных факторов внешней или внутренней среды».

Биологические потребности являются врожденной основой нашего поведения и объединяют нас с животными. Мы стремимся их удовлетворять, и если это удастся, то испытываем положительные эмоции (на этом фоне запоминаются «успешные» программы); если не удастся – испытываем отрицательные эмоции (на их фоне тормозятся «неудачные» программы).



Понятие «биологические потребности» соответствует тому, что И.П.Павлов называл «безусловными рефлексами», а также тому, что в психологии принято считать «бессознательным» (З.Фрейд).



ВИТАЛЬНЫЕ ПОТРЕБНОСТИ:

- пищевые и питьевые
- оборонительные (*страх и агрессия*)
- гомеостатические (*сон, дыхание и др.*)
- экономия сил («лень») и груминг



СОЦИАЛЬНЫЕ ПОТРЕБНОСТИ:

- половое поведение
- детско-родительское взаимодействие
- иерархия («лидеры и подчиненные»)
- территориальная («собственность»)
- эмпатия (*сострадание и со-радование*)



ПОТРЕБНОСТИ САМОРАЗВИТИЯ:

- подражание (*делай как сосед, родитель, вожак*)
- «программы свободы» (*преодоление ограничений*)
- игровая (*тренировка двигат. навыков*)
- исследовательская: любопытство, творчество



МФК МГУ, 21.10.2015,
лекц. 6
«Мозг и потребности
человека»



МОЗГ:
*любовь, секс,
привязанность*

Лектор: д.б.н. В.А. Дубынин,
биологический факультет

МФК МГУ, 23.09.2015, лекц. 2
«Мозг и потребности человека»
Биологический факультет




**МОЗГ и
Е Д А**

Лектор: д.б.н. Дубынин
Вячеслав Альбертович,
биологический ф-т МГУ




МОЗГ:
дети и родители

МФК МГУ, 14.10.2015,
лекц. 5
«Мозг и потребности
человека»

Лектор: Дубынин
Вячеслав Альбертович
д.б.н., биологический ф-т МГУ

МФК МГУ, 28.10.2015,
лекц. 7
«Мозг и потребности
человека»




МОЗГ:
*быть похожим
на других*


Лектор: д.б.н. В.А. Дубынин,
биологический факультет




YouTube:

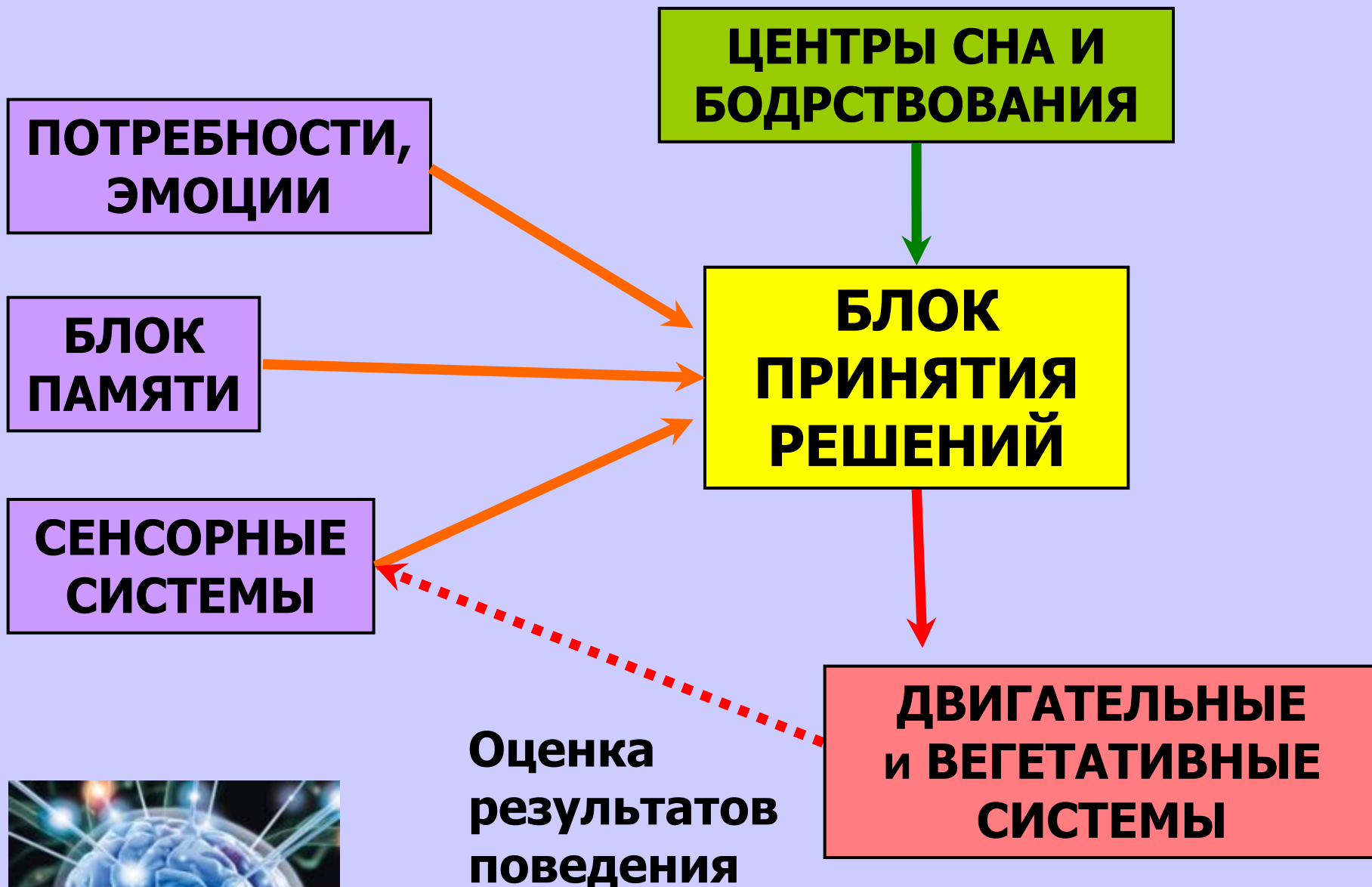
МФК МГУ: Мозг и потребности

**Как покупать
"не покупаясь"**



Покупать Не покупаясь
395 подписчиков

Биологические потребности – основа нашей личности, темперамента;
имеют генетическую и гормональную основы и постоянно конкурируют друг с другом...
С точки зрения принятия бизнес-решений особенно важны ориентированность на новое,
стрессоустойчивость, стремление лидировать.

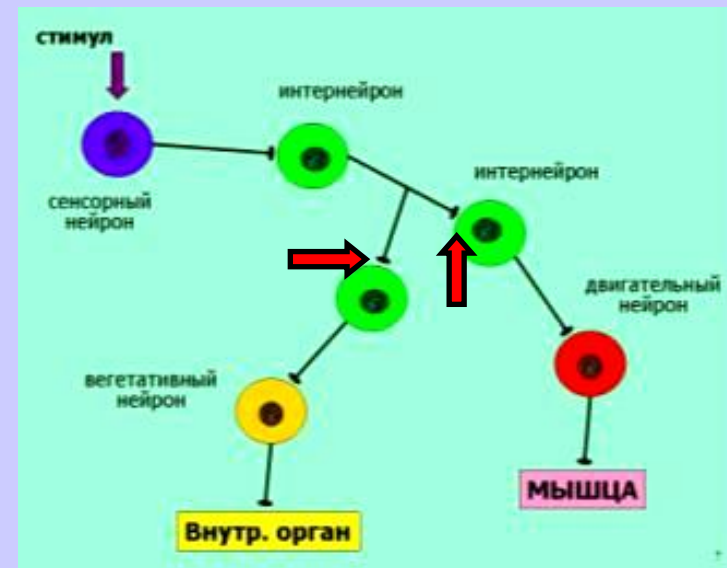


Разнообразие типов памяти:

**кратковременная и долговременная;
ассоциативная и неассоциативная**
(без положительного подкрепления).

В любом случае – это модификация
синапсов (и «рефлекторных дуг» в целом).

Аналогия – Интернет
(обучение = установление устойчивого
соединения между двумя точками).



Память – это сетевое свойство нейронов коры больших полушарий (возникает за счет объединения отдельных нейронов в сеть и формирования новых каналов для передачи информации).



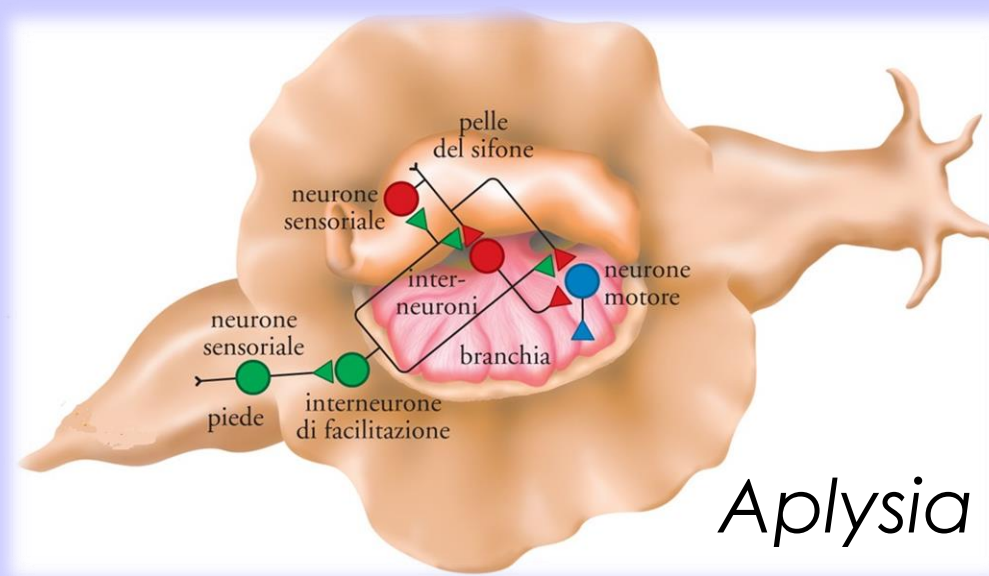
Основные правила (условия) обучения выделил уже И.П. Павлов:

1. Чем значимее подкрепление, тем быстрее идет обучение («кнут» часто значимее, чем «пряник»).
2. Повторное сочетание исходно незначимого стимула и положительного подкрепления («повторение – мать учения»).
3. Не должно быть сильных отвлекающих факторов.
4. Мозг должен находиться в хорошем функциональном состоянии.





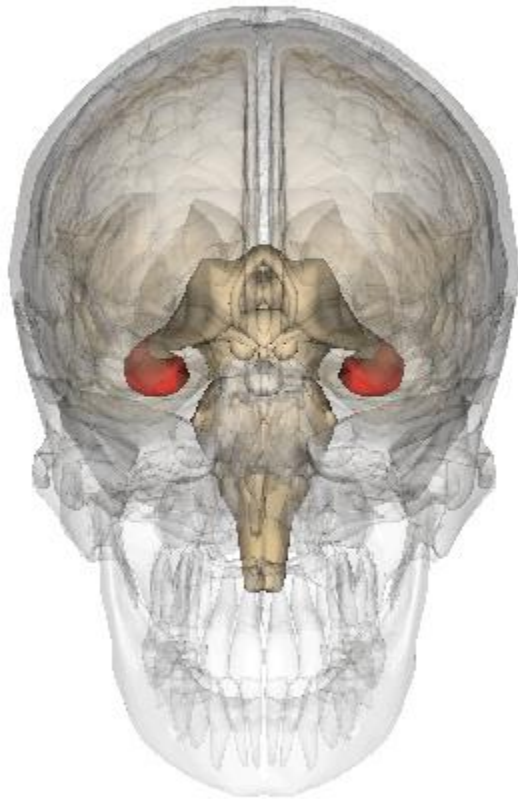
**Эрик
Кандель:
Ноб. премия
за изучение
памяти**



Нервная система содержит около 20 тыс. нейронов



Гиппокамп и память «текущего дня»

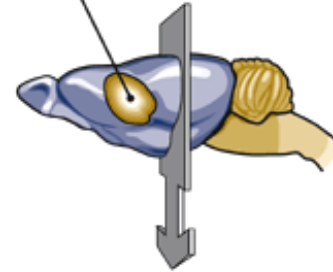


(«длительная» кратковременная
память).

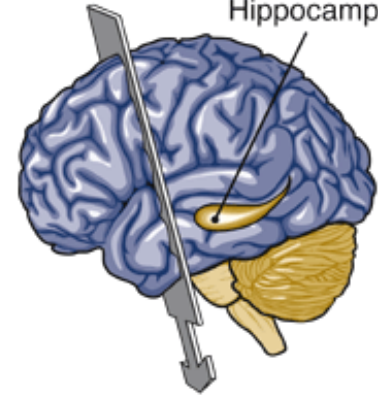
крыса

человек

Hippocampus



Hippocampus



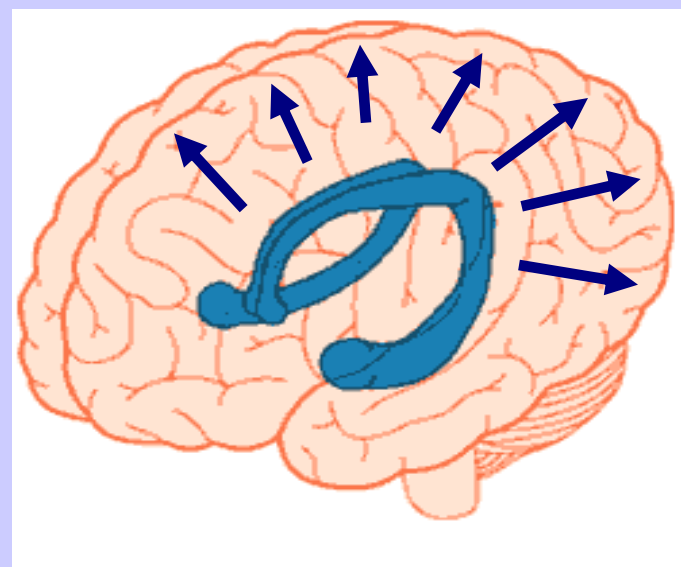
Hippocampus



Hippocampus



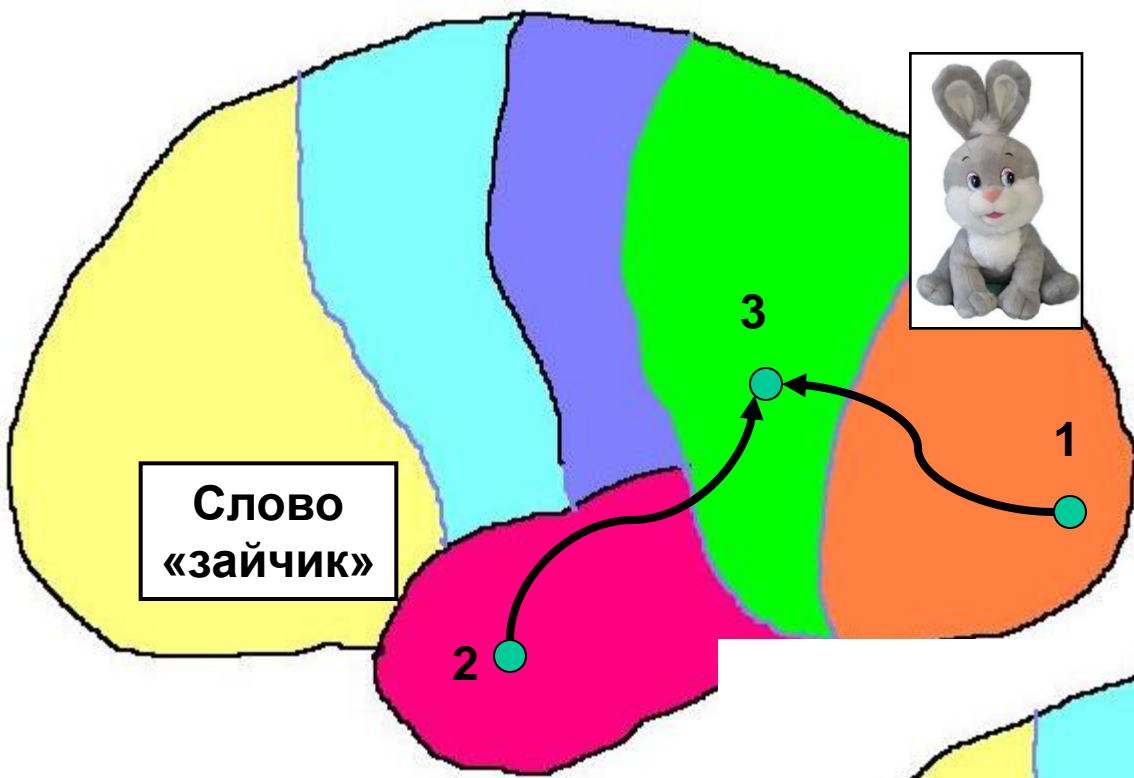
Гиппокамп – структура, исходно предназначенная для пространственной кратковременной памяти; позже приобретает более широкие функции (зрительные и слуховые каналы, эмоционально значимые события).



Ограничения гиппокампа:

- относительно небольшой объем памяти (переполнение – «эффект музея»)
- электрошок (электросудорожная терапия) вызывает ретроградную амнезию
- информация хранится в течение «рабочего дня» и во сне теряется – если не успела перезаписаться
- сновидения – отражение работы гиппокампа и перезаписи информации в долговременную память

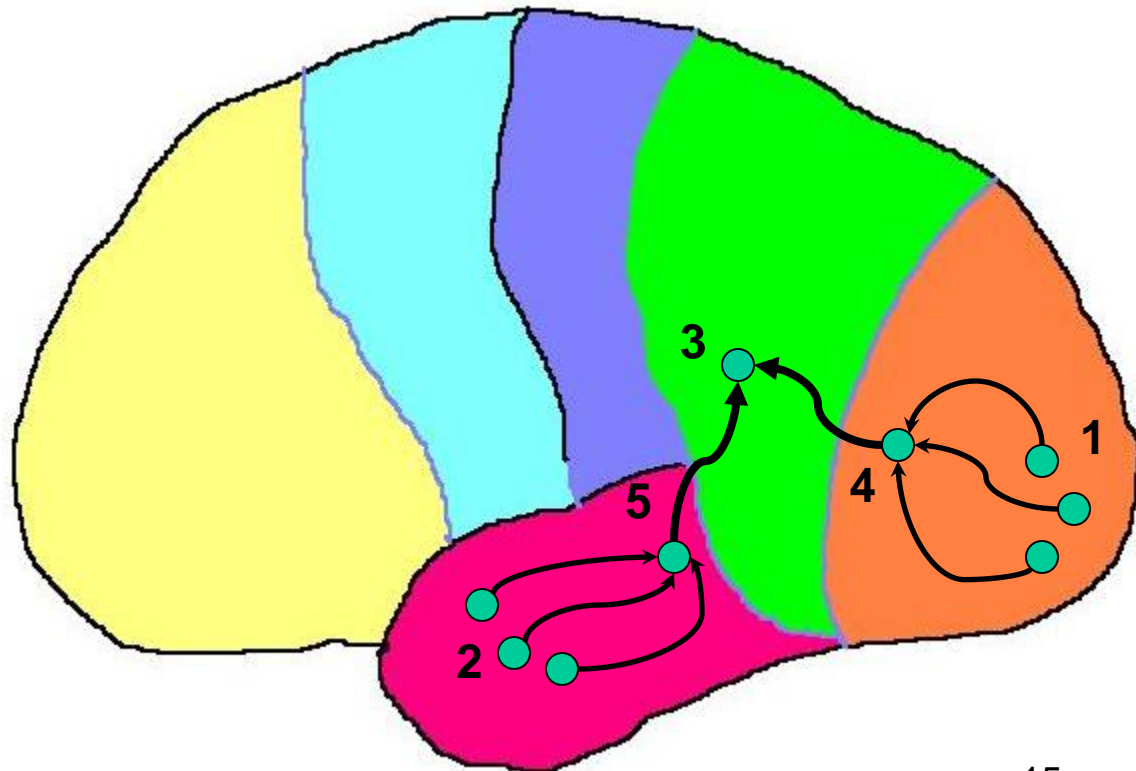




Формирование речевых центров у ребенка:

1. Нейрон, воспринимающий зрит. образ
2. Нейрон, воспринимающий слуховой образ
3. Ассоциативный «речевой» нейрон

4. Нейрон зрительного обобщения: третичная зрит. кора
5. Нейрон слухового обобщения: третичная слуховая кора.



Собака: несколько десятков речевых центров

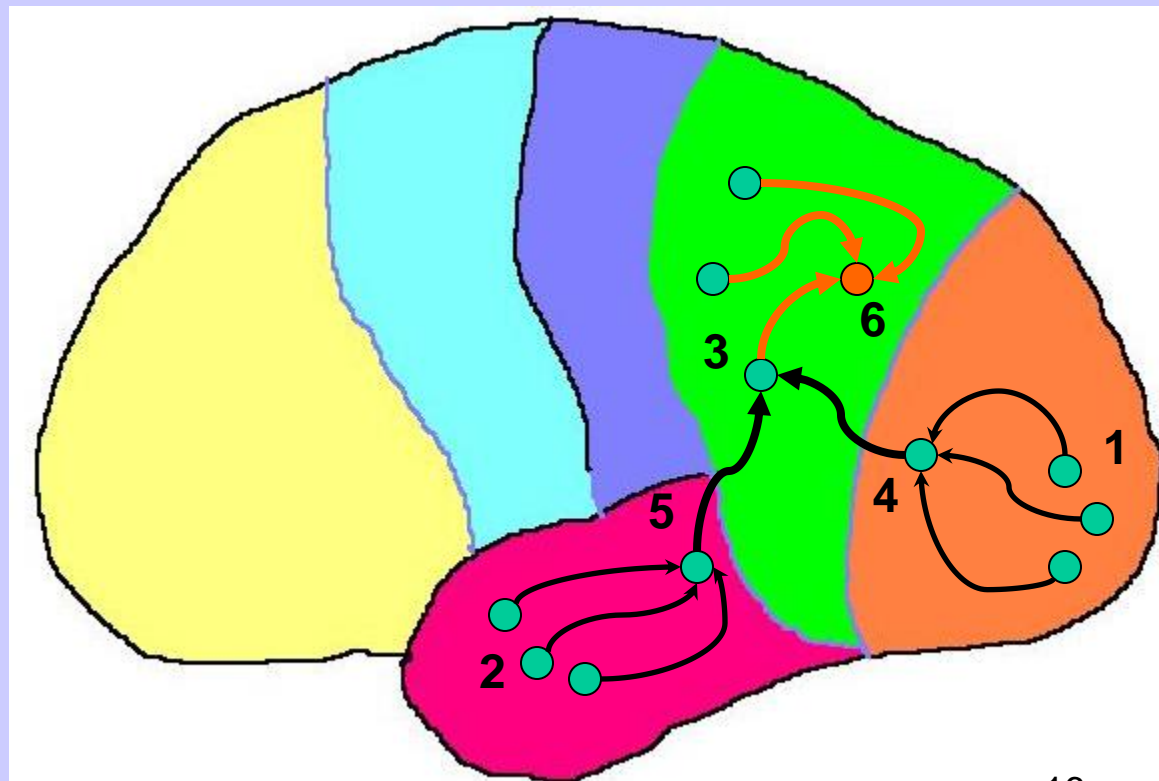
Гориллы, шимпанзе: до 500-700 («амслен», «йоркиш»)

Человек: 2 года – 500 слов,
3 года – 2000 слов и т.д.

Количественное отличие мозга человека и животных = число речевых центров.

Качественное отличие: способность с речевому обобщению (несколько уровней)

4. Нейрон зрительного обобщения
5. Нейрон слухового обобщения
6. Нейрон речевого обобщения (неск. уровней)



Собака: несколько десятков речевых центров

Гориллы, шимпанзе: до 500-700 («амслен», «йоркиш»)

Человек: 2 года – 500 слов, 3 года – 2000 слов и т.д.

Количественное отличие мозга человека и животных = число речевых центров.

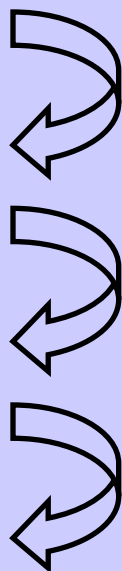
Качественное отличие: способность с речевому обобщению (несколько уровней)

Зайчик, кукла, мячик, кубики

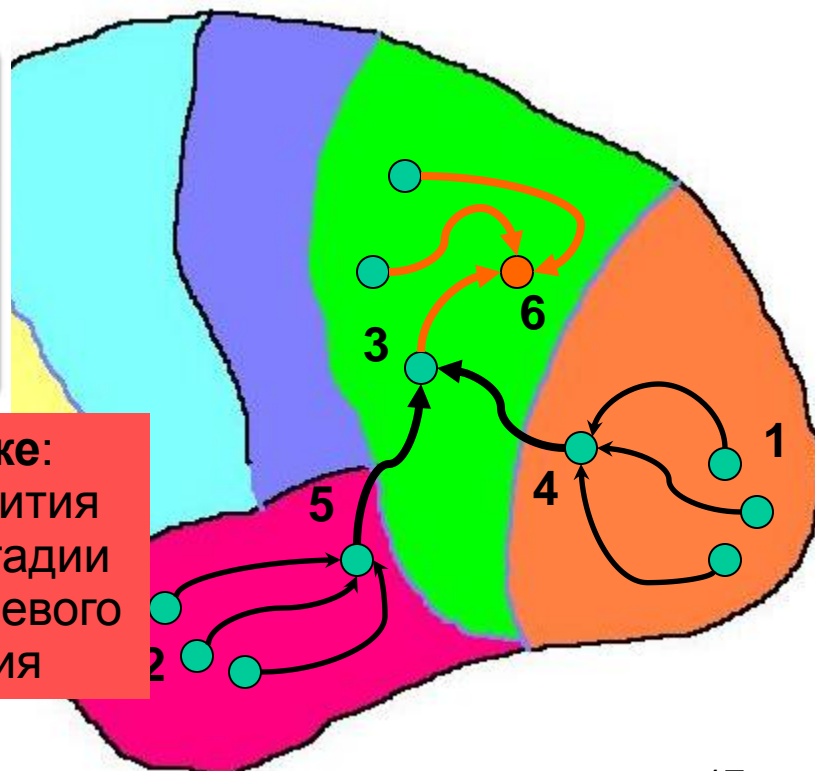
Игрушки, мебель, одежда

Предметы, дома, деревья

Окружающий мир, планеты, звезды...
Вселенная...
Материя, дух...



Жан Пиаже:
стадии развития ребенка = стадии развития речевого обобщения



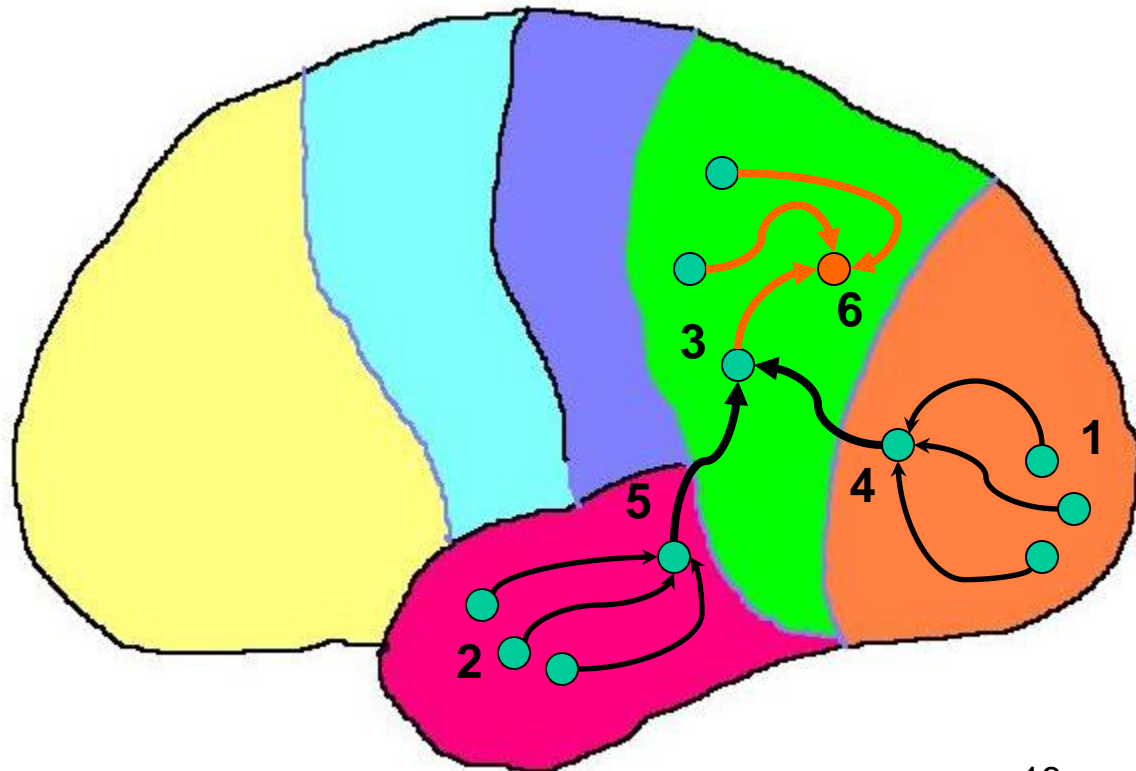
В 2 года – около 500 речевых центров;
В 3 года – около 2000:
момент возникновения «речевой модели внешнего мира».
В ней отражены все важные для ребенка предметы, действия, признаки; сборка – по принципам ассоциации и речевого обобщения.

МОДЕЛЬ – как упрощенное отображение сложного объекта, процесса, явления.



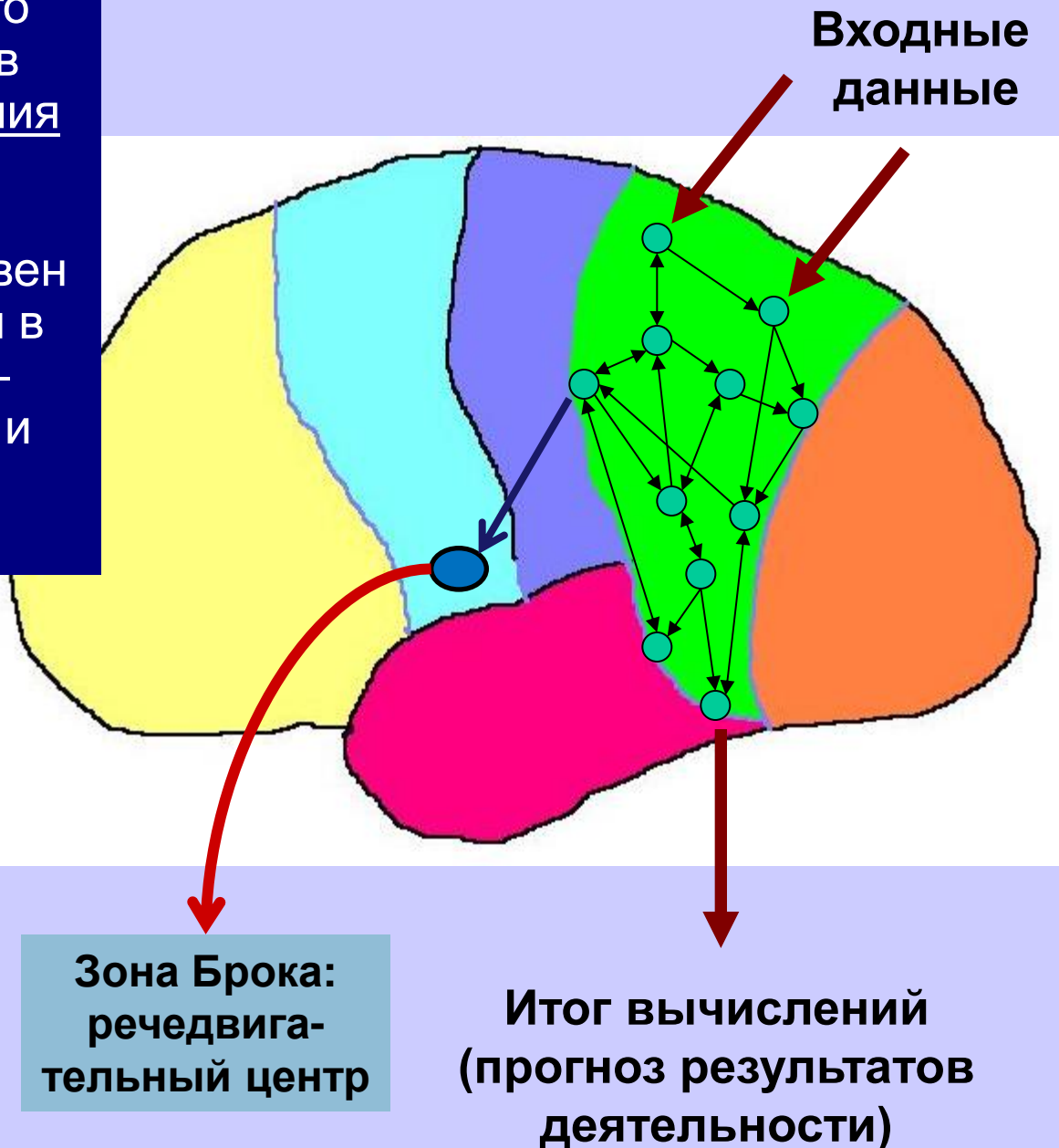
Количественное отличие мозга человека и животных = число речевых центров.

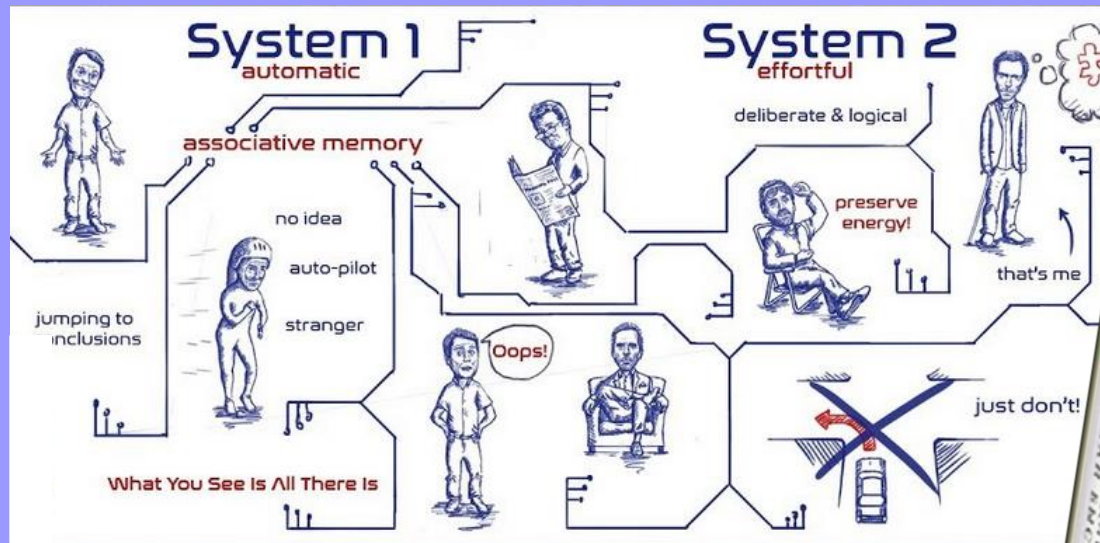
Качественное отличие: способность с речевому обобщению (несколько уровней)



«Речевая модель внешнего мира» – основа процессов мышления и прогнозирования успешности возможной деятельности («моделе-зависимый реализм» и Стивен Хокинг). Мы ее используем в двух основных режимах – «быстром» (интуитивном) и «медленном» (проговаривание).

- чем отличается информированность от мудрости
- «утро вечера мудренее»
- аналогия с работой программиста и отладкой программы
- зона Брока, звукоподражание и «озвучка» мышления





How to Make Better Decisions

**Автопилот
Система 1
(скрытая)**

**Действия
Быстрая
Параллельная
Автоматическая
Без усилий
Ассоциативная
Медленное
обучение**

**Пилот
Система 2
(явная)**

**Размышления
Медленная
Серийная
Контролируемая
Трудозатратная
Подчиненная
правилам
Гибкая**

ПОВЕДЕНЧЕСКАЯ ЭКОНОМИКА

Ключевой тезис:

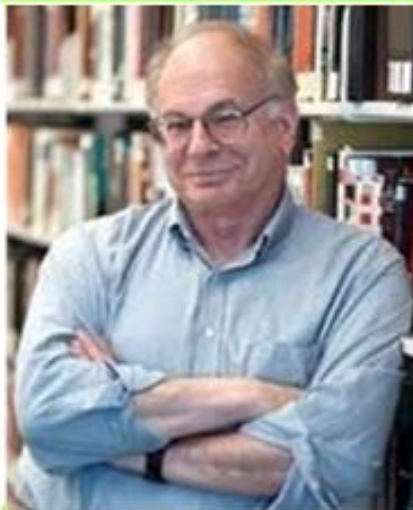
Человек иррационален,
Иррационален предсказуемо: определенным
образом и систематически.

Канеман и Тверски пересмотрели аксиомы
экономических теорий рационального
выбора и ожиданий и создали свою модель
принятия решений.

Как человек ведет себя в реальной экономике?
Как делает выбор и принимает решения?
Какие последствия?

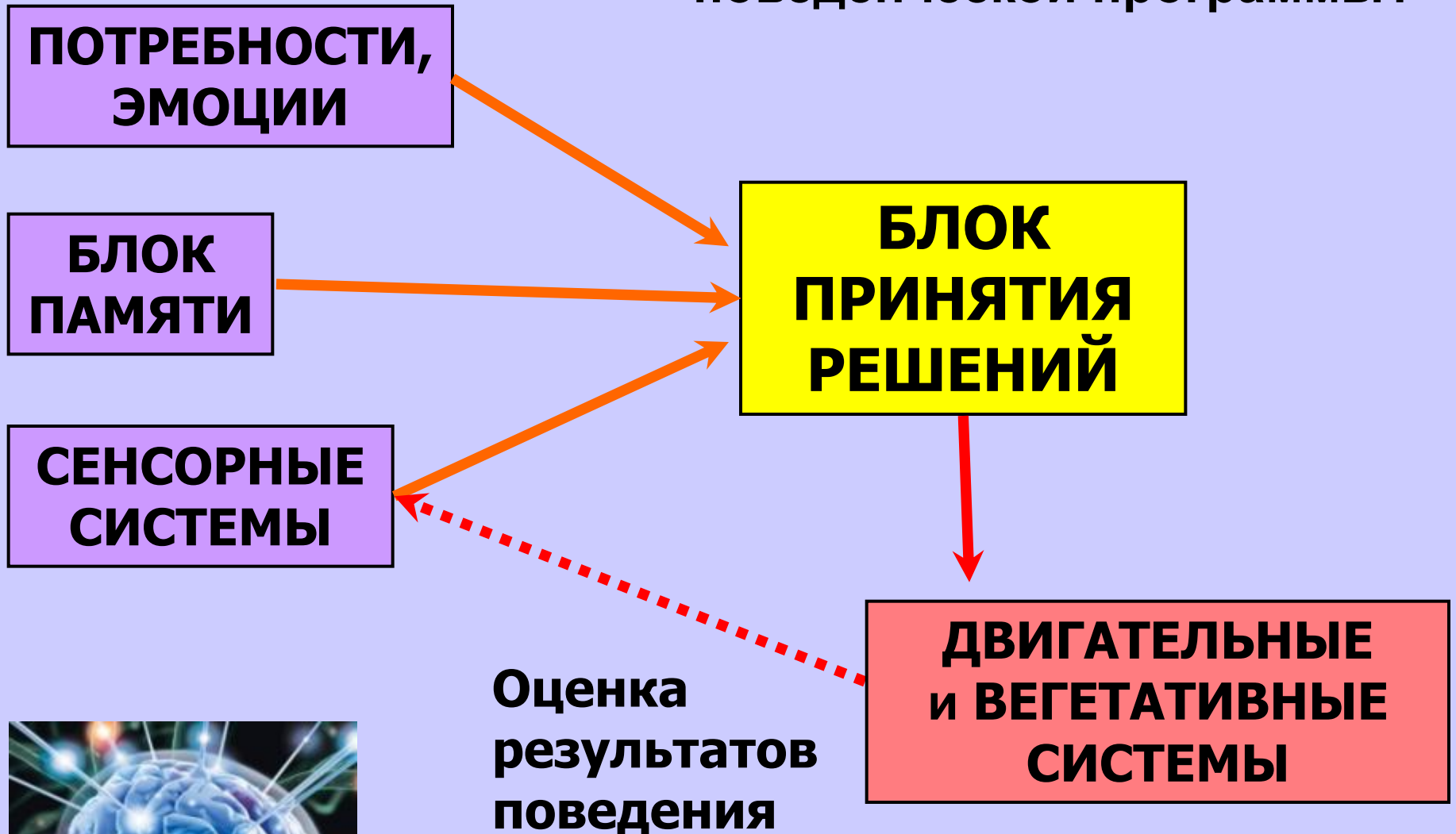


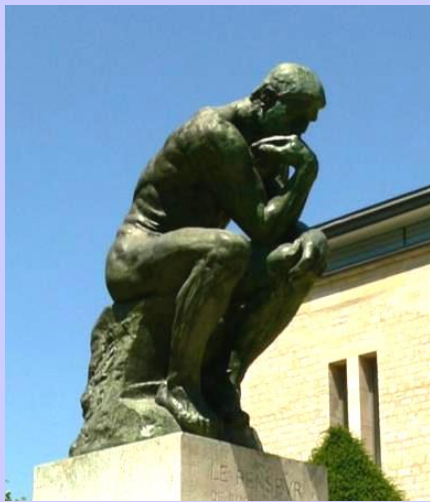
Amos Tversky



Daniel Kahneman,
Нобелевская премия
по экономике, 2002

Как же происходит выбор поведенческой программы?

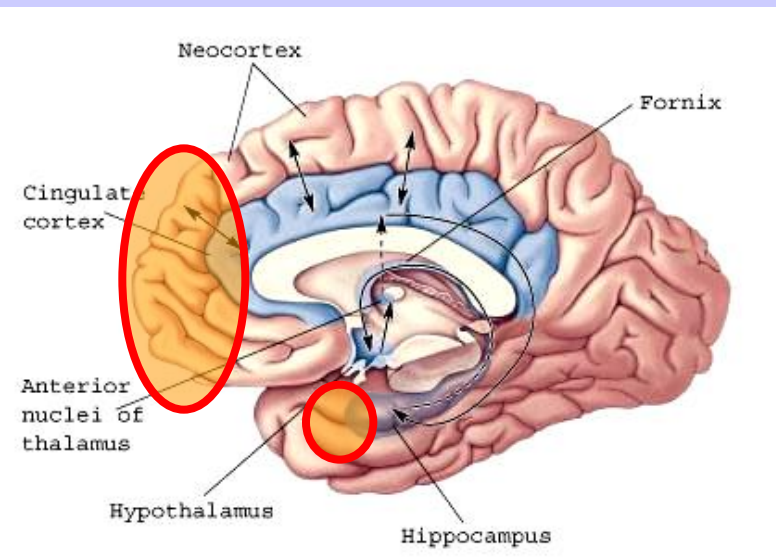




Как же происходит выбор поведенческой программы?

«Соревнование» программ идет в три этапа:

1. Из всего многообразия программ выбираются («предварительно активируются») только те, которые связаны с удовлетворением доминирующей потребности.
2. На основе информации от сенсорных центров и ассоциативной теменной коры оценивается соответствие программ текущим условиям и стимулам, поступающим из внешней среды.
3. Учитывает «индивидуальная история» программы (ее «вес»), то есть общее число реализаций и доля успешных реализаций.



Роль ассоциативной лобной коры и миндалины

Потребность	Степень неудовлетворенности, ситуация 1	Степень неудовлетворенности, ситуация 2
пищевая	60%	60%
половая	20%	20%
В безопасности	5%	99%

~~Пищевая доминанта, пищевая мотивация, запуск поиска пищи~~

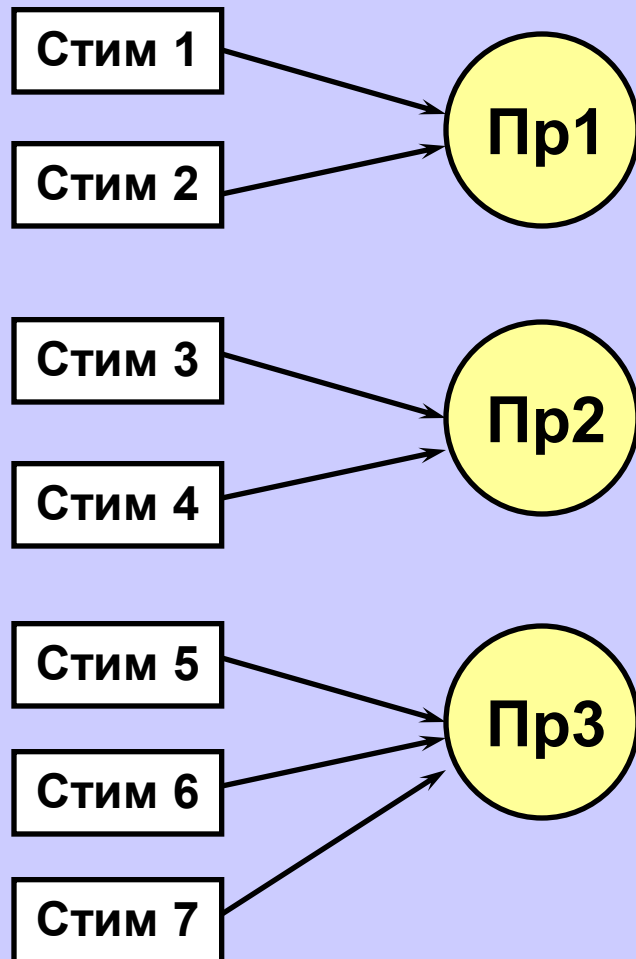
Оборонительное поведение (оперативная смена доминанты)

Миндалина передает в ассоциативную лобную кору основную часть информации о выраженности тех или иных потребностей. Далее: выбор **ДОМИНАНТЫ.**



При появлении опасности доминанта изменяется (хотя остается еще выбор между активно- и пассивно-оборонительной реакциями).

Продолжим со второго этапа: пусть доминирует потребность **X** и конкурируют три программы **Пр1**, **Пр2** и **Пр3**:



Как же происходит выбор поведенческой программы?

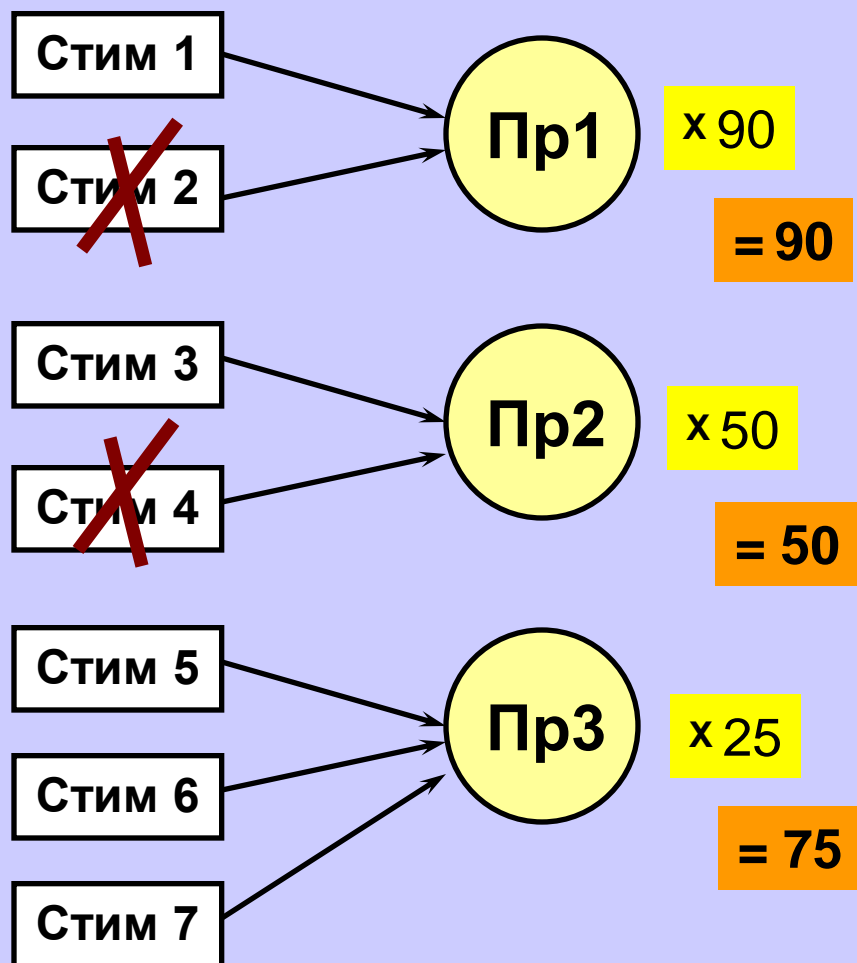
«Соревнование» программ идет в три этапа:

1. Из всего многообразия программ выбираются («предварительно активируются») только те, которые связаны с удовлетворением доминирующей потребности.
2. На основе информации от сенсорных центров и ассоциативной теменной коры оценивается соответствие программ текущим условиям и стимулам, поступающим из внешней среды.
3. Учитывает «индивидуальная история» программы (ее «вес»), то есть общее число реализаций и доля успешных реализаций.

Каждая программа – результат предыдущего обучения в определенных условиях и настроена на присутствие определенных условий.

Эти условия («стимулы») и дают «баллы», если имеются в наличии.

Пусть в данный момент на организм действуют стимулы 1, 3, 5, 6 и 7.



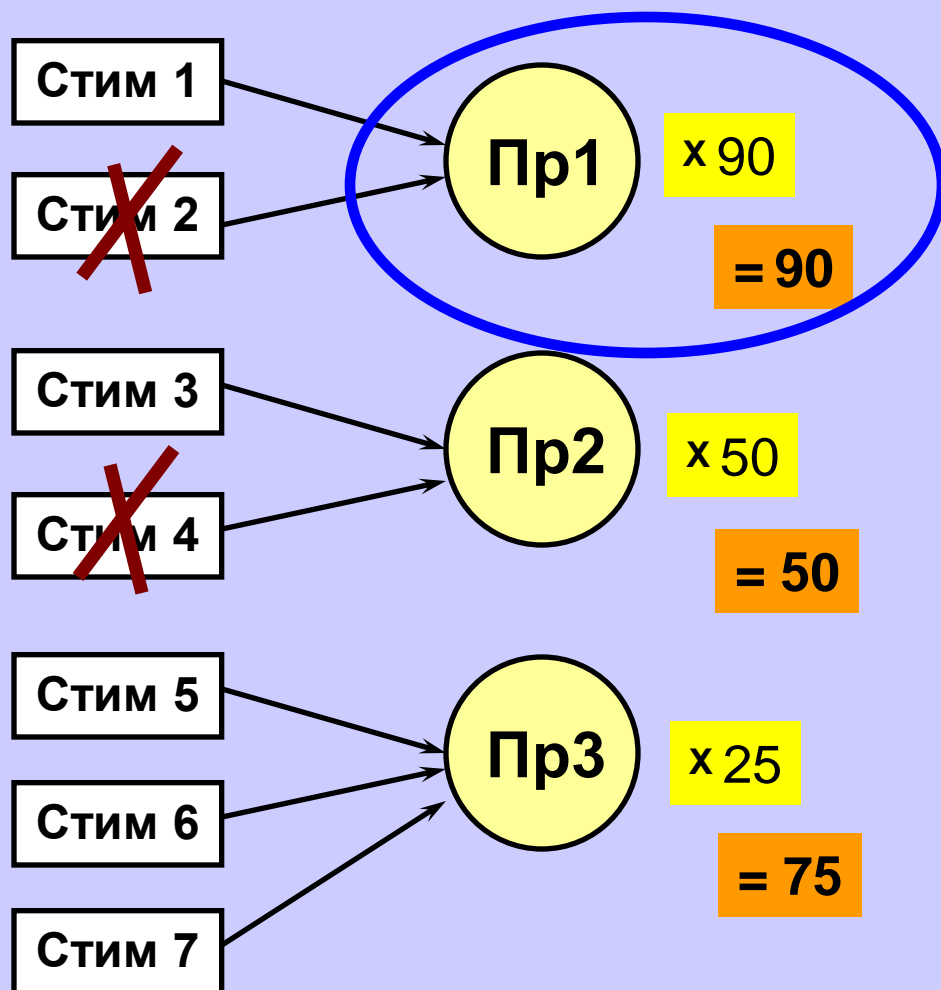
Третий этап – учет веса программы (эффективности соотв. синапсов).

Пусть **Пр1** – «старая добрая» программа, много раз реализовалась и практически всегда приводит к успеху; ее вес – 90% из 100% возможных.

Пр2 – давно известная программа, которая нередко «дает сбои» и не всегда приводит к получению положительного подкрепления; ее вес – 50%.

Пр3 – недавно сформированная программа, и эффективность соответствующих синапсов еще невелика (память не очень прочна); вес – 75% из 100%.

Победила программа Пр1. Данная ситуация демонстрирует, что нервная система предпочитает известные пути новым («стереотипизация поведения»), и это не очень хорошо с точки зрения адаптивности наших реакций, гибкого реагирования на изменяющиеся условия. На сознательном уровне желательно контролировать процесс выбора поведенческих программ и корректировать проявления стереотипизации.



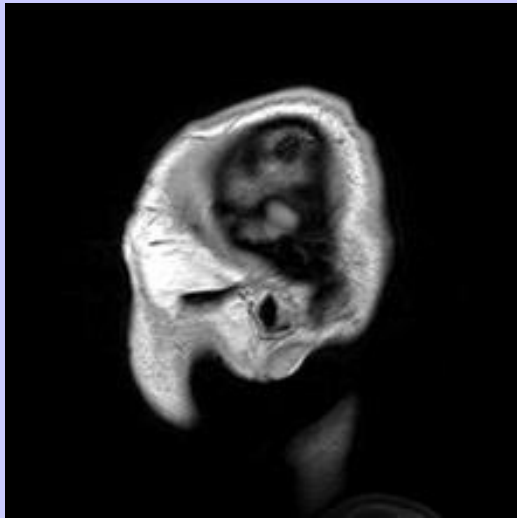
Третий этап – учет веса программы (эффективности соотв. синапсов).

Пусть **Пр1** – «старая добрая» программа, много раз реализовалась и практически всегда приводит к успеху; ее вес – 90% из 100% возможных.

Пр2 – давно известная программа, которая нередко «дает сбои» и не всегда приводит к получению положительного подкрепления; ее вес – 50%.

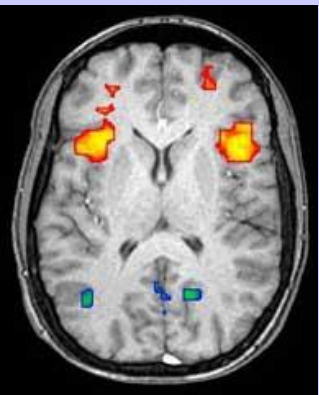
Пр3 – недавно сформированная программа, и эффективность соответствующих синапсов еще невелика (память не очень прочна); вес – 75% из 100%.

Победила программа Пр1. Данная ситуация демонстрирует, что нервная система предпочитает известные пути новым («стереотипизация поведения»), и это не очень хорошо с точки зрения адаптивности наших реакций, гибкого реагирования на изменяющиеся условия. На сознательном уровне желательно контролировать процесс выбора поведенческих программ и корректировать проявления стереотипизации.

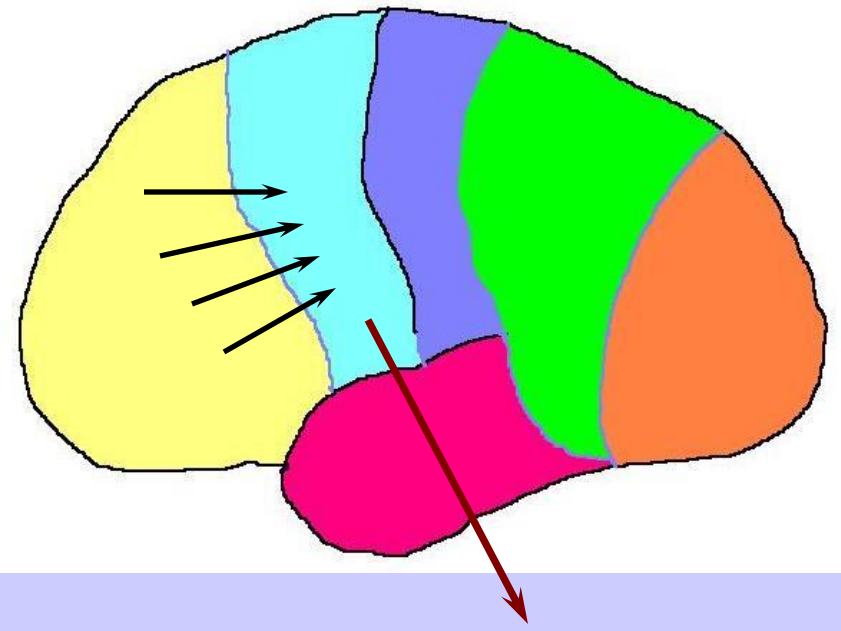


В коре нет постоянного «центра сознания»; сознание – это «Броуновское движение нервных процессов», самая активная в данный момент область коры.

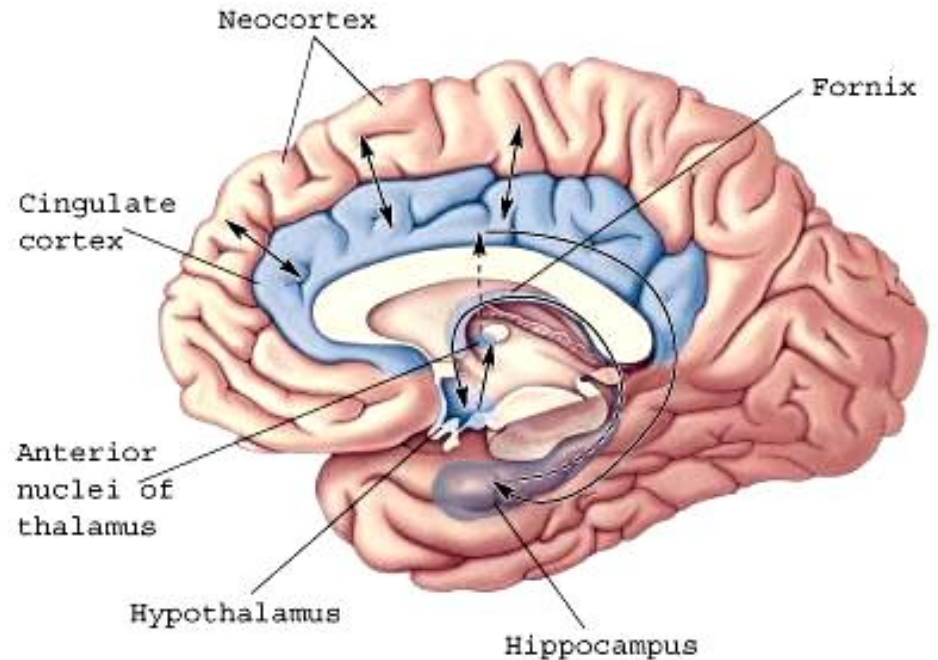
Современная физиология выработала концепцию «светлого пятна», «прожектора» сознания. Сознание вливает дополнит. энергию в нервные процессы, ускоряет формирование программ и меняет процесс их выбора («воля»).



Если мы слушаем – сознание в височной коре, смотрим кино – в затылочной; думаем – в ассоц. теменной, реализуем произвольное движение – в моторной и т.д. Осознанное внимание, медитация – «остановка» сознания, его фиксация в определен. области коры.



Запуск поведения



После выбора программы, она передается для исполнения в заднюю часть лобной доли (премоторная и моторная кора), а уже оттуда запускаются конкретные двигательные реакции.

Однако есть еще одна проблема: многие поведенческие программы представляют собой многоэтапные долгосрочные программы.

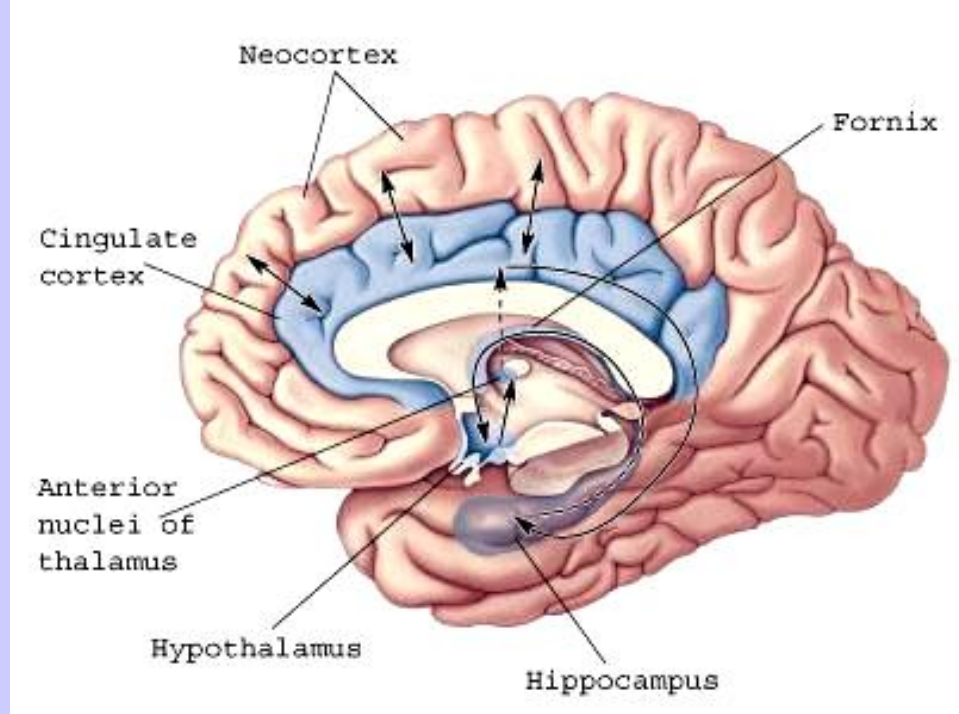
Соответственно, важно контролировать успешность не только программы в целом (получено либо нет положительное подкрепление), но и успешность каждого ее этапа.

Данную функцию выполняет, в первую очередь, поясная извилина.

Поясная извилина проходит над мозолистым телом; обеспечивает сравнение реальных и ожидаемых результатов поведения (реальные результаты = информация от сенсорных систем; ожидаем. результаты = память о предыдущ. успешных реализациях программы).

Результаты сравнения передаются в ассоциативную лобную кору и используются для коррекции выполняемых поведенческих программ.

При совпадении реальных и ожидаемых результатов ассоц. лобная кора получает рекомендацию продолжать программу; параллельно сигнал поступает в центры положит. эмоций («всё идет, как надо», *N. accumbens*).

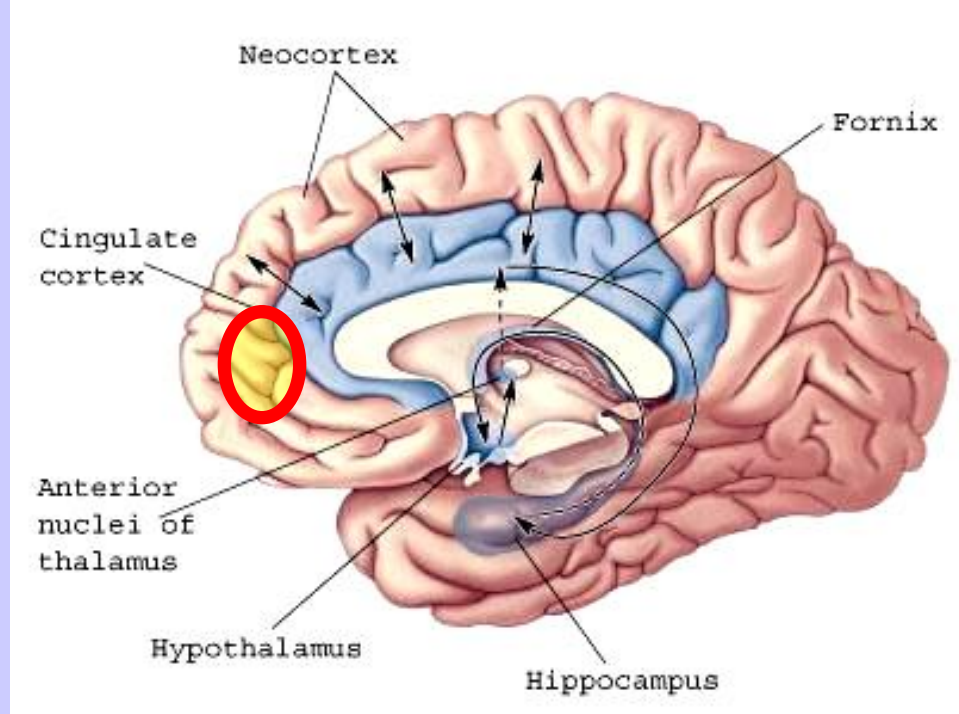


При несовпадении реальных и ожидаемых результатов ассоц. лобная кора начинает коррекцию программы; если несовпадение не устраняется – может произойти смена программы; параллельно сигнал поступает в центры отрицат. эмоций (фрустрация, стресс, «отступаем или нападаем»; островковая кора).

Легкость и быстрота смены программы (ассоциативная лобная кора), а также смены доминанты – важнейшая индивид. характеристика нервной системы («подвижность», «контроль», «целеустремленность»).

Передняя часть поясной извилины и «медиальная префронтальная кора» – важнейшие центры принятия решения.

При совпадении реальных и ожидаемых результатов ассоц. лобная кора получает рекомендацию продолжать программу; параллельно сигнал поступает в центры положит. эмоций («всё идет, как надо»; *N. accumbens*).



При несовпадении реальных и ожидаемых результатов ассоц. лобная кора начинает коррекцию программы; если несовпадение не устраняется – может произойти смена программы; параллельно сигнал поступает в центры отрицат. эмоций (фрустрация, стресс, «отступаем или нападаем»; островковая кора).

- «вброс агрессии»: дает доп. энергию, но важно четко контролировать ее количество в отношении внешнего мира и коллег

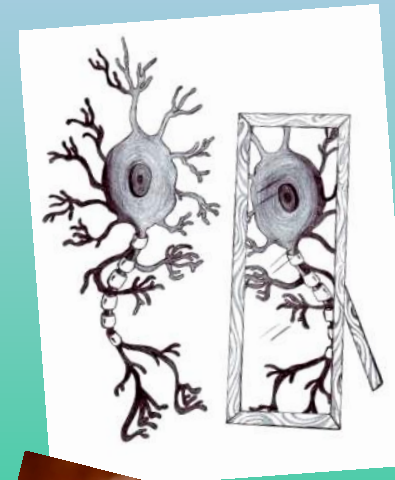
- не быть слишком упрямым (иллюзия полного знания, «туннельное зрение» - игнорируем важные детали)

- не ловиться на «закрывающиеся двери» и желание немедленно принять решение (годится только для простых ситуаций)

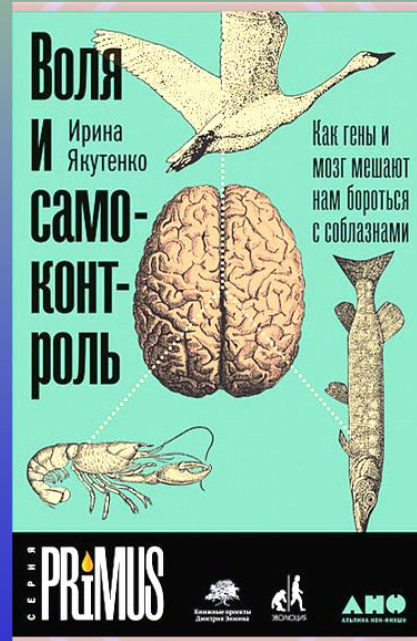
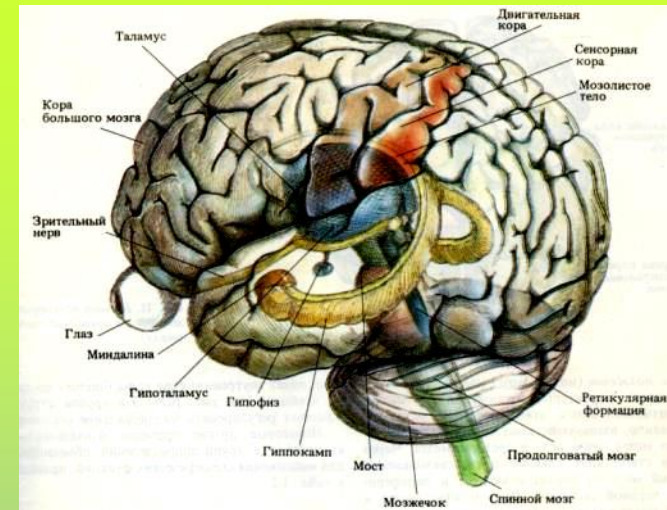
- польза и вред зеркальных нейронов: учиться на чужом опыте, но – избыточный конформизм, подражание

- контролировать утомление: переключение видов деятельности, ЗОЖ, кофеин (?)

- контролировать стресс: дыхательная гимнастика, медитативные практики + поиск деятельности, приносящей положительные эмоции...



Спасибо за внимание!



Дубынин Вячеслав Лекция 8 Мозг Мышление и воля
19 727 просмотров 241 5 ПОДЕЛИТЬСЯ

МОЗГ и принятие
решений
Вячеслав Дубынин, д.б.н.

«Ловушки»:

- Групповое мышление, а также конформизм («не нужно ссориться»)
- Иллюзия полного знания и контроля и излишняя самоуверенность
- Не ловиться на «закрывающиеся двери» и на попытки заставить нас немедленно (быстро) принимать важные решения
- Из методологии: сложная задача решается путем структурирования и упрощения
- Нам присуще что-то вроде «туннельного зрения»: всегда кроме области ясного видения и понимания имеются «слепые» зоны, но мы склонны их игнорировать и отрицать (и вопрос «ты читал это, ты знаешь об этом» мы склонны отвечать «да» даже если не читали и не знаем...)
- Из методологии: интуиция – ей имеет смысл доверять – особенно при решении простых задач; не стоит тратить много времени на выбор салата в кафе или рубашки в магазине...) – но есть гораздо более важные ситуации, и тут хороша осознанность, детальный (вербальный) анализ...

Типы медитаций (каждая – всего по несколько минут):

- дыхательная гимнастика, замедлиться и успокоиться
- почувствуй свое тело, удобно ему или ней, пройдишь по нему «внутренним взором»
- «пустота», расчистить свой ум как поверхность воды от мусора и листьев
- медитация на любовь к миру, благодарность чему-то или кому-то... (окситоцин?)

Примеры для последней части лекции:

три программы пищевого поведения – поесть в кафе, ресторане «по-человечески», перехватить фаст-фуд или бутерброд, не обедать и похудеть на полкило...

Три программы бизнес-поведения – вы закончили проект и теперь вас приглашают в три новых проекта – в первом хороший шеф, но небольшая оплата (надежный вариант – $\times 90$), во втором – все наоборот, и, несмотря на высокую оплату, вы рискуете не вынести шефа-тирана (вероятность конечного успеха $\times 50$), в третьем – вы сами станете шефом, но у вас, похоже, мало опыта ($\times 25$). Что же выбрать...?

Примеры «длинных программ» с участием поясной извилины:

Успешно сдали очередной экзамен на пути к диплому

Успешно подписали очередной отчет у начальника

Успешно прошли очередную проверку «контролирующих органов»

Движение все, цель ничто Лев Троцкий – Эдуард Бернштейн

Хорошо ставить перед собой недостижимую цель...