

Мозг современного человека

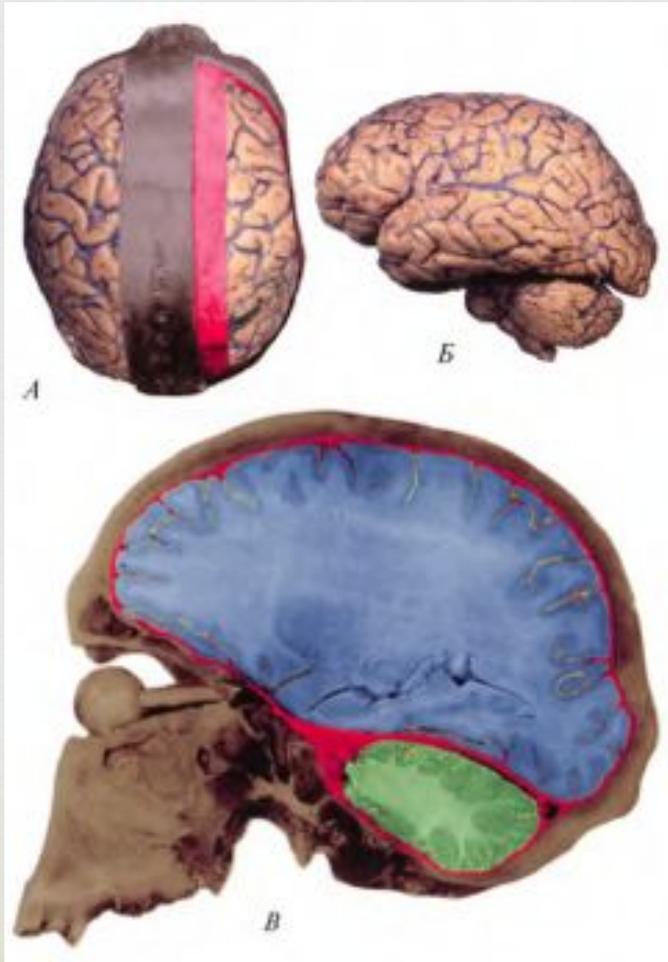


Серeda Анатолий Сергеевич
Лечебный факультет 3 курс

Строение мозга



Расположение мозга в черепе, локализация мозговых оболочек и их сосудистая сеть

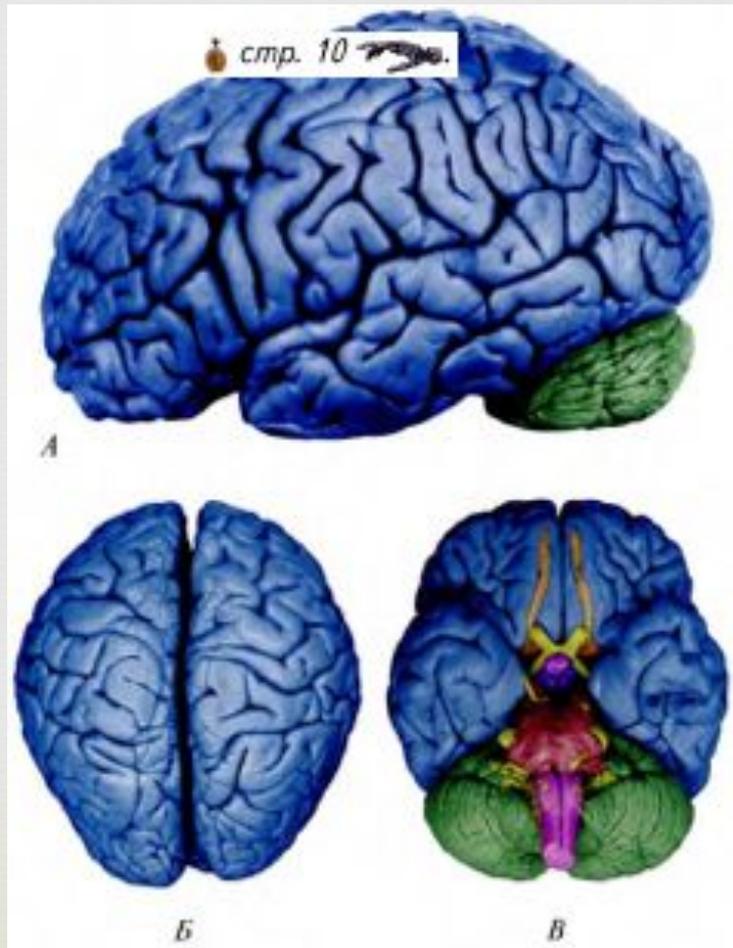


А — вид сверху. Череп распилен так, чтобы осталась только узкая центральная полоска. Окрашенная в красный цвет твёрдая мозговая оболочка частично удалена.

Б — под твёрдой мозговой оболочкой видна венозная сеть.

В — распил черепа с большим мозгом (синий цвет) и мозжечком (зелёный).

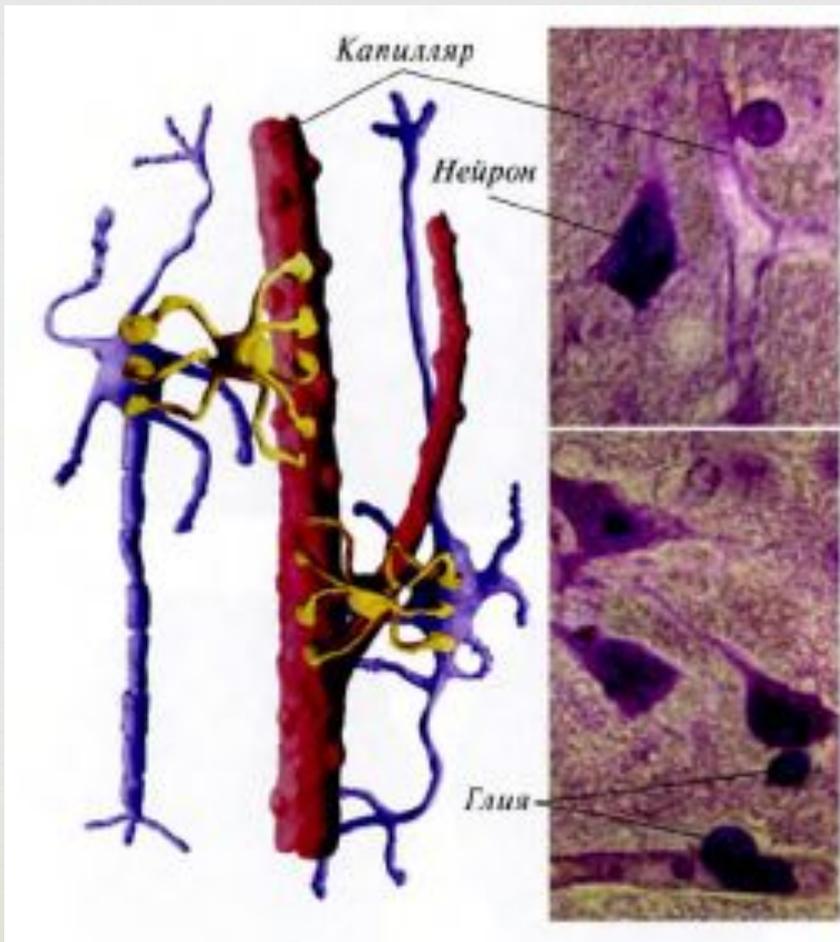
Внешний вид ГОЛОВНОГО МОЗГА



С разных сторон: сбоку (А), сверху (Б) и снизу (В).

- Синим цветом окрашена поверхность **полушарий большого или переднего мозга**, состоящая преимущественно из неокортекса (новой коры).
- **Фиолетовым** и **красным** цветом обозначены **ствол** и **мост**,
- Жёлтым — черепно-мозговые нервы.
- **Обонятельные тракты и луковицы** показаны **оранжевым** цветом,

Микрофотографии и модель отношений между капиллярами, нейронами и глиальными клетками



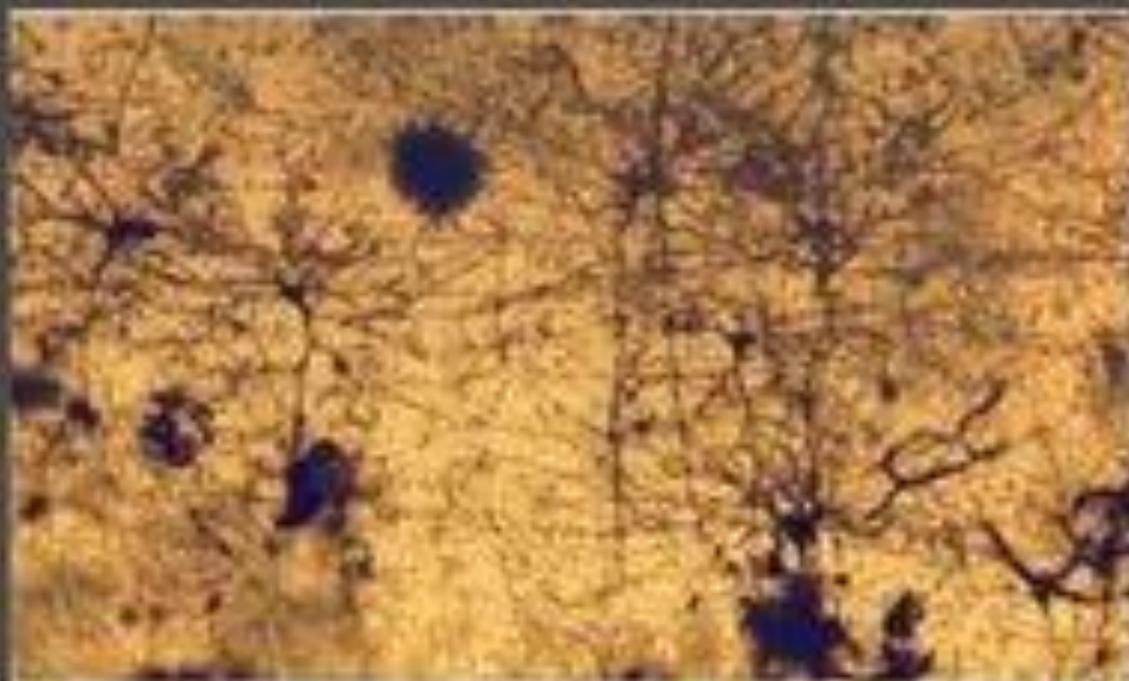
Слева -реконструкция нейроглиально-капиллярных отношений. Нейроны (голубые) изолированы от капиллярной сети мозга (красная) специализированными глиальными клетками (жёлтые).

Через глиальные клетки происходит как поступление кислорода и органических соединений в нейроны, так и выделение продуктов метаболизма.

Справа -микрофотографии нейроглиально-капиллярных

Принципы организации нервной системы

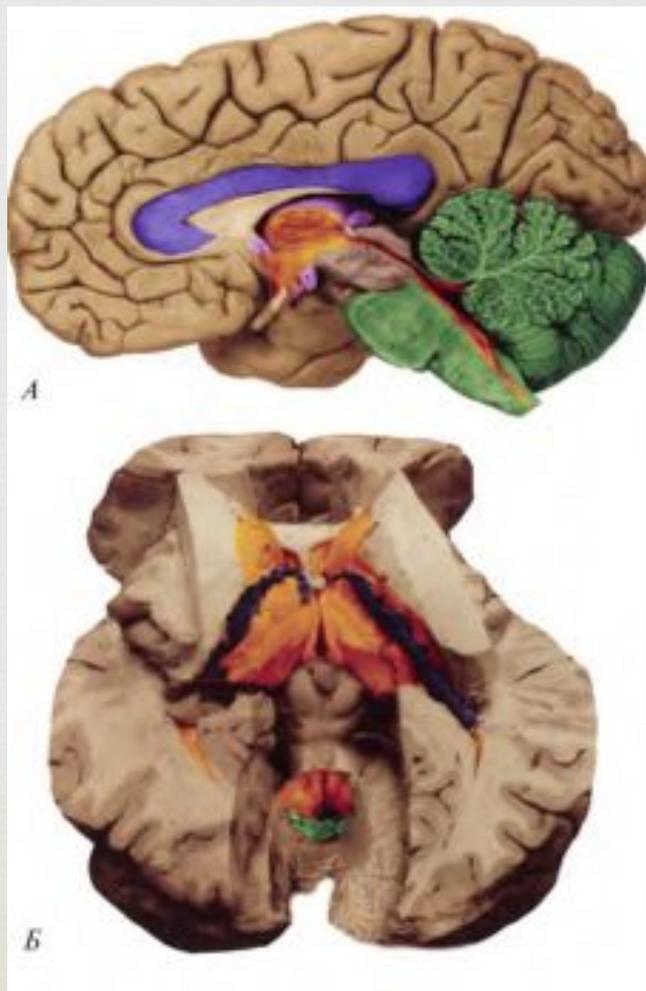
Нейроны
неокортекса



Глиальные
клетки



Система желудочков и сосудистых сплетений головного мозга.

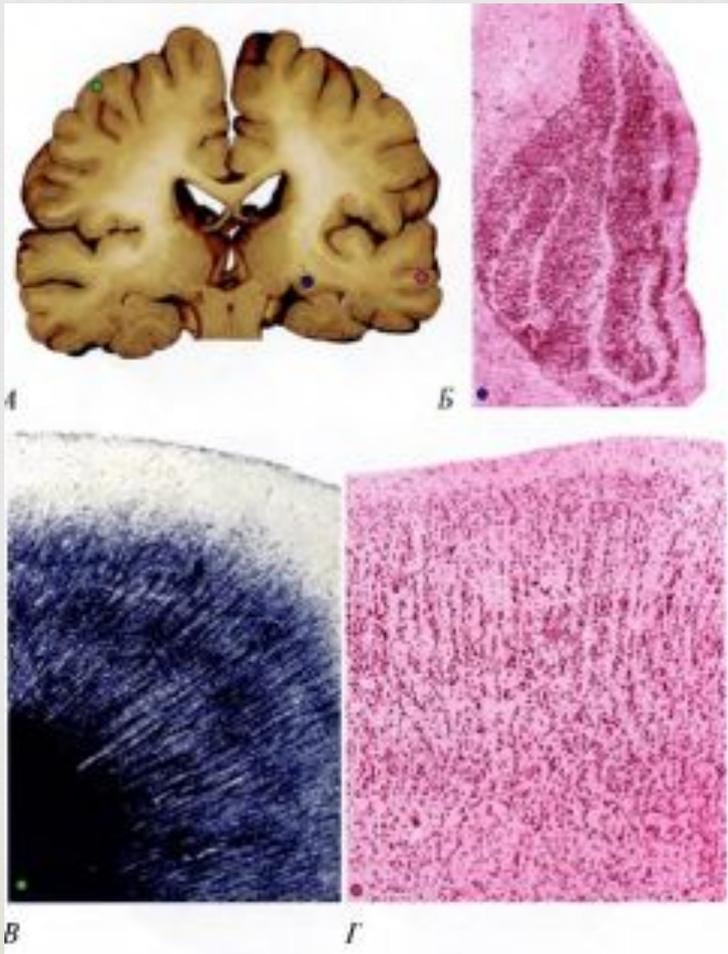


Продольный (А) и горизонтальный (Б) разрезы мозга.

Оранжевым цветом отмечены латеральные I и II, III и IV мозговые желудочки.

Синим и зелёным цветом показаны сосудистые сплетения

Организация большого мозга



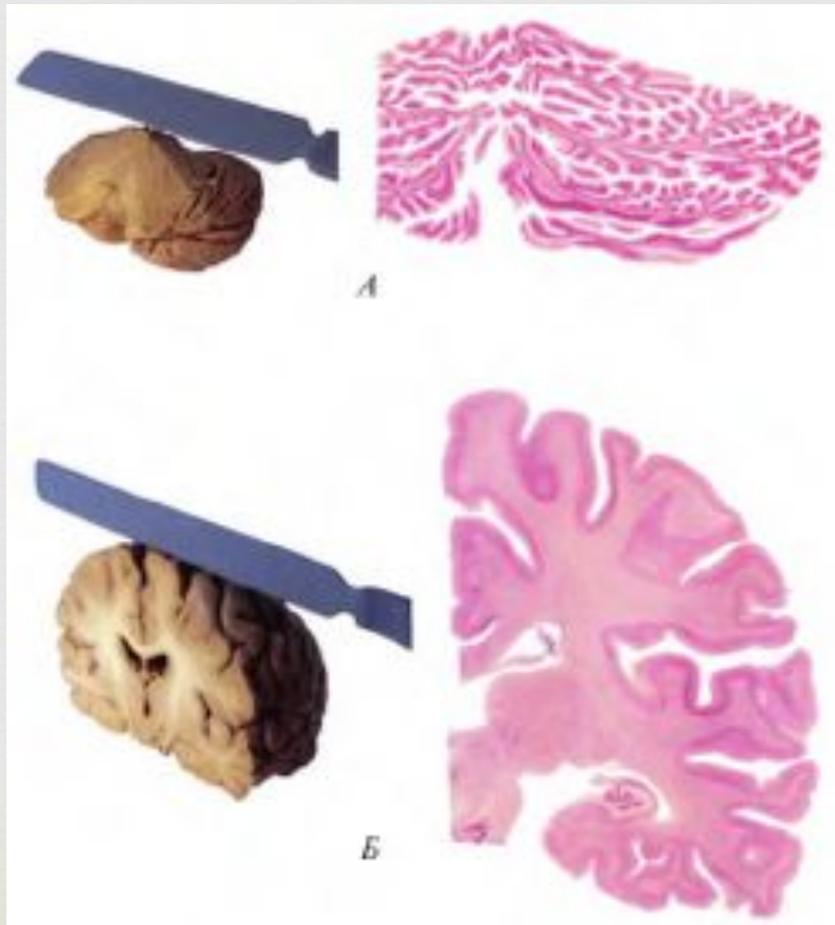
А – поперечный разрез через середину полушарий.

Б – гистологический срез через подкорковый центр (латеральное коленчатое тело), окрашенный для выявления тел нервных клеток.

Участок неокортекса, окрашенный для выявления нервных волокон (В) и тел нервных клеток (Г).

Места расположения на рисунке А структур Б – Г показаны

Гистологическая организация кортикальных структур мозга человека.



Гистологический срез через мозжечок (А) и через левое полушарие большого мозга человека (Б).

Оба среза окрашены для выявления тел нервных клеток.

Под поверхностью коры расположены нервные волокна и компактные скопления тел нервных клеток, называемые ядрами, ганглиями или подкорковыми центрами.

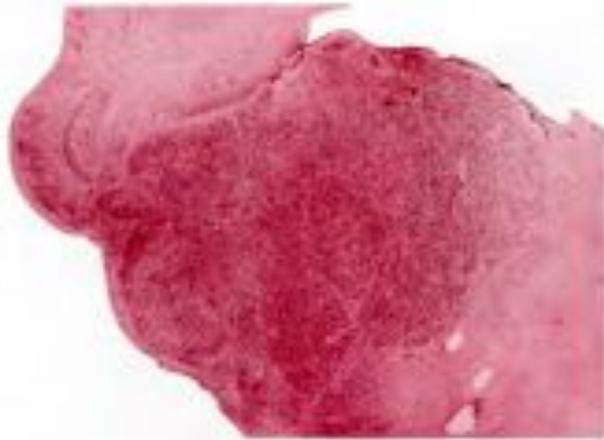
Организация коры больших полушарий мозга человека.



А



Б



В

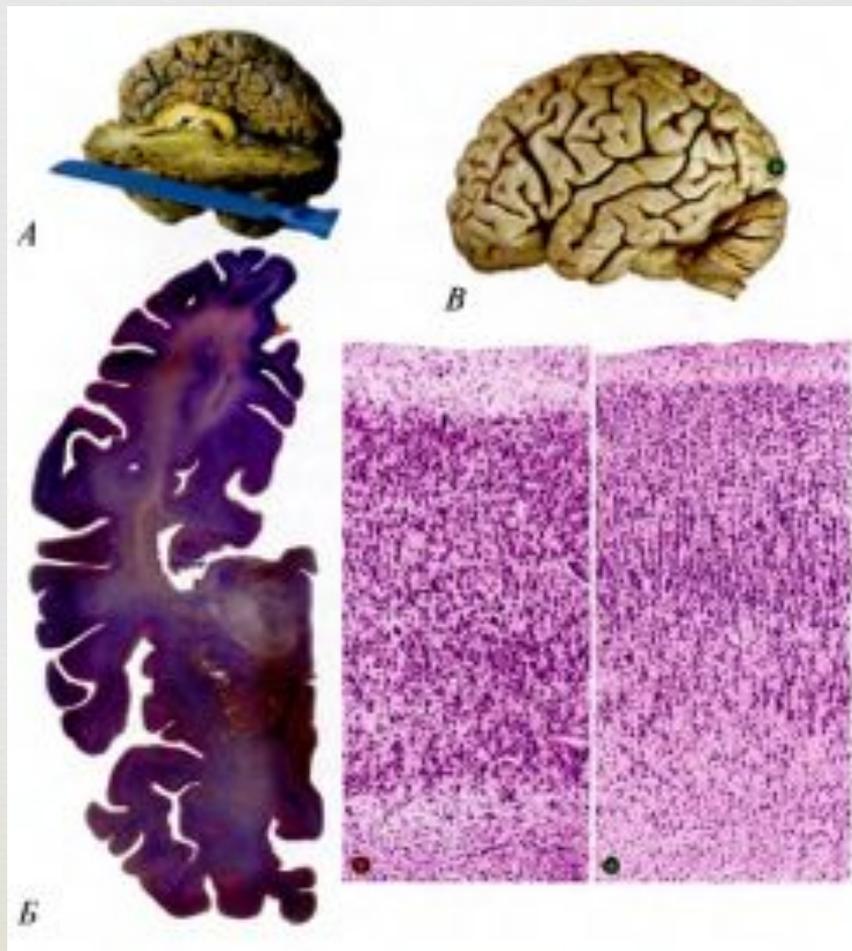


- А — новая кора, или неокортекс.
- Б — миндалевидное ядро и участок древней коры, или палеокортекса.
- В — старая кора (гиппокамп), или архикортекс.

Локализация функции



Гистологическая организация коры мозга человека.

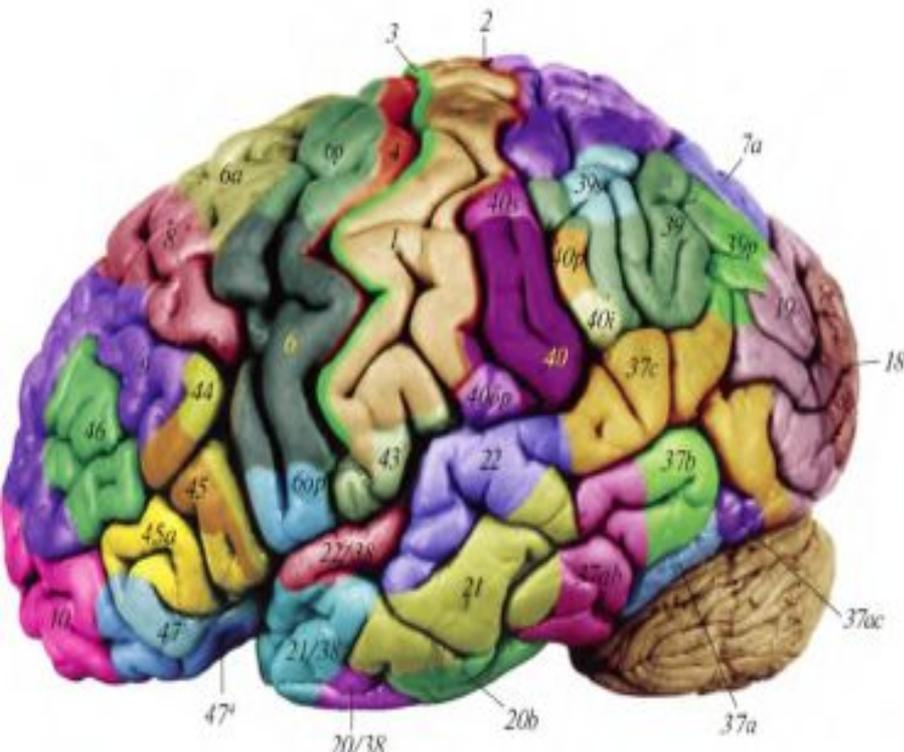


А — разрез через левое полушарие.

Б — аналогичный гистологический срез мозга.

В — вид полушария с боковой поверхности, где цветными точками обозначены места локализации различных гистологических срезов коры.

Различия в гистологической организации неокортекса позволили создать карты цитоархитектонических полей, которые являются центрами локализации функций



Локализация цитоархитектонических полей на латеральной поверхности полушария мозга человека.

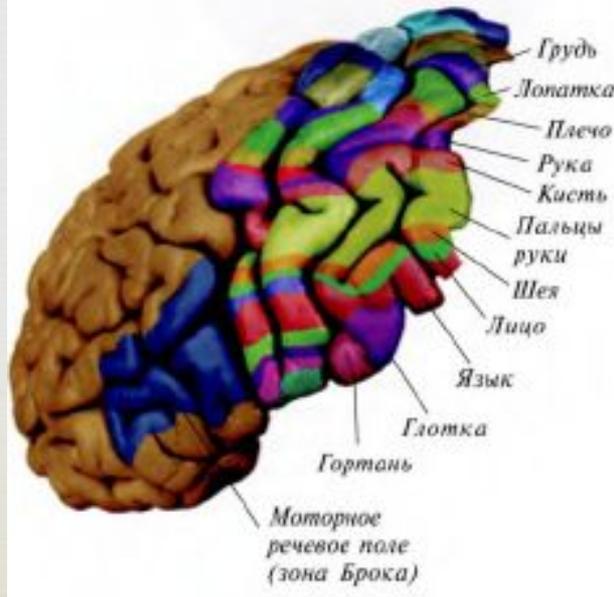
Классификация полей по «Атласу цитоархитектоники коры большого мозга человека» (Саркисов и др., 1955).

- Расположение полей неокортекса совпадает с границами функциональных областей мозга.
- Обычно с конкретными сенсорными, моторными или ассоциативными функциями связано сразу несколько полей и подполей.
- Чёткая полевая локализация функций мозга человека позволяет количественно оценивать масштабы

Локализация цитоархитектонических и функциональных полей



В некоторых случаях одна функциональная область полушария может включать в себя несколько цитоархитектонических полей, и наоборот.



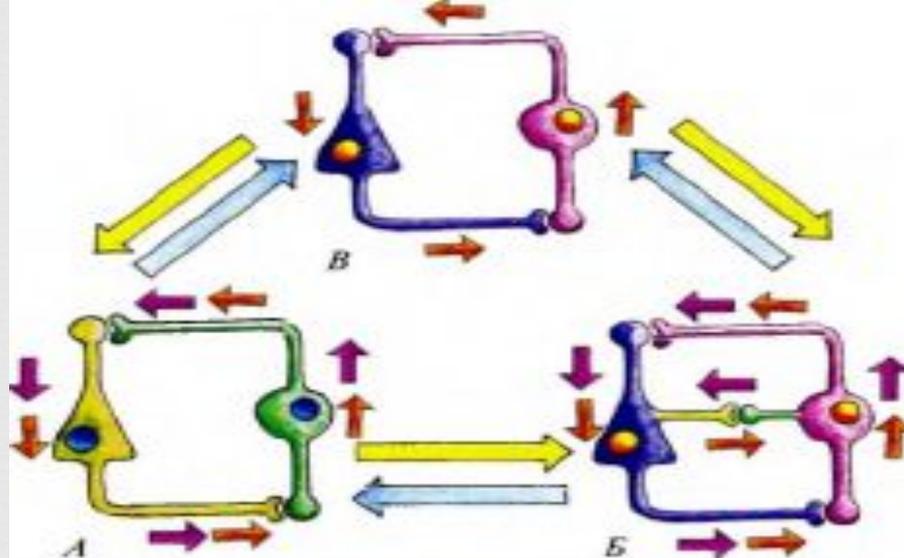
Память и мышление



- Раздел 1) Память
- Раздел 2) Мышление

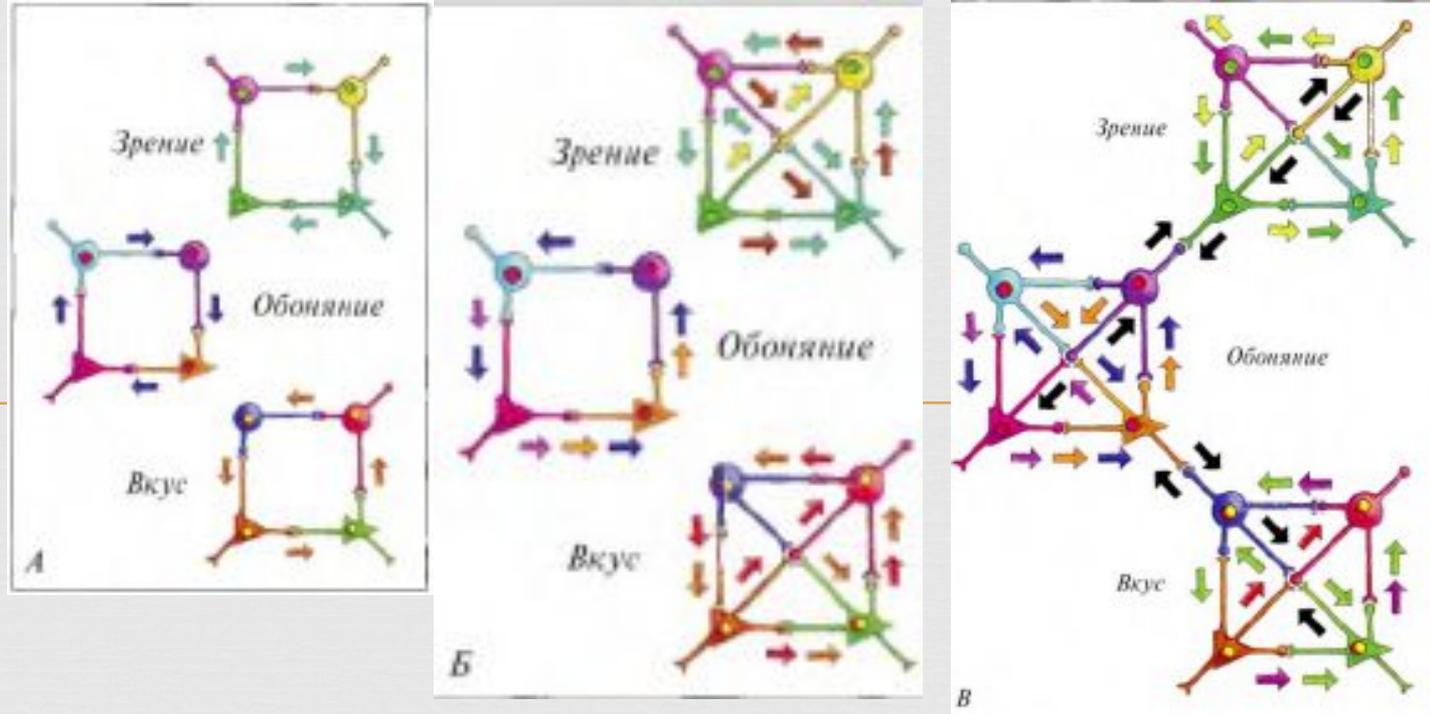
Раздел 1.

Память



- Кратковременная память образуется на основании уже имеющихся связей. Её появление обозначено оранжевыми стрелками.
- 1. По одним и тем же путям циркулируют сигналы, содержащие как новую (оранжевые стрелки), так и старую (фиолетовые стрелки) информацию (А). Это приводит к крайне затратному и кратковременному хранению новой информации на базе старых связей. (Если она не важна, то энергетические затраты на её поддержание истекают и происходит забывание по схеме А – В.)
- 2. При хранении «кратковременной», но ставшей нужной информации образуются новые физические связи между клетками (Б). Это приводит к долговременному запоминанию на основании использования вновь возникших связей.
- 3. Если информация долго остаётся не востребованной, то она вытесняется другой информацией. При этом связи могут прерываться, и происходит забывание по схеме Б – В.

Раздел 2) Мышление

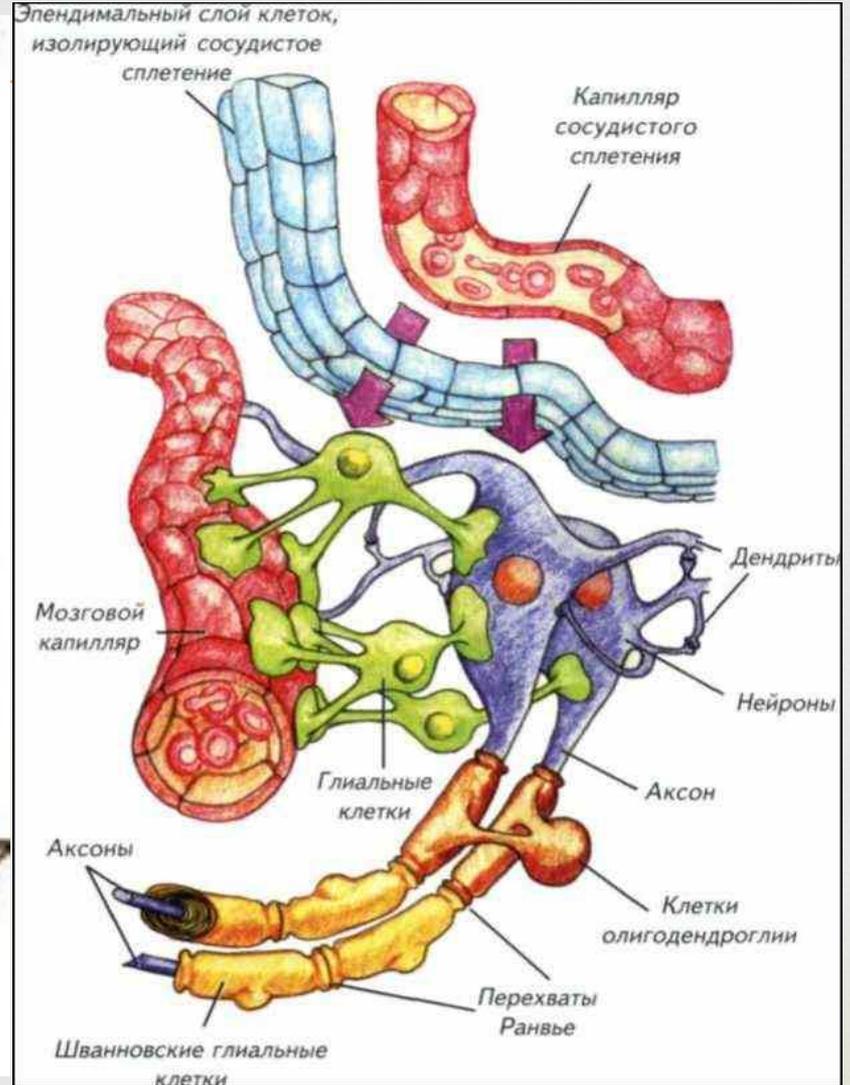
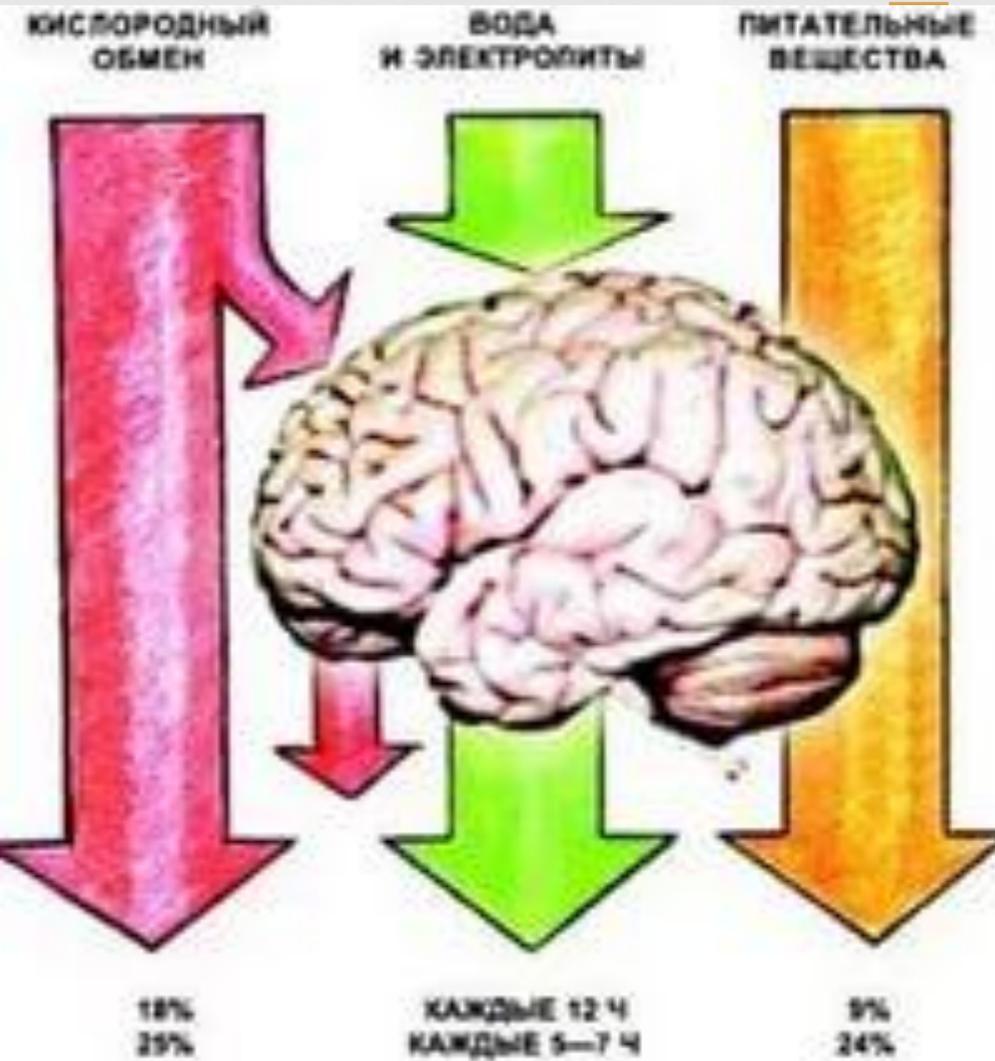


- Допустим, что память хранит три явления (стрелки) в независимых нейронных комплексах зрения, обоняния и вкуса (А).
- Мозг ищет закономерность в разнородной информации, что стимулирует кровоток и образование новых связей (Б).
- При длительной активности мозга между удалёнными комплексами возникают ассоциативные связи (В). Они позволяют сигналом одной сенсорной системы переходить в поле другой, а сходство движения их сигнала рассматривается как сходство и/или связь явлений. Так решаются задачи сравнения и происходит поиск ассоциативных закономерностей. На основании объединения сигналов возникает совершенно новая система связей (чёрные стрелки), которая является решением проблемы, известной как инсайт, или озарение, — неожиданное решение возникшей проблемы.

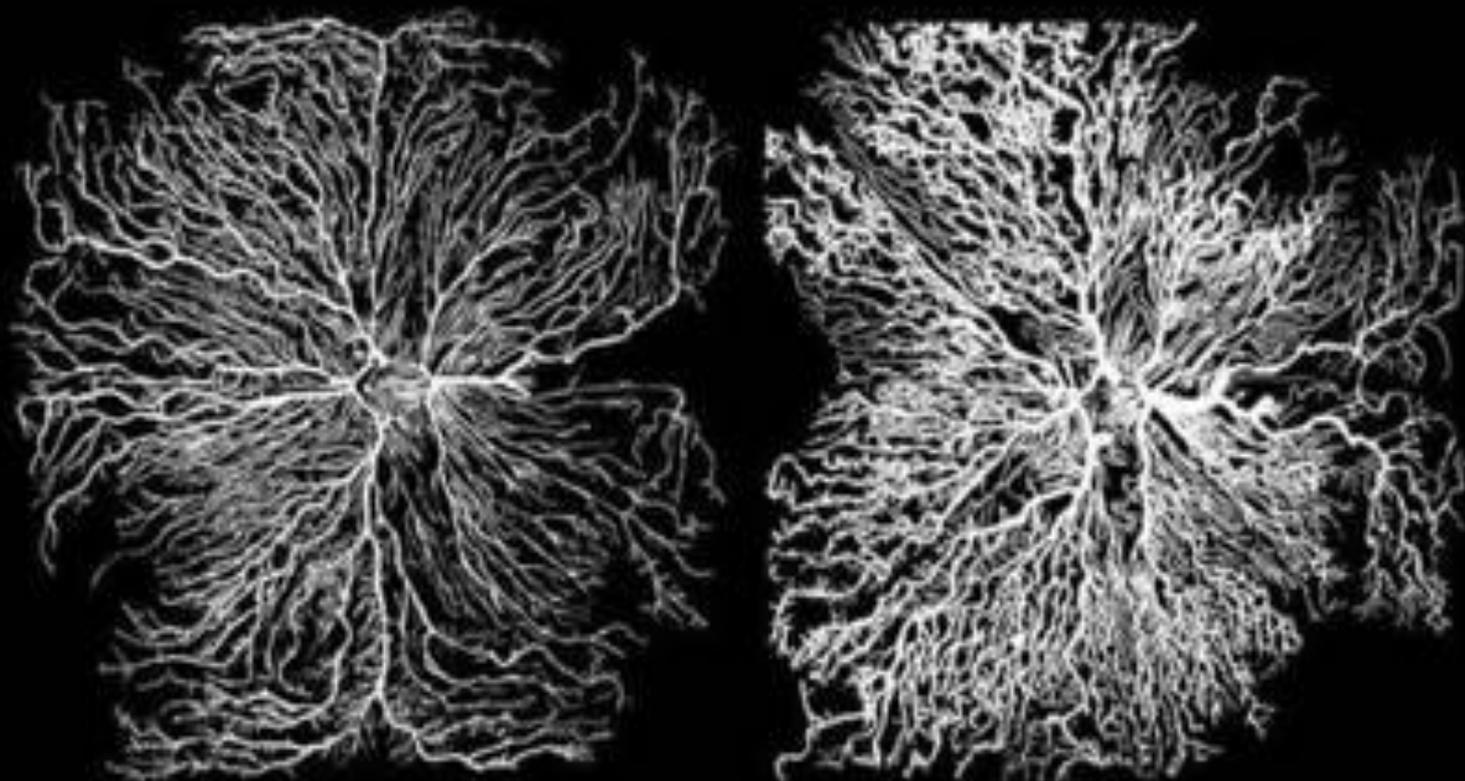
Возможности мозга



Метаболические принципы работы мозга



Индивидуальная адаптация мозга к реализации когнитивных процессов

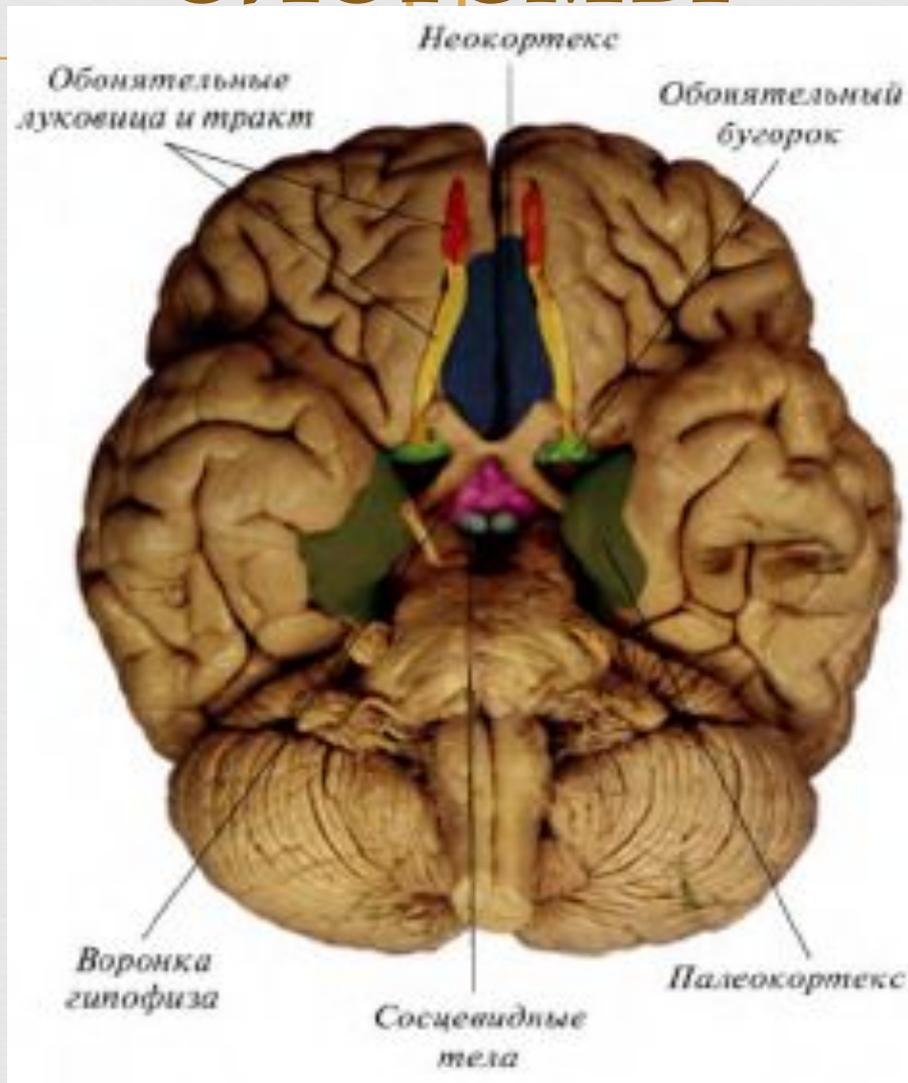


Двойственность СОЗНАНИЯ

О, вещая душа моя,
О, сердце, полное тревоги,
О, как ты бьёшься на пороге
Как бы двойного бытия!

И.Ф. Тютчев

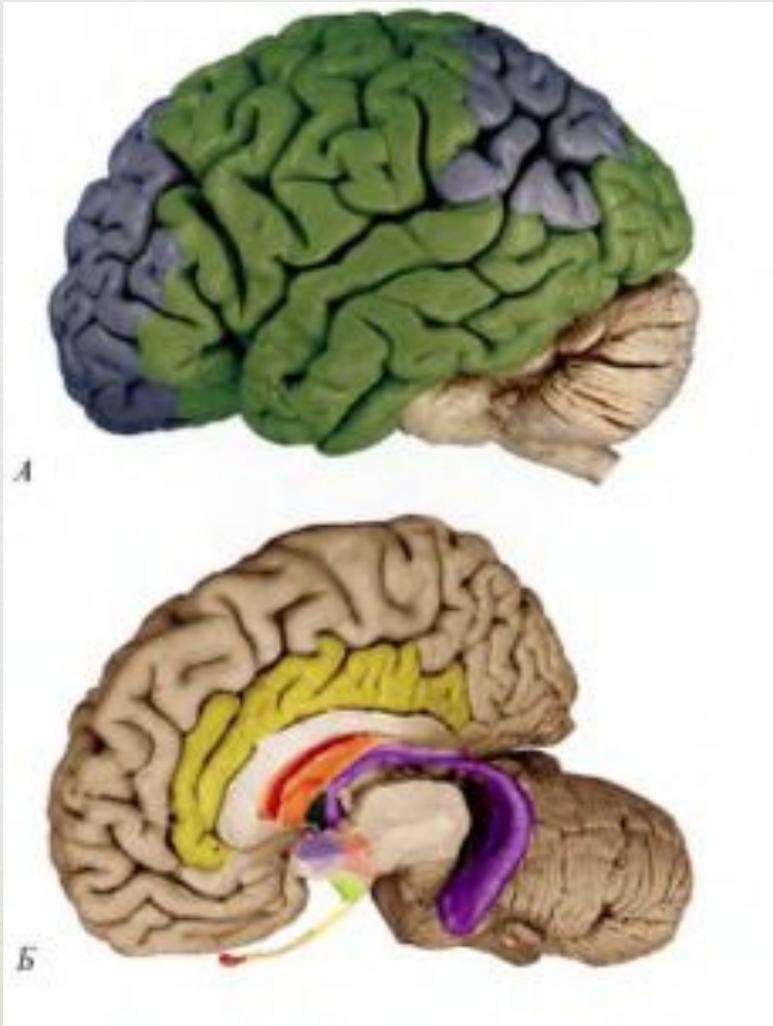
Структура лимбической системы



Сагиттальный разрез и анатомическая препаровка структур левого полушария



Соотношение размеров лимбической и неокортикальной систем



- А — латеральная поверхность неокортекса. (Зелёным цветом обозначены сенсорные и моторные поля, синим — ассоциативные центры принятия решений.)
- Б — сагиттальный разрез и структуры левого полушария лимбической системы. (Входящие в состав лимбической системы образования отмечены цветом.)
- Лимбическая система составляет только небольшую часть переднего мозга, но играет ключевую роль в принятии инстинктивных решений и реализации нейрогормонального контроля

Двойственность неврологического контроля поведения



- Неврологический внутренний конфликт состоит в противоречиях выбора стратегии поведения.
- Лимбический механизм принятия решений экономичней и обычно превалирует у приматов и человека.

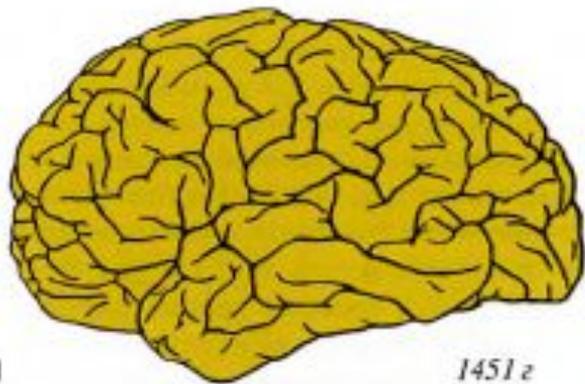
Основа индивидуальности

человека- изменчивость

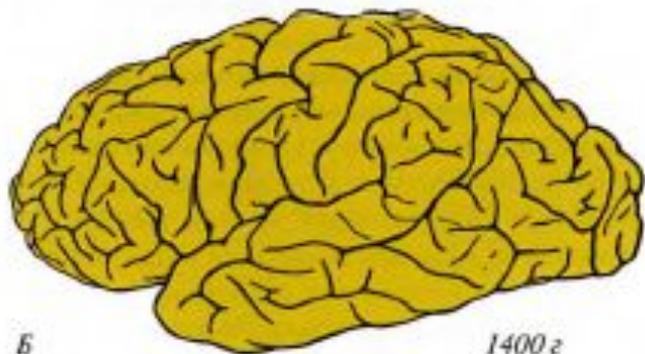
Байрон Дж. Г.	2230 г	поэт
Тургенев И. С.	2012 г	писатель
Кромвель О.	2000 г	политик, диктатор
Лафонтен Ж.	1950 см ²	баснописец *
Були Д.	1935 г	юрист
Уэбстер Д.	1895 г	политик, оратор
Кювье Ж. Л.	1861 г	учёный, зоолог
Найт Е. Г.	1814 г	инженер-механик
Бисмарк О. Э. Л.	1807 г	рейхсканцлер
Краус Ф. К.	1800 г	богослов
Оберкромби Дж.	1786 г	учёный, врач
Бутлер Б. Ф.	1758 г	политик
Бетховен Л.	1750 см ²	композитор *
Вальта А.	1745 см ²	учёный, физик *
Бехтерев В. М.	1720 г	анатом и физиолог
Декарт Р.	1706 см ²	философ *
Олмей Э.	1701 г	математик
Маяковский В. В.	1700 г	поэт, художник
Галль Ф. И.	1692 см ²	учёный, анатом *
Лави Г.	1690 г	композитор
Проспер П.	1680 см ²	теолог *
Винчел А.	1666 г	геолог
Теккерей У. М.	1658 г	писатель
Кант И.	1650 г	философ
Эйзенштейн С.	1650 г	режиссёр
Ленин Р.	1636 г	композитор
Островский Н.	1632 г	писатель
Петрарка Ф.	1602 см ²	поэт *
Сименс В.	1600 г	учёный, физик
Константинов А.	1595 г	литератор
Герман К. Ф.	1590 г	учёный, экономист
Ландау Л. Д.	1580 г	учёный, физик
Шиллер И. Ф.	1580 г	поэт, историк
Геккель Э.	1575 г	учёный, зоолог
Менделеев Д. И.	1570 г	учёный, химик
Собинов Л. В.	1567 г	певец
Россолимо Г. И.	1543 г	невропатолог
Симпсон Д. Я.	1531 г	археолог, врач
Мичурин И. В.	1522 г	биолог, селекционер
Дирхле П. Г. Л.	1520 г	математик

Кемпбел Д.	1517 г	лорд-канцлер
Райт С.	1516 г	писатель, философ
Агасси Л.	1514 г	учёный, зоолог
Станиславский К. С.	1505 г	актёр, режиссёр
Чалмерс Т.	1502 г	английский теолог
Наполеон III	1500 г	император
Фиш К. Г.	1499 г	патолог, врач
Гангушкин П. Б.	1495 г	психиатр
Джакомини К.	1495 г	учёный, анатом
Гаусс К. Ф.	1492 г	математик
Пфейффер К.	1488 г	учёный, врач
Брока П.	1484 г	анатом, антрополог
Бах И. С.	1480 см ²	композитор *
Шуман Р.	1475 г	композитор
Джеффри А.	1471 г	писатель
Стейниц В.	1462 г	шахматист
Павлов И. П.	1457 г	учёный, физиолог
Бишофф Т.	1452 г	учёный, врач
Гулден Х.	1452 г	учёный, астроном
Скобелев М. Д.	1451 г	генерал
Либих Ю.	1450 г	учёный, химик
Гельмгольц Г.	1440 г	учёный, физик
Сахаров А. Д.	1440 г	учёный, физик
Дюпюитрен Г.	1437 г	хирург, анатом
Моммзен Т.	1425 г	учёный, историк
Горький А. М.	1420 г	писатель
Рафаэль Санти	1420 см ²	художник *
Тагучи К.	1420 г	учёный, анатом
Данте Алигьери	1420 г	поэт
Шуберт Ф.	1420 г	композитор
Оливер И. Е.	1416 г	учёный, математик
Мейер М.	1415 г	поэт, писатель
Грот Г.	1410 г	учёный, историк
Нуббаум Н.	1410 г	хирург
Хубер Д.	1409 г	философ
Бэббидж Ч.	1403 г	учёный, математик
Толстой А.	1400 г	писатель
Бертильон А.	1398 г	учёный, антрополог
Гальтц Ф.	1395 г	учёный, физиолог
Доницетти Г.	1391 г	композитор

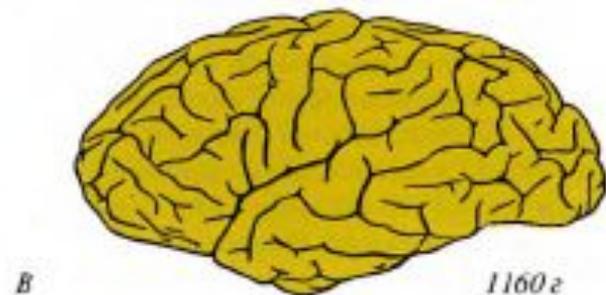
Гамалея Н. Ф.	1390 г	учёный, микробиолог
Ковалевская С. В.	1385 г	учёный, математик
Якобсон Г. Г.	1380 г	учёный, энтомолог
Циолковский К. Э.	1372 г	изобретатель
Герман К. Ф.	1358 г	филолог, археолог
Либих Ю.	1352 г	учёный, химик
Фальмерайер Я. Ф.	1349 г	историк
Ленин В. И.	1340 г	политик, диктатор
Сталин И. В.	1340 г	политик, диктатор
Петтенкофер М.	1320 г	врач, гигиенист
Мензель А.	1298 г	художник
Бунзен Г.	1295 г	учёный, химик
Грант Р. Е.	1290 г	математик
Уитмен У.	1282 г	поэт
Тидеманн Ф.	1254 г	анатом, физиолог
Сметана Б.	1250 г	композитор
Харлеб Е.	1238 г	учёный, геолог
Эйнштейн А.	1230 г	физик-теоретик
Хаусман И. Ф.	1226 г	учёный, геолог
Доллингер И.	1207 г	учёный, анатом
Плеханов Г. В.	1180 г	теоретик марксизма
Гамбетта Л.	1160 г	оратор, политик
Кони А. Ф.	1130 г	юрист, писатель
Франс А.	1017 г	писатель



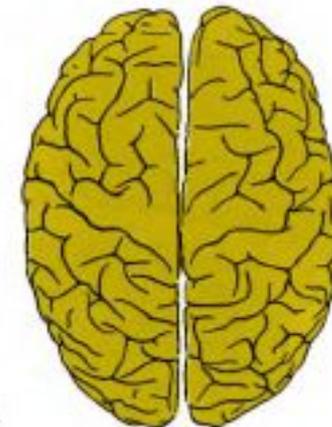
М.Д.Скобелев



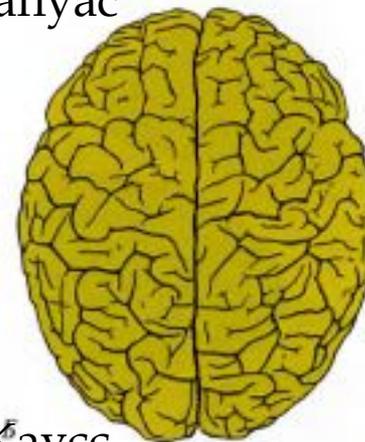
Р. Альтман (немецкий анатом)



Л.Гамбетты (французский политик и оратор)



Папуас



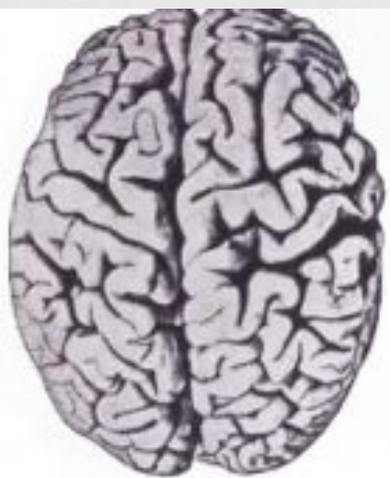
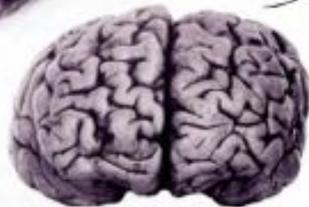
К.Каусс



Д.И. Менделеев



Sophie Kowalevsky

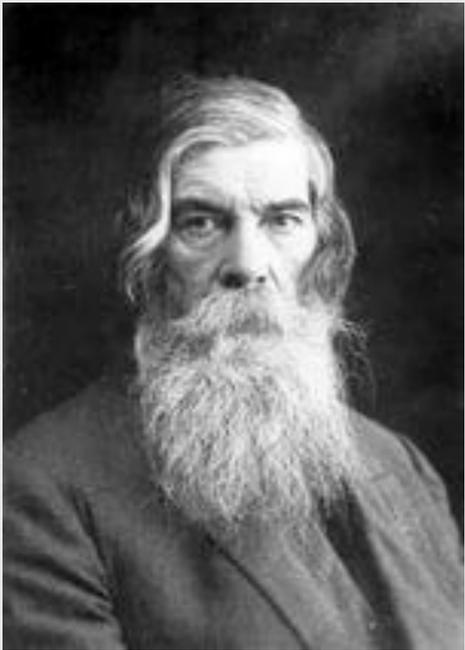


Дорсальная поверхность мозга и фрагмент статьи из журнала «Нива» за 1908 г. об изучении мозга массой 1570 г гениального химика Д.И. Менделеева. Портрет выполнен фотографом Ф.И. Блюмбахом.



Мозг заведомо одарённых людей показывает, что организация борозд и извилин не является признаком гениальности в философии, физике или музыкальном искусстве. Мозг философа и экономиста А.А. Богданова (А), физика Л.Д. Ландау (Б), композитора А.А. Спендиарова (В).

ИССЛЕДОВАНИЯ ИНДИВИДУАЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА



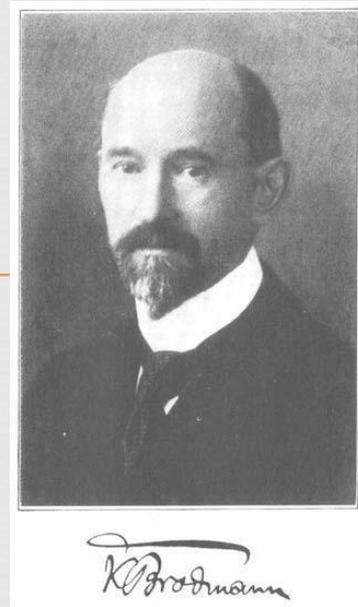
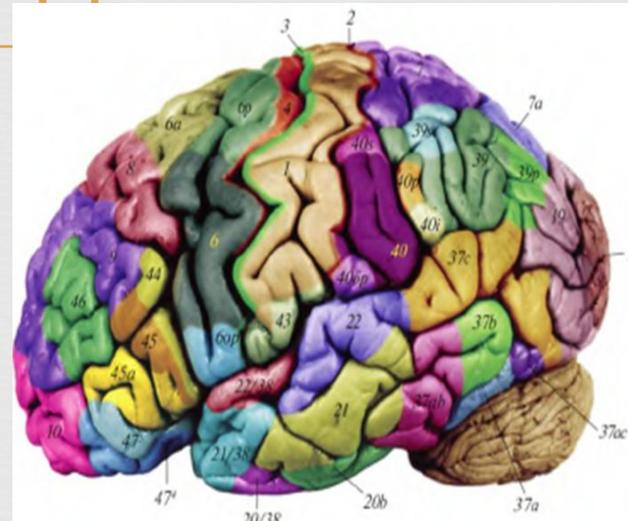
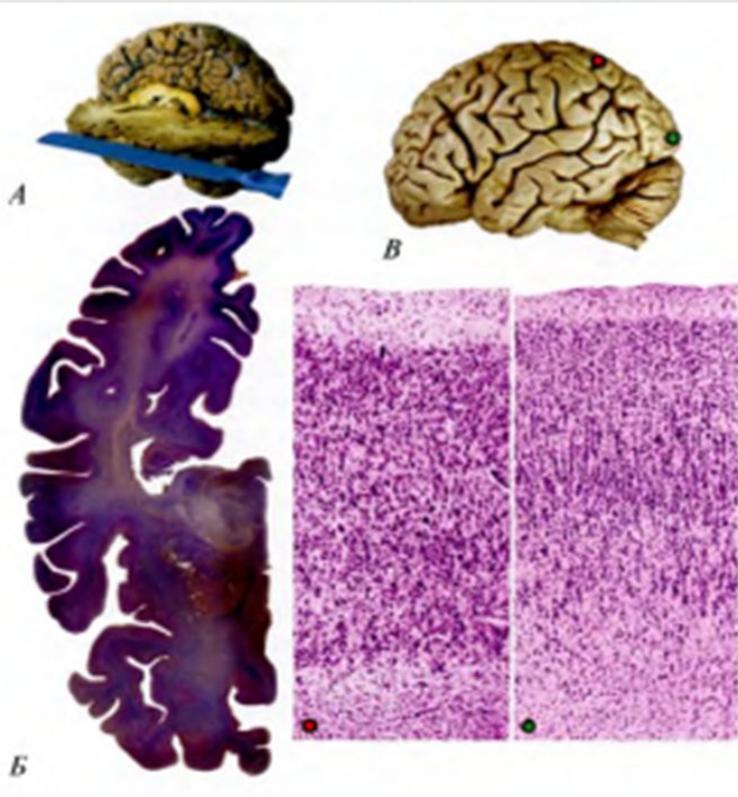
В.М.
Бехтерев



О.Фохт

Цитоархитектоника индивидуальности человека

Приемы определения границ полей после смерти человека на аутопсийном материале



Корбинян Бродман

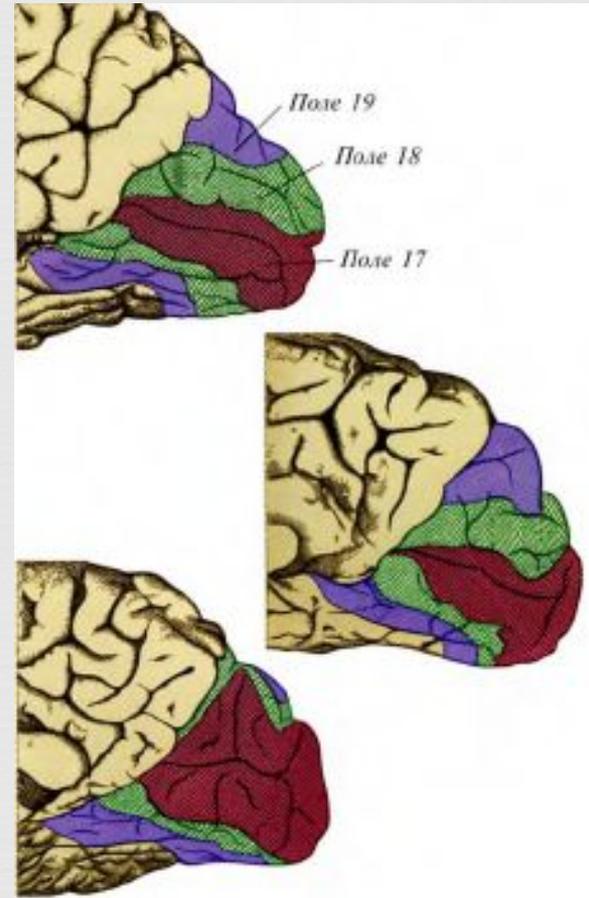
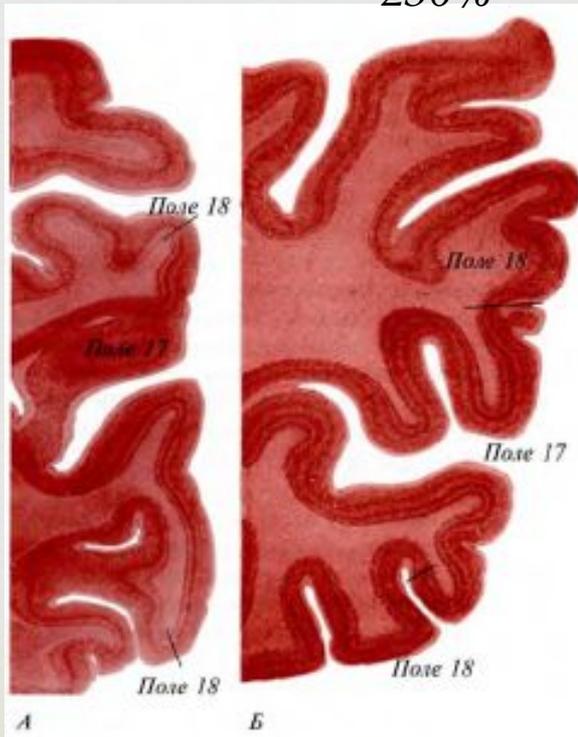
Поверхность мозга с нанесенными цитоархитектоническими полями, локализация которых отражает размеры специальных полей выполняющих конкретные функции

Цитоархитектоника индивидуальной изменчивости зрительных полей



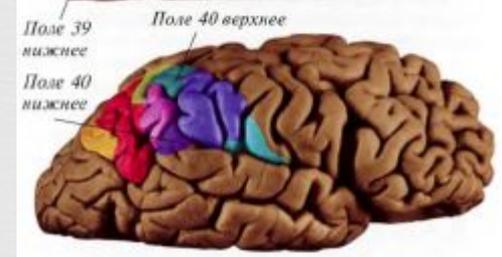
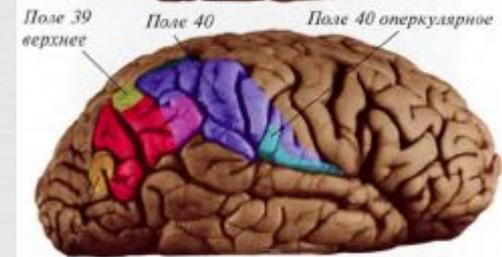
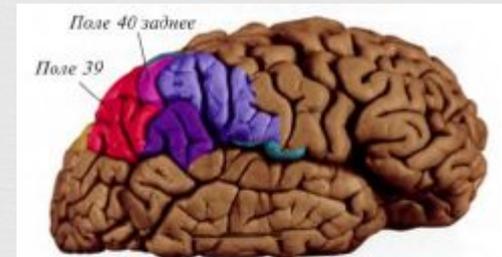
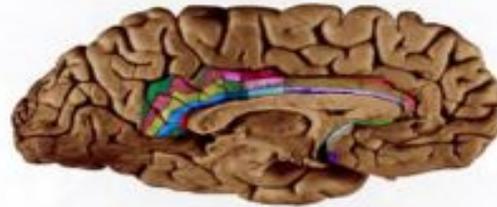
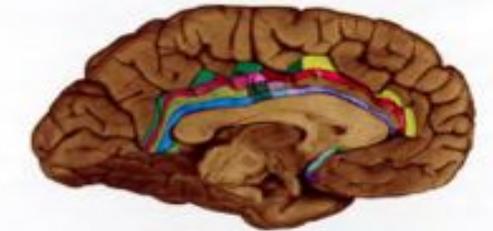
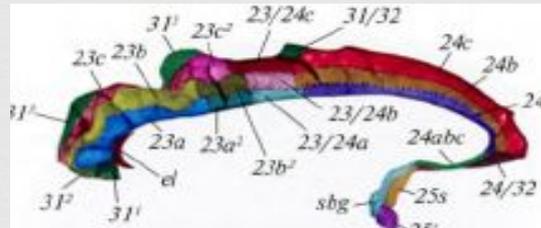
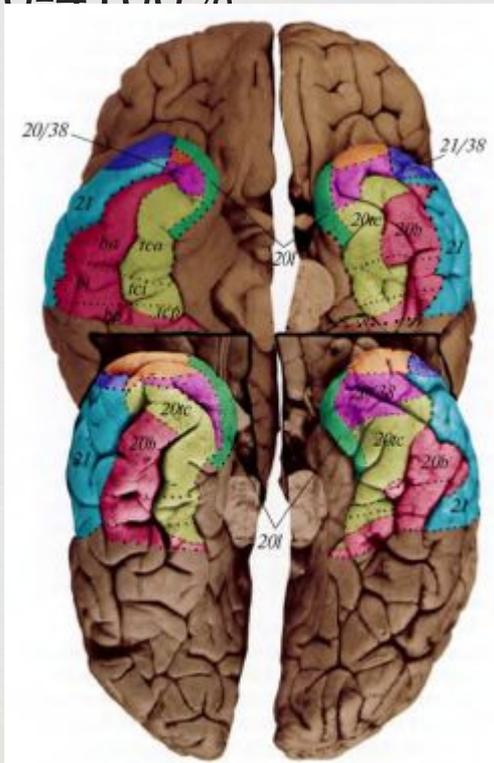
И.Н. ФИЛИМОНОВ

Различия в площади поверхности коры полей на 190%, а по объему нейронов на 250%



Индивидуальная изменчивость полей лобной области

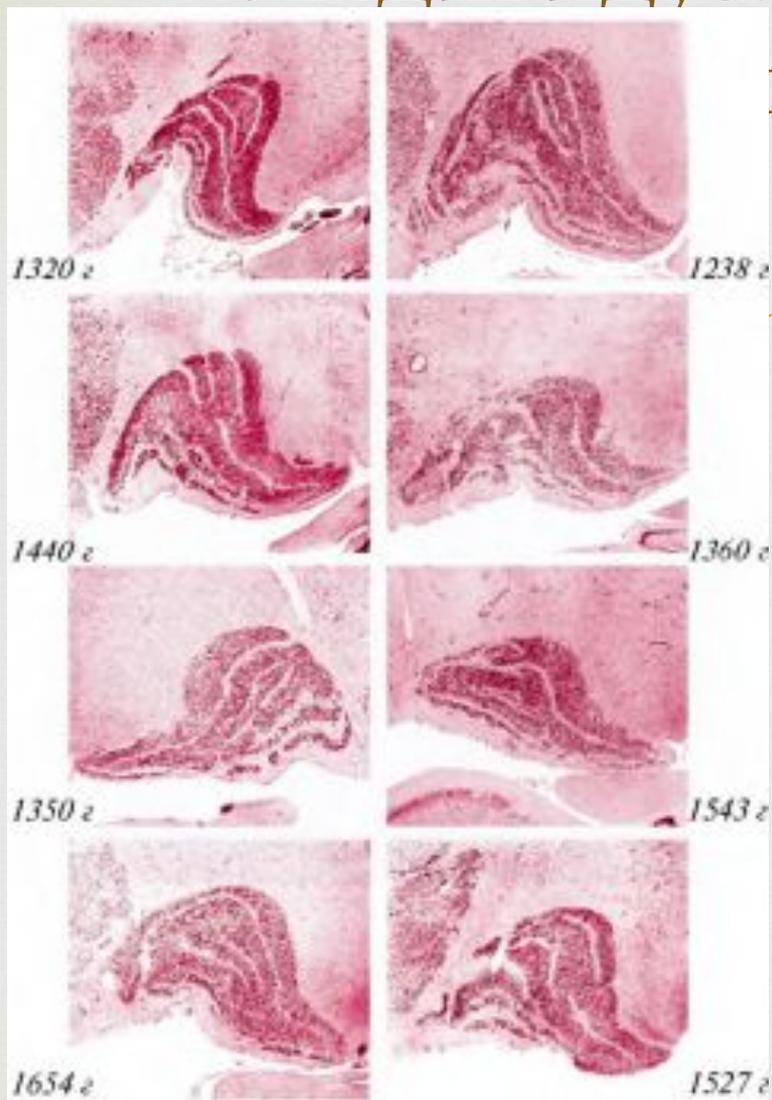
Различия в площади поверхности полей и подполей коры 90-4100%



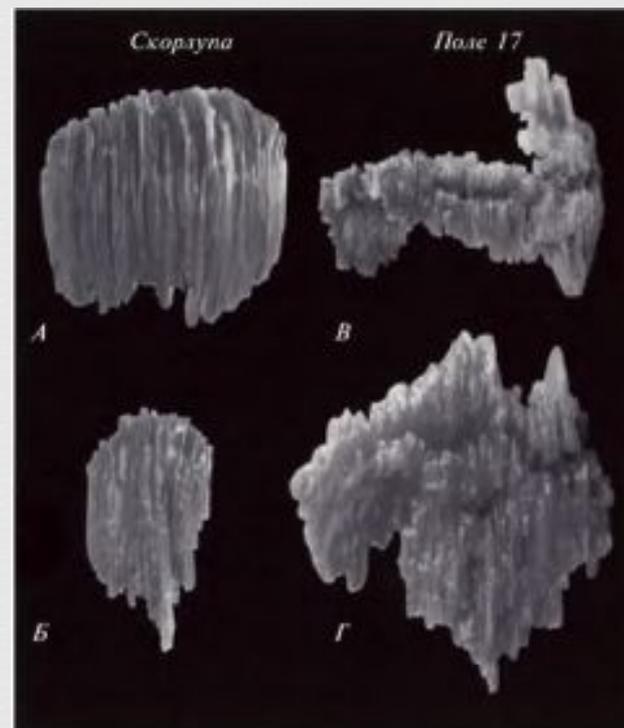
Индивидуальная изменчивость ковых структур



П.К.Зворыкин



Изменчивость латерального коленчатого тела не исчерпывается только различиями в объёмах структуры (Зворыкин, 1980). На срезах хорошо заметны варианты citoархитектонической организации. Указана масса мозга.



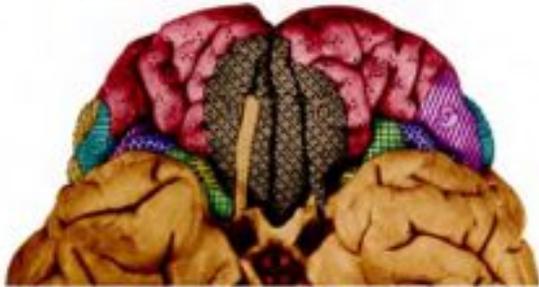
ИНДИВИДУАЛЬНАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ



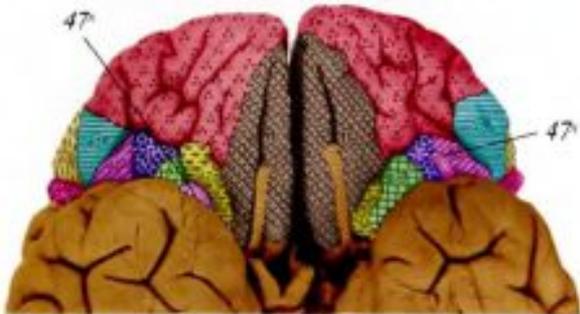
Е.П. Кононова



Мужчина, 55 лет, масса мозга 1440 г



Мужчина, 28 лет, масса мозга 1550 г

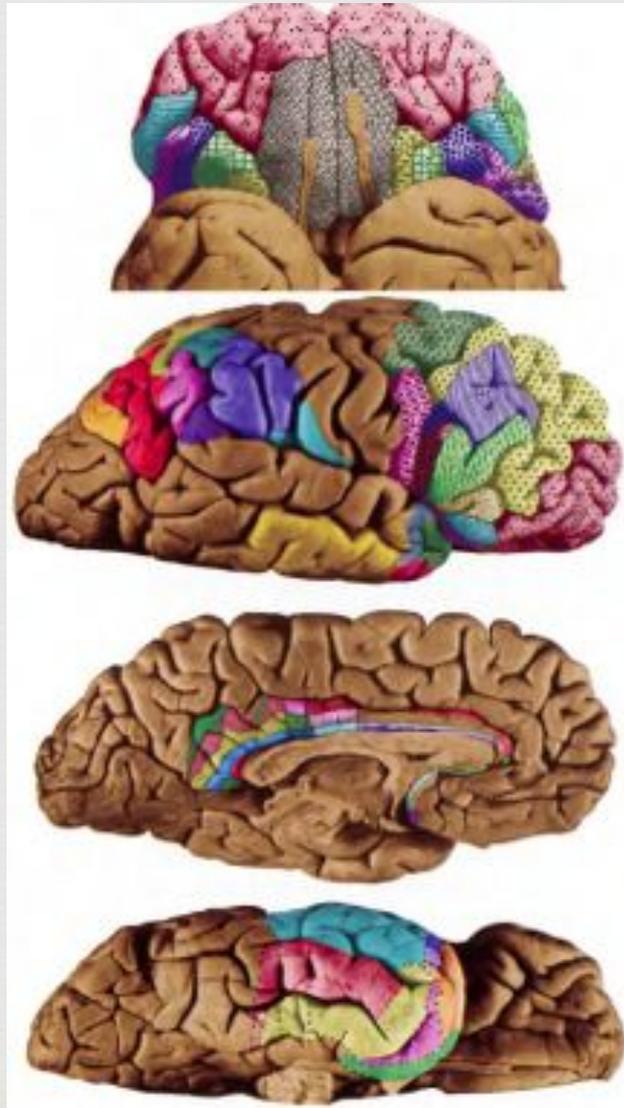


Мозг В.В. Маяковского, 34 года, масса мозга 1700 г

Цитоархитектонические границы лобных полей, нанесённые на вентральную поверхность мозга (по Кононовой, 1938, с изменениями). Показаны подполя (47х), не обнаруженные в мозге других людей

Мозг А.А Богданова и В.В. Маяковско

Количественная оценка организации мозга массой 1440 г А.А. Богданова по сравнению с другими людьми (Копитова, 1935, 1938; Станкевич, Шевченко, 1935; Гуревич, Хачатуриан, 1938). Синий фон – область Брока, красный – нижнее теменное поле, зелёный – верхнее теменное поле.



Область	Другие случаи (1350–1620 г)		А.А. Богданов (1440 г)	
	площадь поверхности, мм ²			
	мини-мальная	макси-мальная	левое полушарие	правое полушарие
Теменная				
Общая площадь	10 839	17 563	13 633	—
Поле 40	3 367	5 552	4 232	—
Поле 39	2 485	3 861	2 988	—
Поле 7	4 160	5 660	4 592	4 874
Поле 7a	612	1 665	1 394	1 507
Поле 7b	215	825	427	382
Лобная				
Общая площадь	13 923	28 425	20 670	20 432
Поле 8	990	2 353	1 150	1 276
Поле 9	2 730	4 955	2 730	4 338
Поле 10	2 997	5 437	4 732	5 091
Поле 11	1 329	2 170	1 772	1 642
Поле 12	316	694	490	439
Поле 32	1 294	2 254	1 888	1 614
Поле 44	502	1 488	1 340	1 290
Поле 45	881	2 76	2 004	881
Поле 46	1 142	1 970	1 628	1 324
Поле 47	1 061	2 280	1 448	1 269
подполе 47 ¹	28	304	157	181
подполе 47 ²	189	566	271	358
подполе 47 ³	128	390	128	315
подполе 47 ⁴	159	526	340	235
подполе 47 ⁵	177	862	592	179

Спасибо за внимание!

