

An aerial photograph of a vast, choppy ocean under a cloudy sky. The water is a mix of dark and light greenish-blue, with small whitecaps scattered across the surface. The horizon line is visible in the distance, separating the sea from the sky. The text is overlaid in the center of the image.

Проблема локализации высших
психических функций.
Межполушарная асимметрия.

An aerial photograph of a vast, textured sea surface under a cloudy sky. The water is a mix of dark and light greenish-grey, with a complex, almost fractal-like pattern of small waves and ripples. The sky is filled with soft, white and grey clouds, creating a hazy, atmospheric background. The overall scene is serene and expansive.

Проблема локализации психических функций

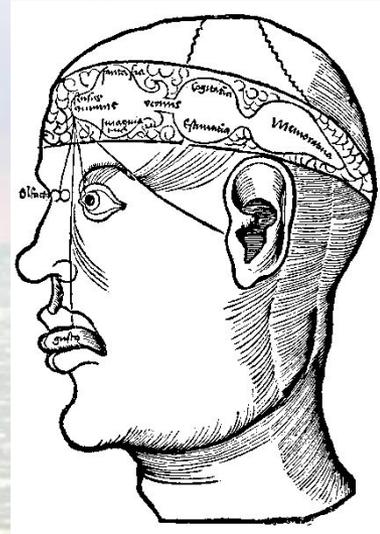
- **Предположения о функциональной неоднородности различных участков мозга развивались во многих гипотезах, на современном этапе, прежде всего в концепции функциональной асимметрии полушарий головного мозга**

«Попытки рассматривать сложные психические процессы как функцию ограниченных участков мозга относятся к древнему времени.

В средние века философы и натуралисты считали возможным локализовать сложные «психические способности» в трех мозговых желудочках»
А.Р. Лурия «Основы нейропсихологии»

**Рисунок из книги Грегора Рейша
“Margarita Philosophica”,
опубликованной в 1504 году.**

**В передней полости расположено
“общее чувствилище”, связанное
нервами с органами чувств; в
этой полости пребывают также
фантазия и воображение. Средняя
полость – средоточение мыслей и
суждений; в задней полости
обитает память.**



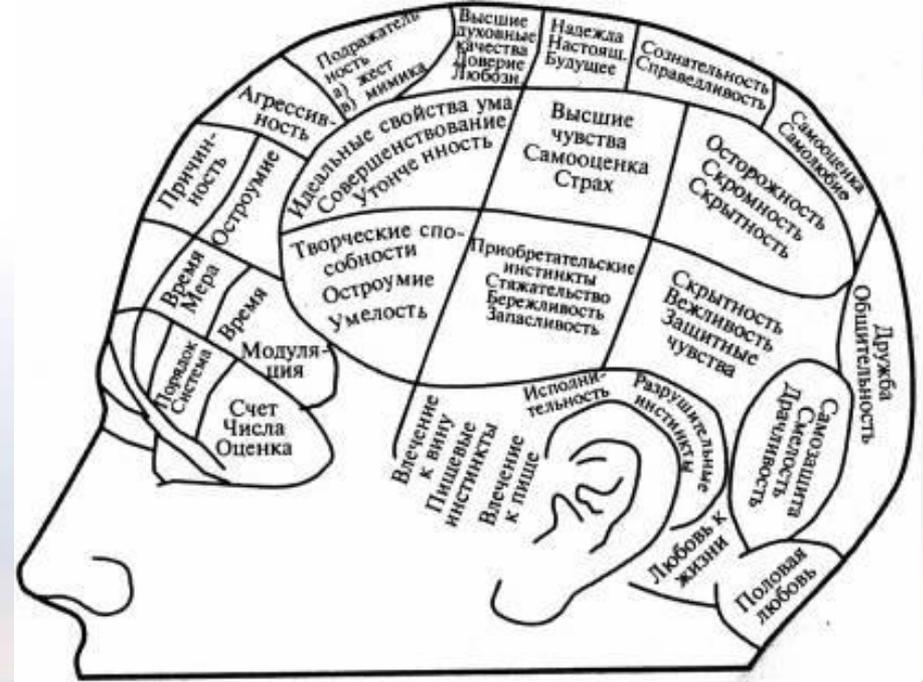
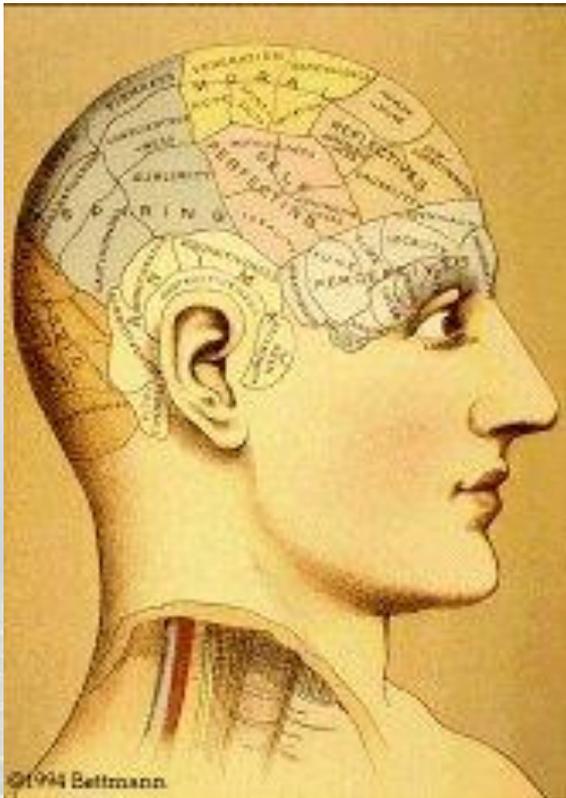
**Рисунок Леонардо
Да Винчи**



Galves' Heads and Busts of a Phrenological Lecture:
Fig. 186. Londoner Karikatur auf Dehners Gall.

Франц Галль (Franz Joseph Gall)
(1758—1828)

- немецкий анатом, создатель **френологии**



Френологические карты
Ф.Галля

Идея локализации высших психических функций в мозге, стоявшая в центре френологии Галля, намного опередила свое время: еще почти полвека после смерти Галля физиологи не решались говорить об этом всерьез.

Однако сама по себе френология была начисто лишена какой-либо эмпирической или теоретической базы, поэтому вскоре была забыта и справедлива считалась шарлатанством.

В неврологии и физиологии конца XIX - начале XX в. стали формироваться две гипотезы о локализации функций в головном мозге:

- **концепция эквипотенциальности (антилокализационизм)**: высшие психические функции не имеют локализации в мозге – они распределены по всему мозгу.
- **локализационизм**: каждая высшая психическая функция имеет строгую локализацию в мозге

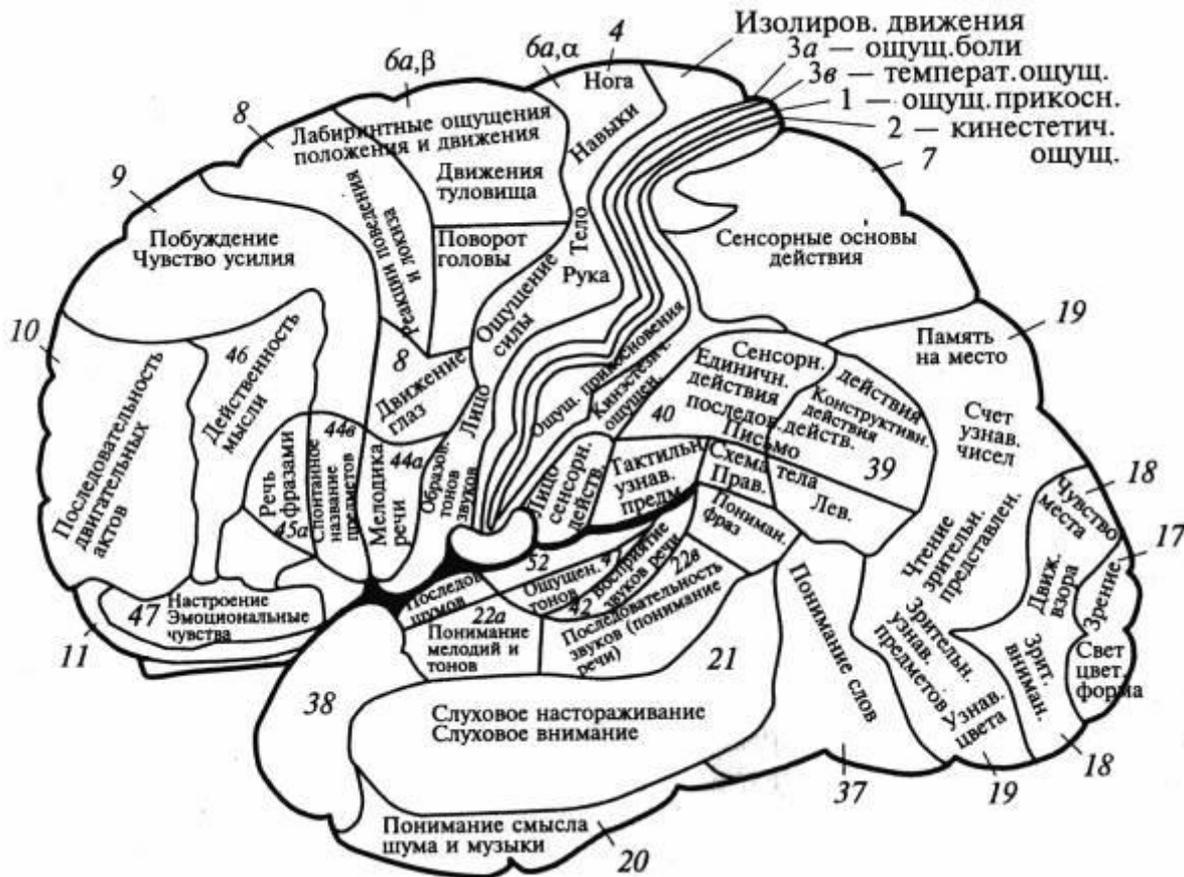


К. Лэшли (1890—1958)

американский психофизиолог и нейропсихолог, сторонник бихевиоризма. Занимался проблемой мозговой локализации психических функций, используя метод удаления у животных различных частей головного мозга. Экспериментируя на крысах, он установил, что степень способности крыс решать достаточно сложные поведенческие задачи определяется скорее не локализацией повреждения головного мозга, а объемом этого повреждения. Первоначально сформулировал положение об **эквипотенциальности (равноценности) любых частей мозга в выработке навыков и решении интеллектуальных задач, отвергал принцип локализации рефлекторных актов (тем самым выступал против учения И.П. Павлова). В дальнейшем отказался от этой позиции.**

Ошибка Лешли состояла в том, что он оценивал влияние разрушения отдельных участков мозга на очень сложное поведение (прохождение крысы через лабиринт), которое требует участия сразу многих высших психических функций (внимание, память, планирование и принятие решений, мотивация, восприятие пространственных отношений и др.).

Нарушение хотя бы одной из этих функций вело к нарушению всего поведения в целом.



Карта локализации ПФ в мозге человека, составленная нем. психиатром К. Клейстом (пример узкого локализионизма).

На основании обработки огромного материала по огнестрельным ранениям мозга во время первой мировой войны Клейст разместил в различных участках к.б.п. такие «функции», как «схема тела», «понимание фраз», «конструктивные действия», «настроение» и ряд других. В отличие от френологических карт Галля, данная карта основана на реальном клиническом материале, однако она отличается слишком буквальной привязкой психических функций к областям мозга.

Основные положения узкого локализационизма (по Е. Д. Хомской):

- функция рассматривалась как неразложимая на компоненты психическая способность, которая соотносится с определенным участком мозга;**
- мозг, в свою очередь, представляет собой совокупность различных "центров", каждый из которых целиком заведует определенной функцией;**
- под локализацией понималось непосредственное наложение психического на морфологическое.**

К сожалению, представители данного подхода не могли объяснить хорошо известные клинические факты: почему при поражении отдельных участков мозга могли нарушаться одновременно несколько психических функций и почему одна и та же функция страдала при поражении разных участков.

Существование центров речи, казалось бы, согласуется с узким локализационизмом.

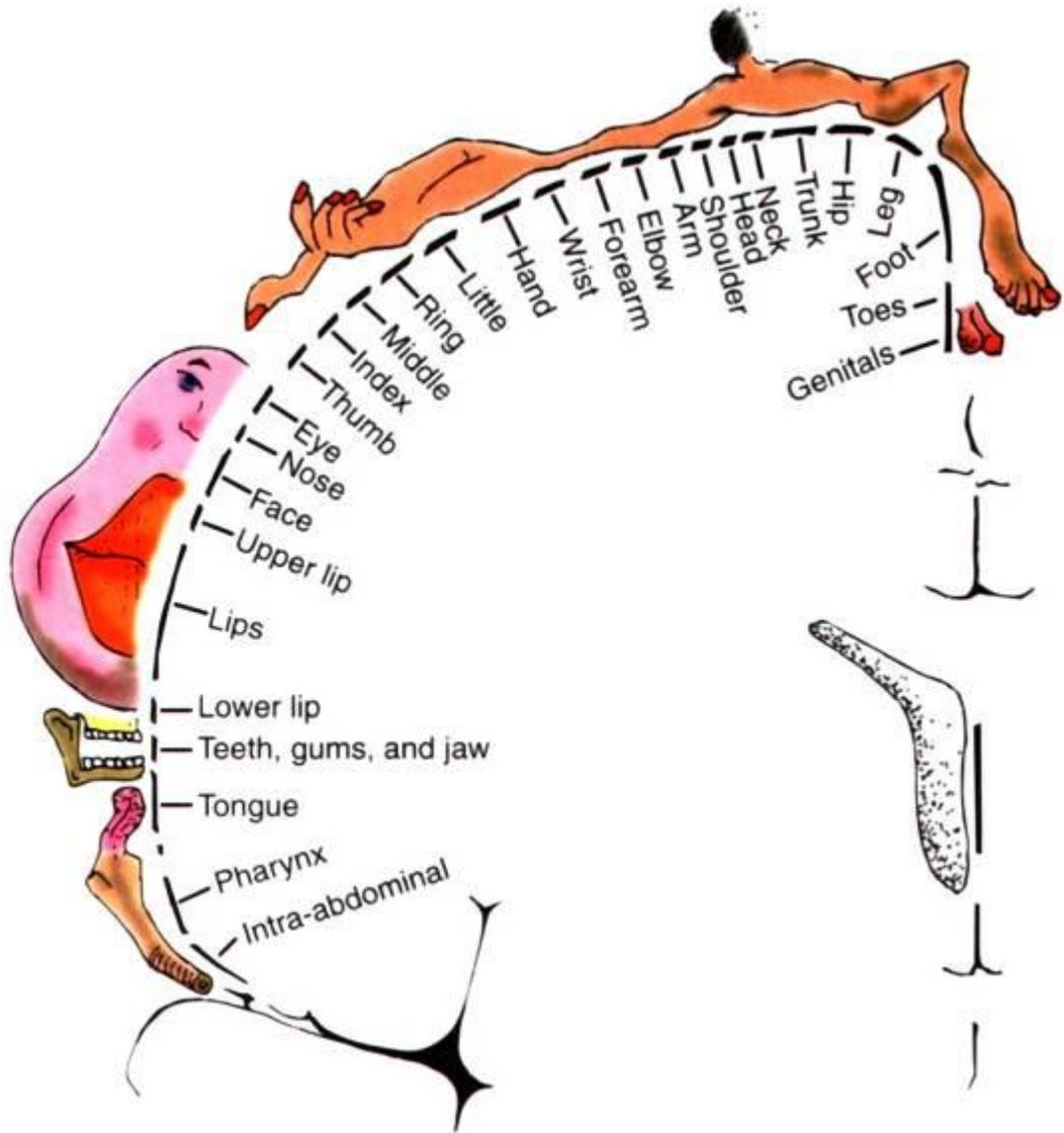
Согласно современным представлениям, ни эквипотенциальность, ни узкий локализационизм не отражают истинную суть связи высших психических функций с мозгом.

Сенсорные и моторные функции (т.е. функции низшего уровня) имеют относительно определенную локализацию в мозге.

Упорядоченная проекция частей тела на постцентральную область коры больших полушарий получила название **соматотопии**.

Моторная кора также имеет **соматотопическую** организацию.

Упорядоченность проекции сетчатки на затылочную область коры больших полушарий называют **ретинотопией**, а кортиева органа на височную кору — **тонотопией**.



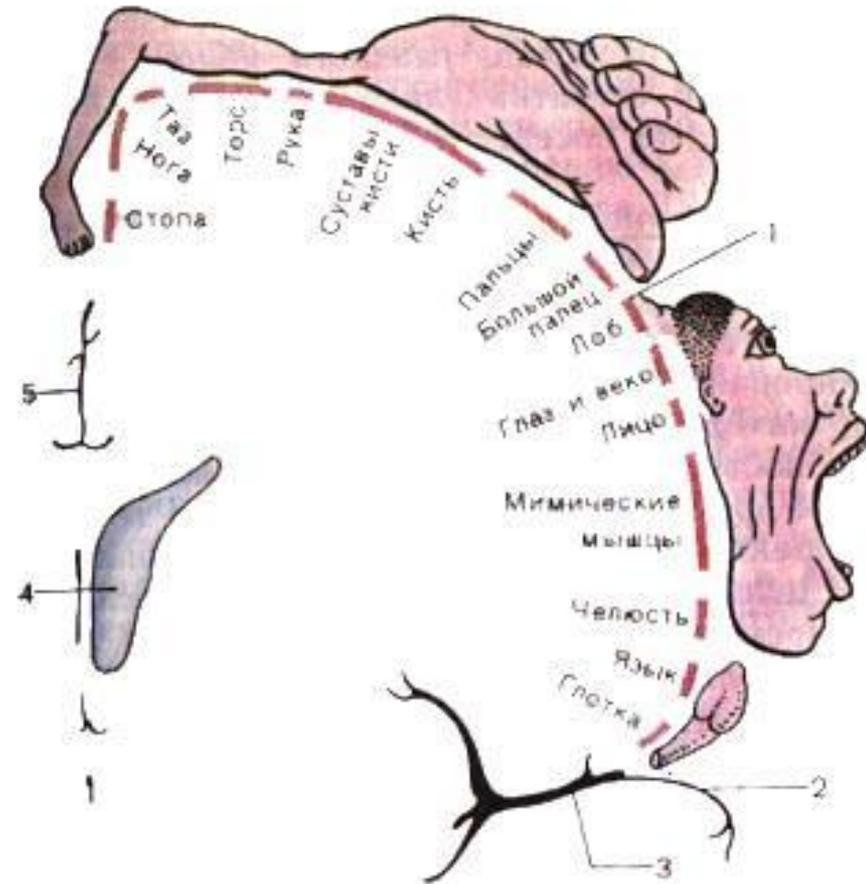
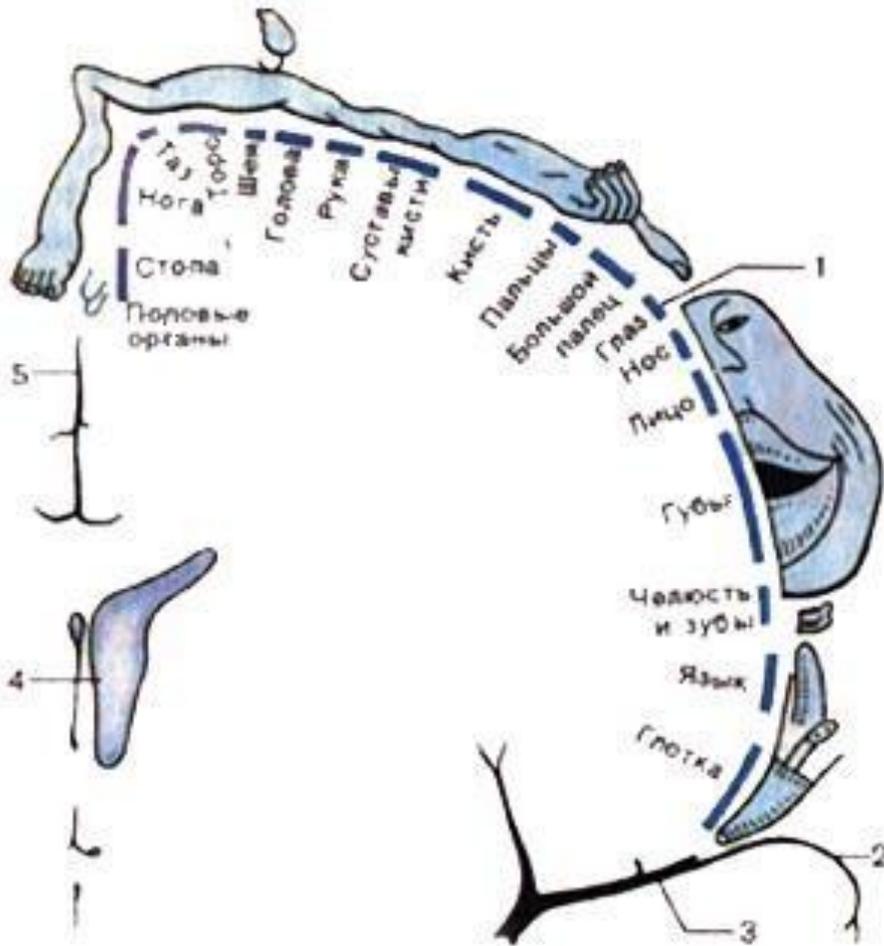
Чувствительный
гомункулус

Соматотопическая организация первичной соматосенсорной коры человека – пример весьма отчетливой локализации в пределах первичной сенсорной функции

ЧУВСТВИТЕЛЬНЫЙ И ДВИГАТЕЛЬНЫЙ ГОМУНКУЛЮСЫ

3 поле – чувствительная кора

4 поле – двигательная кора



Высшие психические функции (в особенности такие, как внимание, распознавание образов, планирование действий, мышление, речь и др.) не могут быть строго локализованы в отдельных областях мозга, а **реализуются как результат тесного взаимодействия большого количества мозговых структур.**

В результате получается, что каждая конкретная психическая функция связана с несколькими областями мозга, и, наоборот, каждая область мозга связана с несколькими психическими функциями.

Это можно объяснить рядом причин, в том числе:

- 1. высшие формы психической деятельности человека опираются на внешние средства (Выготский).**
- 2. локализация психических функций в головном мозге меняется как в процессе развития детского организма во взрослый, так и на последовательных этапах упражнения (Выготский).**
- 3. высшие формы психической деятельности лишь в небольшой степени заложены генетически, и наследственные задатки преобразуются в ходе развития каждого индивида в зависимости от окружающей его культурной и лингвистической среды.**



**Лев Семёнович Выготский (1896 —1934)
— советский психолог, основатель культурно-
исторической школы в психологии.**



Александр Романович Лурия (16.07.1902 - 14.08.1977)
- один из выдающихся основоположников
современной **нейропсихологии.**

**Лурия
Александр
Романович
(16.07.1902 -
14.08.1977)**



А.Р.Л. родился в г. Казани, в семье известного врача-терапевта

В 19 лет (1921 г.) окончил факультет общественных наук Казанского университета, в 1937 г. - 1-й Московский медицинский институт

В 1937 г. защитил докторскую диссертацию по педагогике, посвященную проблеме конфликтов

Ученик Л.С. Выготского

**доктор педагогических наук
(1937)**

**доктор медицинских наук
(1943)**

**Лурия
Александр
Романович
(16.07.1902 -
14.08.1977)**



**доктор педагогических наук
(1937)
доктор медицинских наук
(1943).**

Начиная с 1940 г. проводил исследования, посвященные анализу мозговых механизмов психических процессов.

Создал новое направление в психологии – нейропсихологию

Разработал теорию системной динамической локализации высших психических функций

Внес важный вклад в понимание природы речевых нарушений и создал новую классификация афазий

Подробно исследовал роль лобных долей мозга в регуляции психических процессов

Изучал различные формы нарушения памяти при разного рода локальных поражениях мозга

На основании системных исследований мозговых коррелятов высших психических функций разработал методы нейропсихологической диагностики локальных поражений головного мозга и основные принципы восстановления нарушенных психических процессов

Автор более 500 научных работ

**Лурия
Александр
Романович
(16.07.1902 -
14.08.1977)**



**доктор педагогических
наук (1937)**

**доктор медицинских наук
(1943).**

Речь и интеллект в развитии ребенка, 1927

Этюды по истории поведения, 1930

Учение об афазии в свете мозговой патологии, 1940

Травматическая афазия, 1947

**Восстановление функций после военной травмы,
1948**

Умственно отсталый ребенок, 1960

Мозг и психические процессы, 1963

**Высшие корковые функции и их нарушение при
локальных поражениях мозга, 1962**

**Лобные доли и регуляция психических процессов,
1966.**

Основы нейропсихологии, 1973

Нейропсихология памяти, 1974

Основные проблемы нейролингвистики, 1976

Язык и сознание, 1979

Теория системно-динамической локализации **высших психических функций**

ВПФ – сложные формы психической деятельности, обладающие тремя характеристиками:

- 1. Они формируются прижизненно под влиянием социальных факторов;**
- 2. Они опосредованы речью;**
- 3. Они произвольны по способу осуществления**

ВПФ имеют сложную морфофизиологическую основу в виде сложных функциональных систем

Под функциональной системой понимают совокупность различных мозговых структур и протекающих в них физиологических процессов.

Каждое звено этой системы связано с определенной мозговой структурой, при этом у различных функциональных систем существуют общие звенья, которые могут участвовать в реализации многих психических функций.

При нейропсихологических поражениях этих звеньев происходит возникновение определенных сочетаний нарушений психических функций, которые объединяются в определенные нейропсихологические синдромы.

Асимметрия больших полушарий

An aerial photograph of a vast, choppy body of water, likely the ocean. The water is a mix of dark and light greenish-grey, indicating varying depths and currents. In the lower center, a small, low-lying island or atoll is visible, surrounded by a shallow reef flat. The horizon is visible in the distance under a pale, overcast sky.

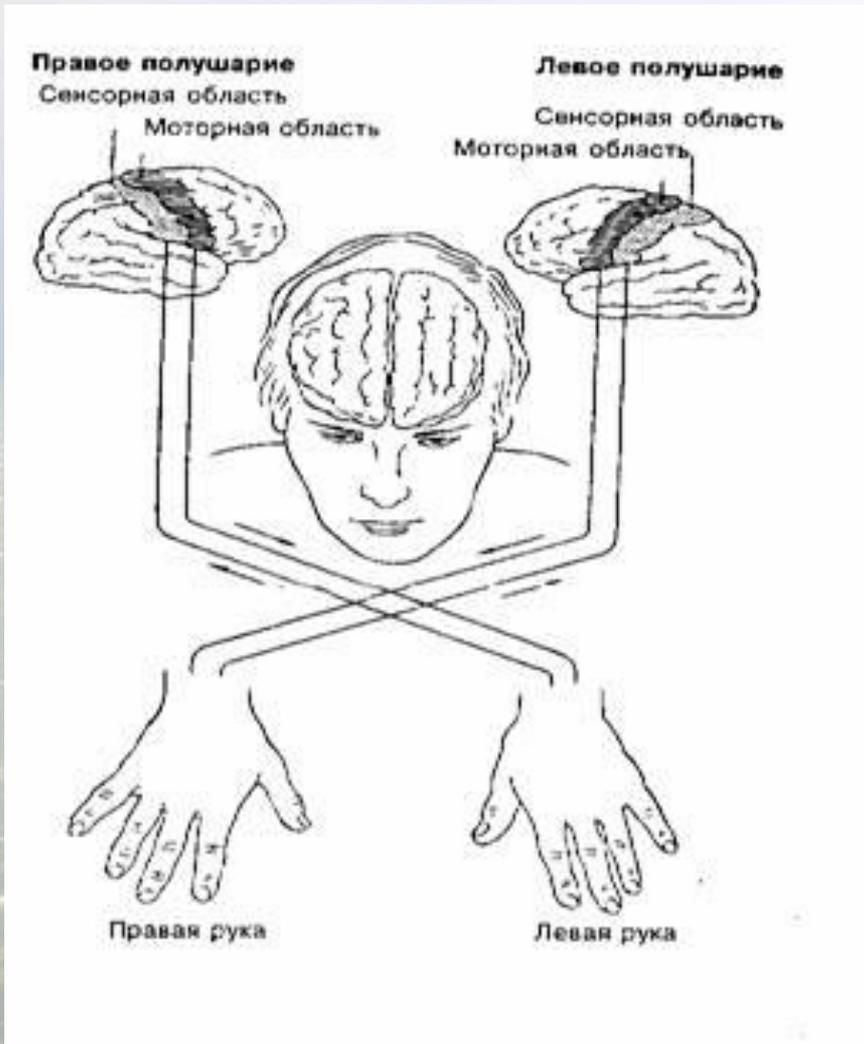
Типология асимметрий предполагает несколько оснований для классификаций:

- 1) Межполушарная асимметрия, т.е. доминирование активности структур одного полушария;**
- 2) Функциональная асимметрия, т.е. специализация каждого полушария при выполнении отдельных функций**

По характеру проявления выделяют три вида асимметрий:

- 1) моторную,**
- 2) сенсорную,**
- 3) психическую.**

Моторные асимметрии (право- и леворукость)



Сенсорные и моторные пути, связывающие мозг и тело, почти полностью перекрещены. Каждая рука обслуживается главным образом противоположным (контралатеральным) полушарием.

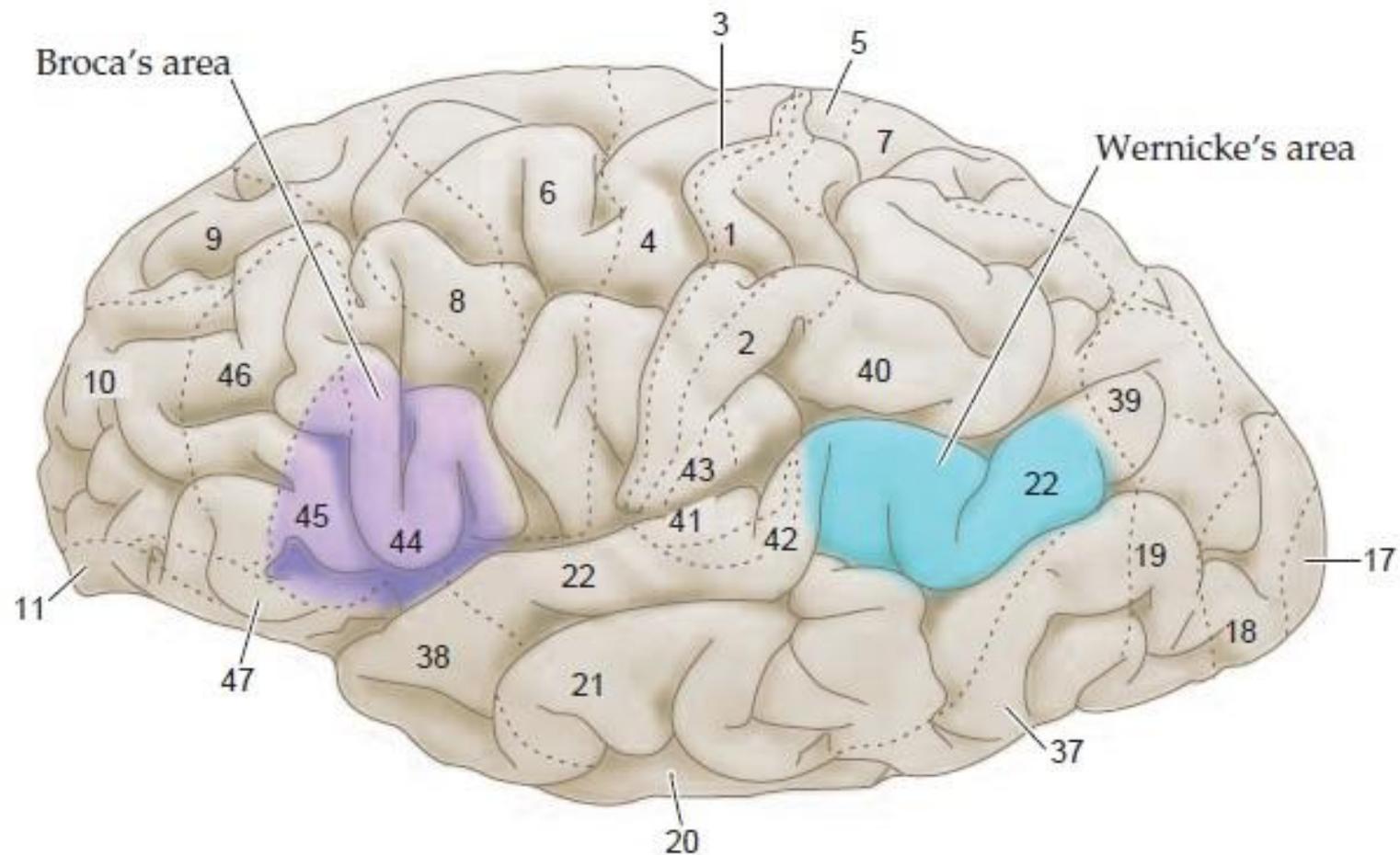


П. Брока
(P. Broca)
(1824-1880)



К. Вернике
(K. Wernicke)
(1848-1904)

В конце XIX в. П.Брока и К.Вернике открыли центры речи, названные в последствии их именами. По их данным, эти центры всегда располагались в левом полушарии.



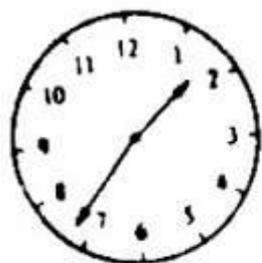
Расположение важнейших речевых областей мозга (зоны Брока и зоны Вернике) в левом полушарии относительно цитоархитектонических полей коры больших полушарий (по современным представлениям).

В результате открытия центров речи широкое распространение получили представления о взаимоотношении между полушариями. Одно полушарие (у правшей **левое**) является ведущим (**доминантным**) для речи и других высших функций, другое (правое) — у правшей находится под контролем доминантного полушария и не имеет особых функций. Его часто называли «молчащим полушарием».

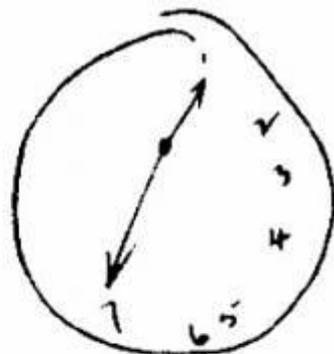
Только в 30-х годах XX столетия накопилось достаточно данных, потребовавших от ученых пересмотреть отношение к функциям правого полушария. Оказалось, что у здорового человека-правши оно обладает особыми зрительно-пространственными и другими невербальными способностями.

Значение латерализации и асимметрии состоит в **эффективном разделении функций между полушариями.**

Образец

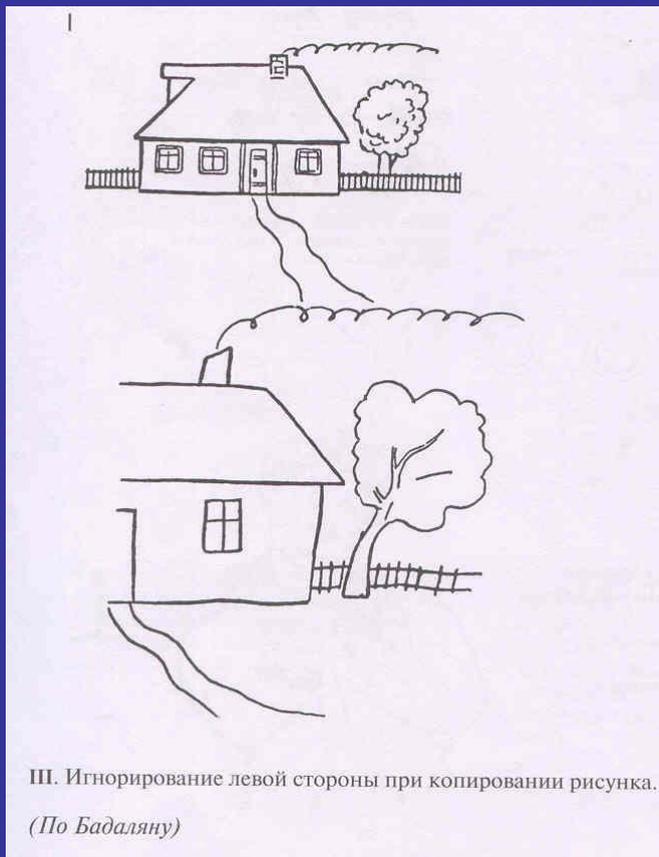


Копия, сделанная
больным

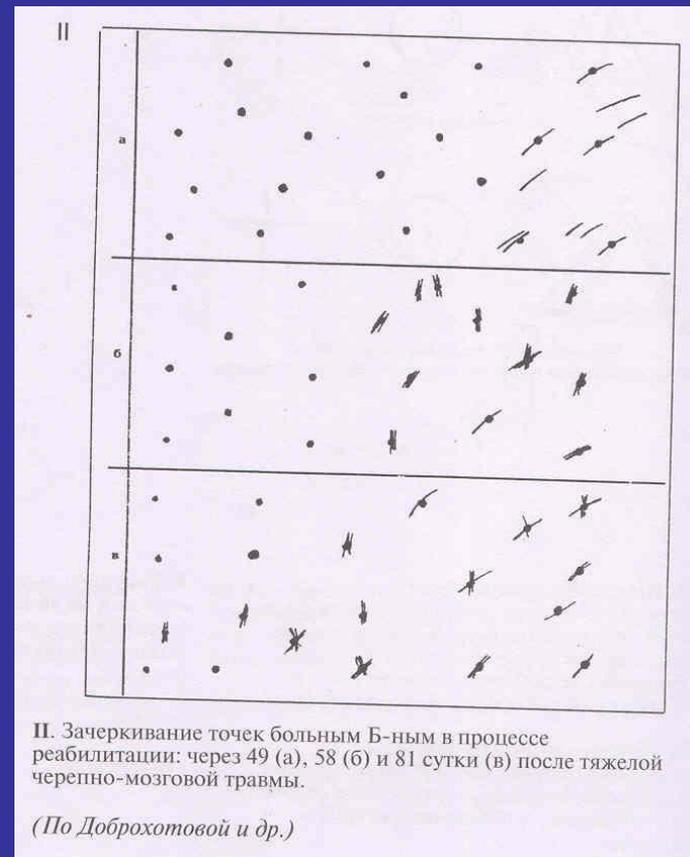


Рисунки больного с синдромом игнорирования при поражении теменной коры правого полушария (по Лурия, 1973)
При поражении теменной коры правого полушария синдром выражен ярко, однако при поражении левого – практически не выражен. Это одно из свидетельств того, что в отношении пространственных представлений доминирует правое полушарие.

Игнорирование левой стороны



Игнорирование левой стороны при копировании рисунка



Зачеркивание точек больным в процессе реабилитации: через 49 (а), 58 (б), 81 (в) сутки после тяжелой черепно-мозговой травмы.

Рисунок больного со зрительным игнорированием



Нарушение восприятия левого зрительного полуполя у художника, перенесшего кровоизлияние в задний теменной участок правого полушария.

Автопортреты А, Б, В, Г написанные соответственно спустя 2, 3, 6, 9 месяцев после инсульта

Постепенное восстановление восприятия левой стороны

В 95% случаев речь у правшей контролируется левым полушарием.

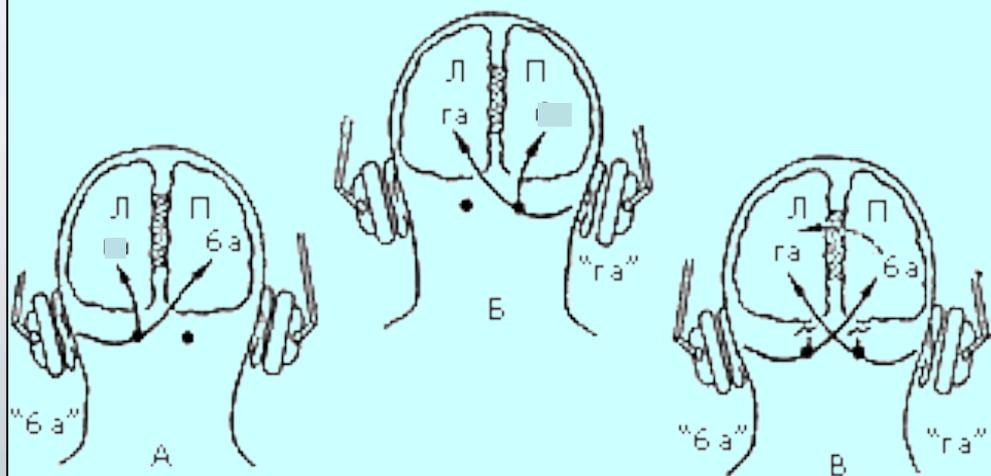
У левшей речь управляется левым полушарием в 70% случаев, обоими - в 15%, правым - в 15%

Для определения того, какое полушарие контролирует речь, применяют **тест Вада, а также **дихотическое прослушивание** конкурирующих словесных сообщений, подаваемых отдельно в два уха (или аналогичную зрительную методику)**

Тест Вада

- Позволяет нейрохирургам в процессе операции на мозге определить полушарие, контролирующее речь.
- В одну из внутренних сонных артерий вводится амитал-натрий (снотворное из группы барбитуратов) и одно полушарие «засыпает».
- Больному предлагают считать от 100 назад тройками (100, 97 и т.д.) и держать обе руки вытянутыми вверх.
- Рука больного, противоположная стороне инъекции, в момент действия снотворного падает. + Если полушарие, в которое попадает амитал-натрий, доминирует по речи, то больной перестает считать.

Дихотический тест

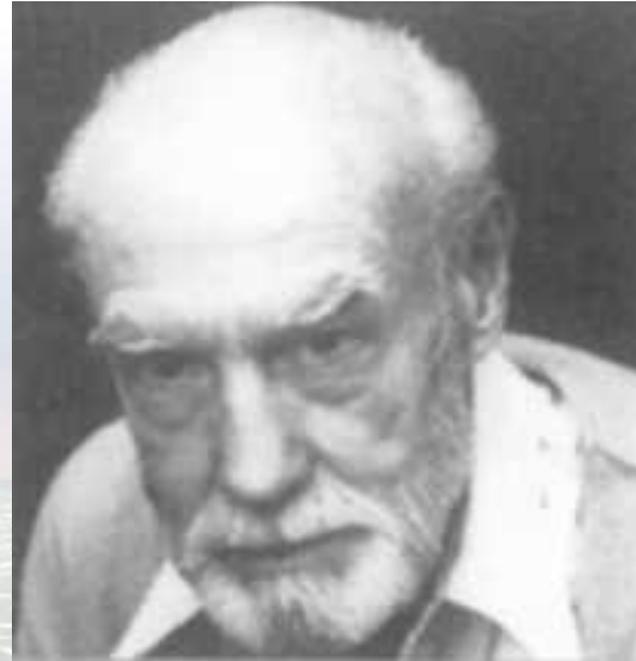
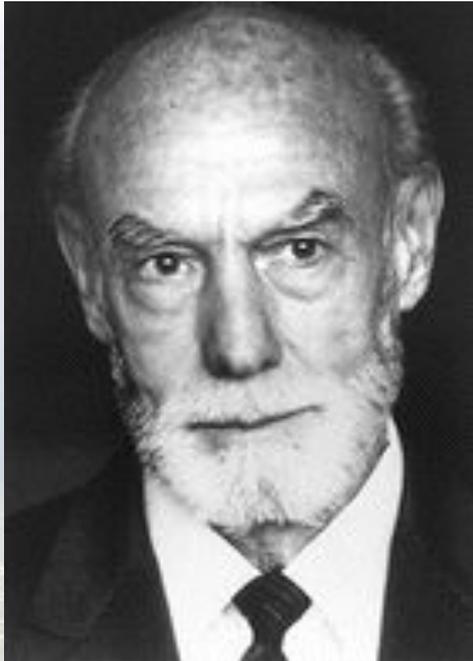


Модель слуховой асимметрии у нормальных людей, предложенная Д.Кимура (цит. по С. Спрингер и Г.Дейч, 1983).

А. При монауральном предъявлении стимула на левое ухо информация передается к ПП по контрлатеральным путям и к ЛП по ипсилатеральным путям. Испытуемый правильно называет слог ('ба').

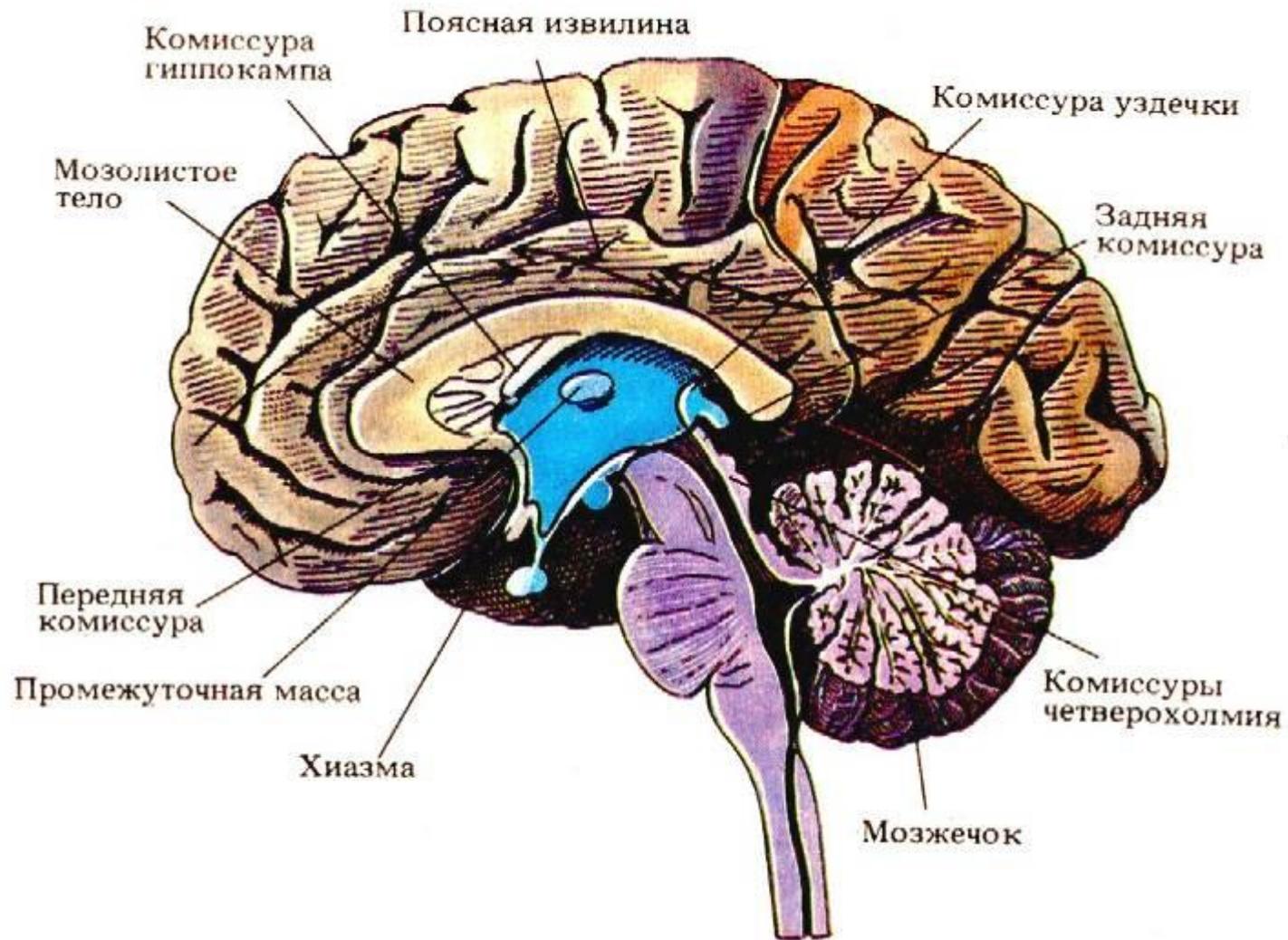
Б. При монауральном предъявлении стимула на правое ухо информация посылается к ЛП по контрлатеральным путям и к ПП по ипсилатеральным путям. Испытуемый правильно называет слог ('га').

В. При дихотическом предъявлении передача в ипсилатеральных путях подавлена, поэтому 'га' поступает только к левому (речевому) полушарию. Слог 'ба' достигает левого (речевого) полушария только через комиссуры. Вследствие этого слог 'га' идентифицируется обычно более точно, чем 'ба' (преимущество правого уха).



**Роджер Сперри (Roger Wolcott Sperry)
1913-1994**

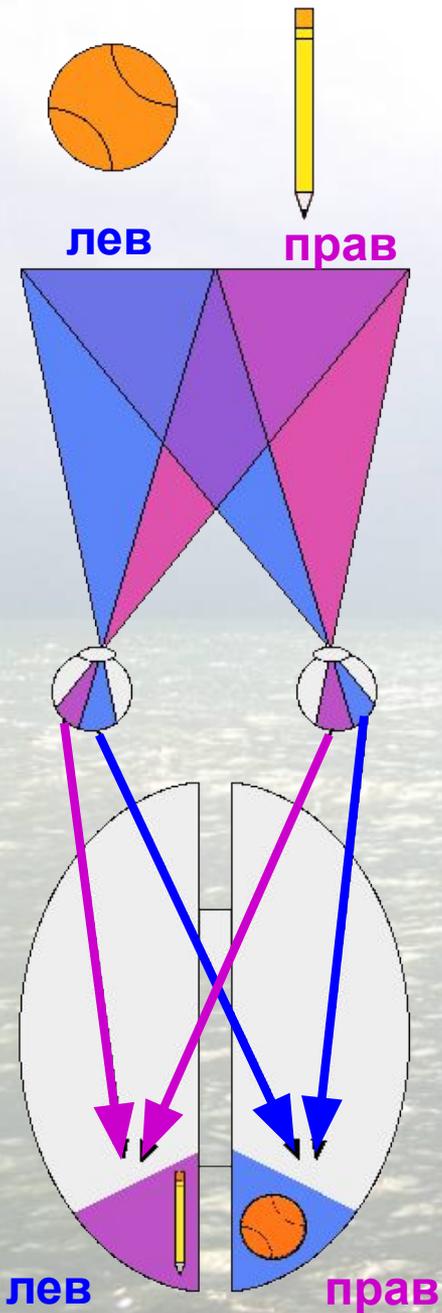
**За цикл исследований межполушарной
асимметрии (в том числе на больных с
расщепленным мозгом) получил в 1981 г.
Нобелевскую премию**



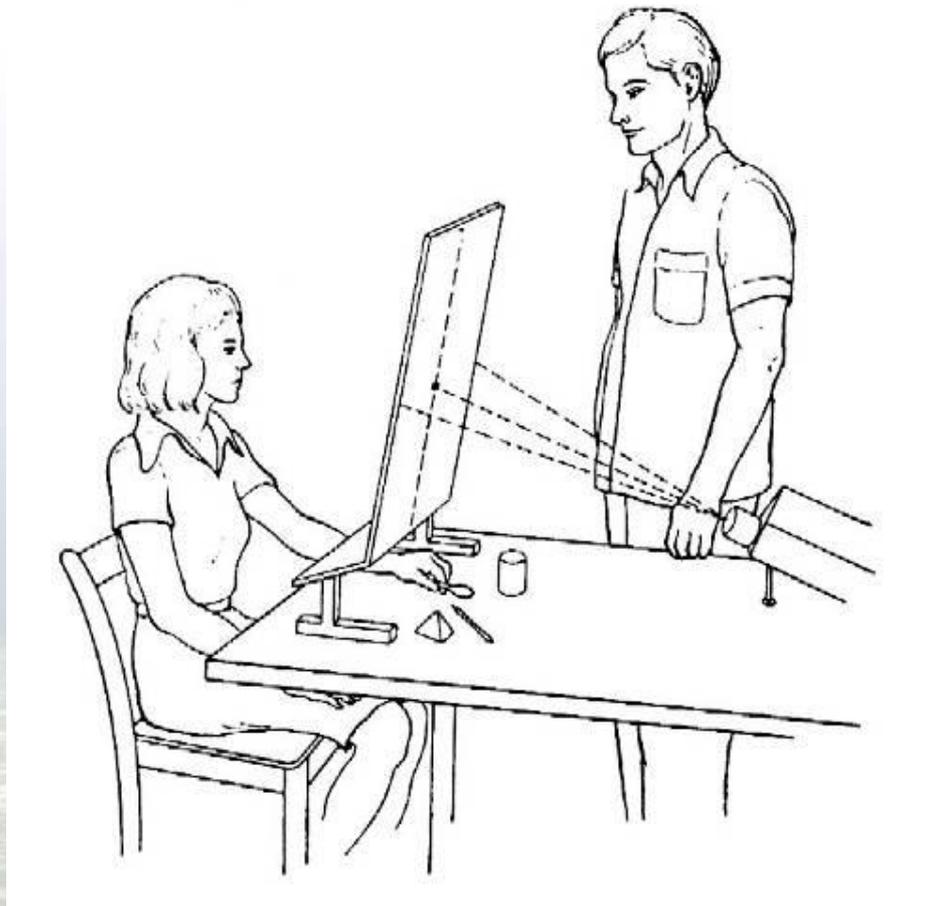
Главные комиссуры, соединяющие два полушария мозга. Обратите внимание на крупные размеры мозолистого тела по сравнению с другими соединениями.



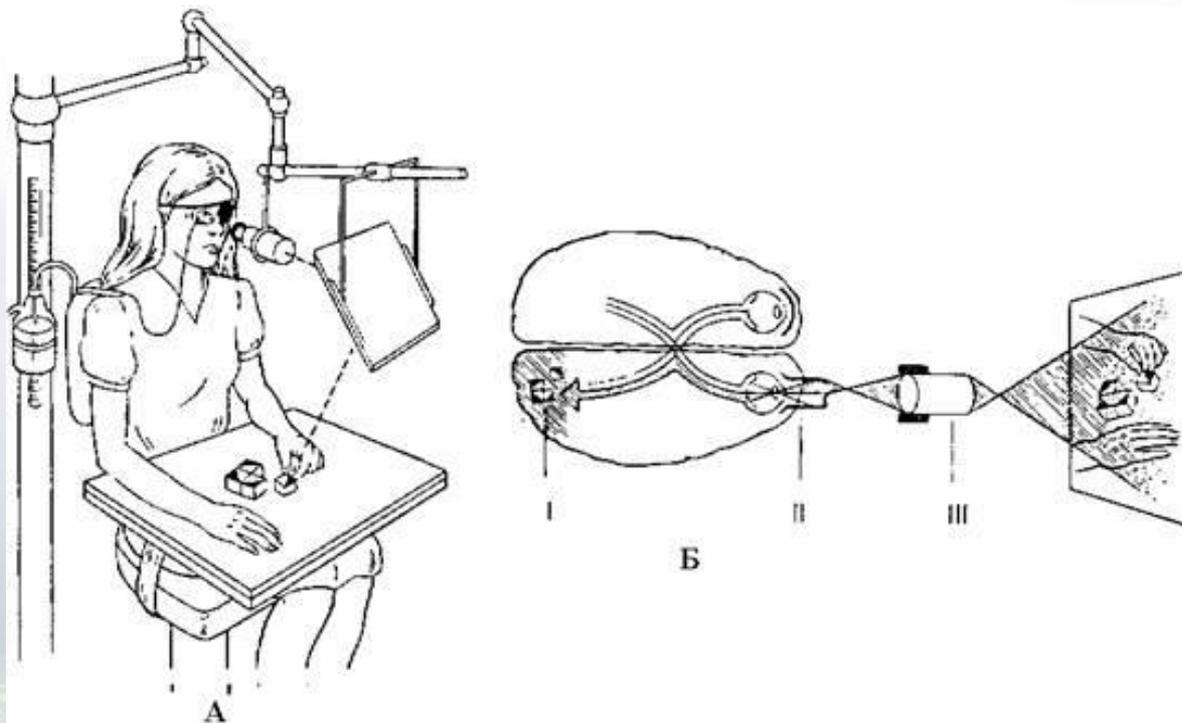
Пациент с расщепленным мозгом легко может назвать предмет, который держит правой рукой, однако назвать предмет в левой руке ему очень трудно. Соматосенсорный сигнал от правой руки попадает непосредственно левое полушарие (речевое), а путь от левой руки проходит сначала через правое полушарие и далее через [МОЗОЛИСТОЕ ТЕЛО](#).



Изображения объектов, попадающие в **левую** часть поля зрения, обрабатываются **правым** полушарием, а в **правую** – **левым** полушарием



Экспериментальная установка для проведения опытов с тахистоскопом у больных с рассеченным мозолистым телом. Названия или изображения предметов кратковременно предъявляются на правой или левой стороне экрана, а сами предметы расположены так, что их можно узнать только на ощупь.

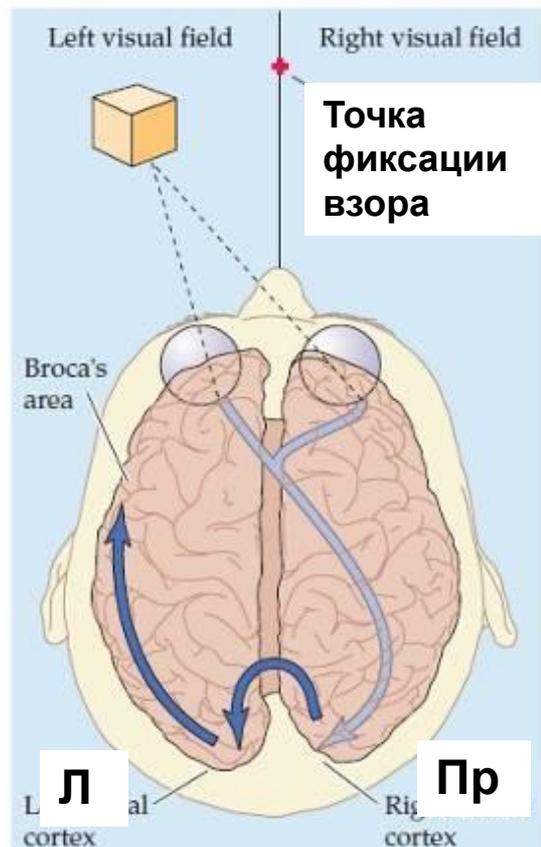


Z-линза в исследованиях Зайделя.

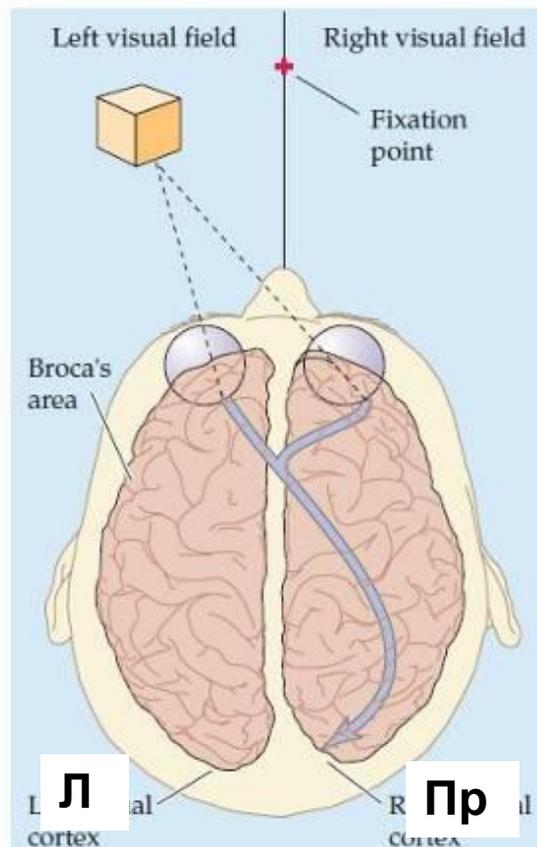
А. Устройство, обеспечивающее постоянное попадание информации к одному полушарию больного.

Б. Поскольку один глаз закрыт повязкой, изображение проецируется только на половину сетчатки одного глаза больного: I – изображение, попадающее в одно полушарие, несмотря на то, что испытуемый может рассматривать все поле целиком; II – Z – линза позволяет изображению попадать только на одну часть сетчатки; III – телескоп уменьшает поле зрения до маленького размера, которое проецируется на поверхность контактной линзы.

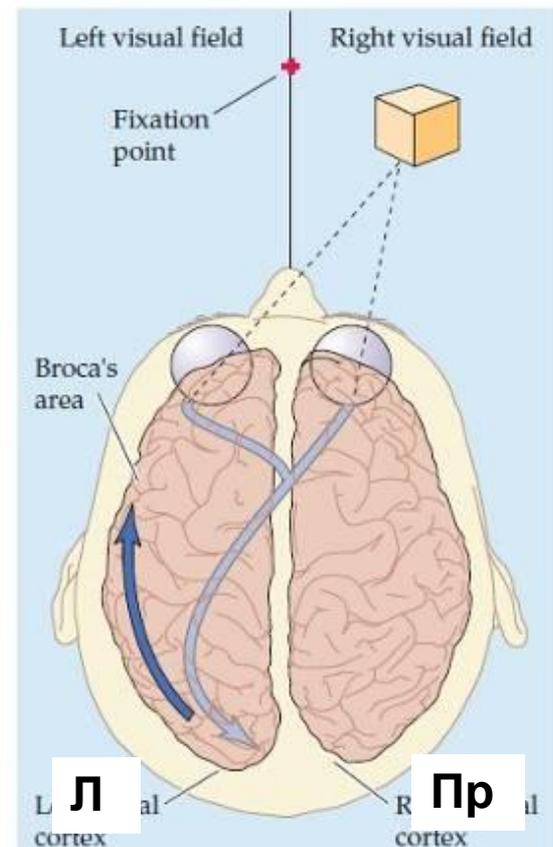
Normal individual



Split-brain individual



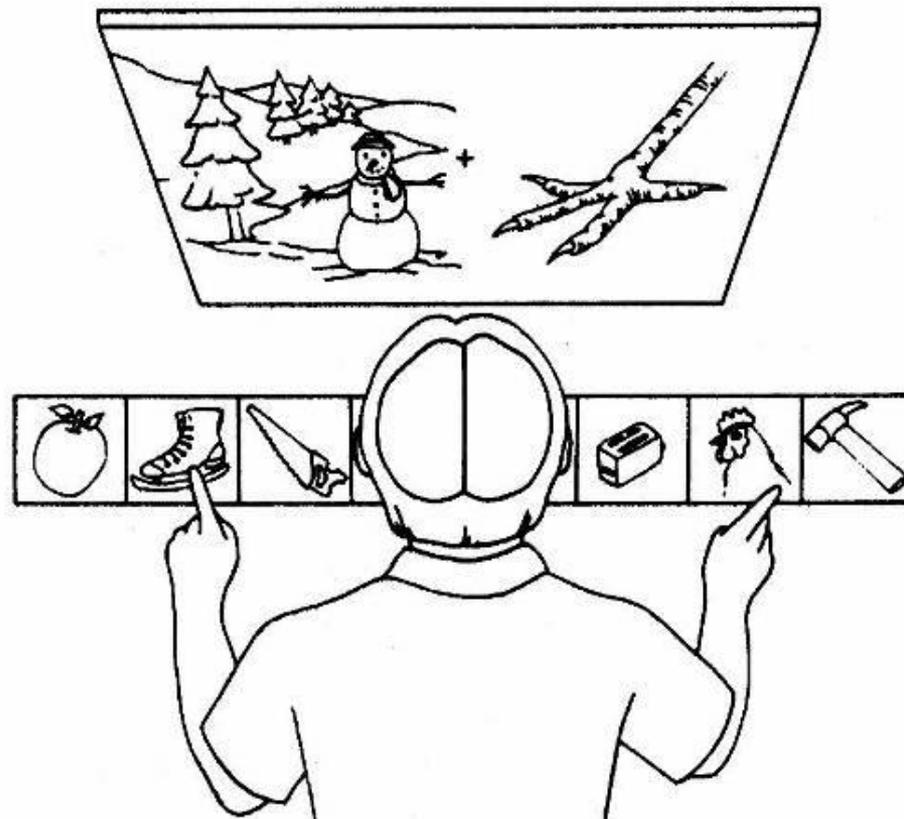
Split-brain individual



Зрительные стимулы можно подать отдельно в П или Л полушария (как здорового человека, так и пациента с расщепленным мозгом. Поскольку левое зрительное поле воспринимается правым полушарием (и наоборот), то стимул, предъявленный на очень короткое время в левом зрительном поле будет поступать в правое полушарие

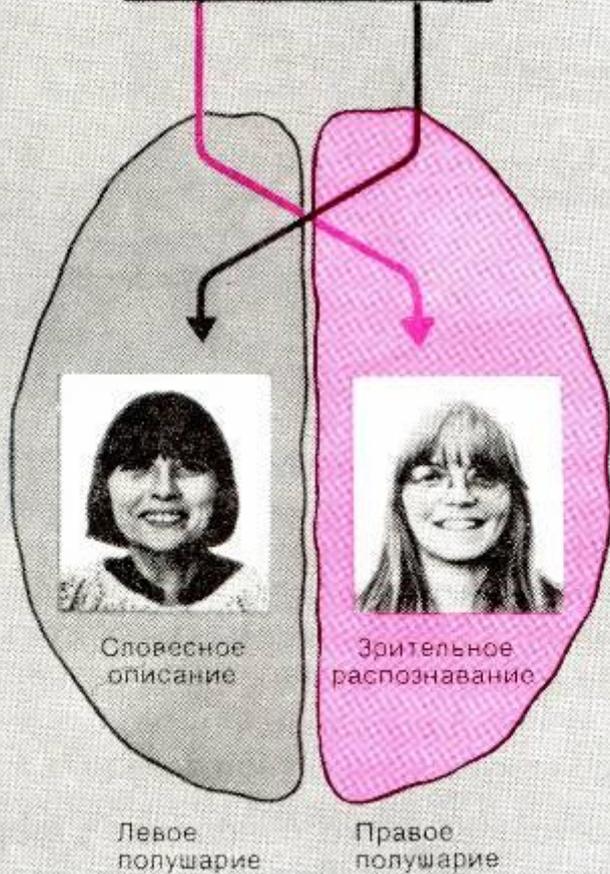
У здорового человека после активации ПП происходит передача информации в ЛП.

У пациента с расщепленным мозгом информация, предъявленная в левое зрительное поле, не может попасть в ЛП, и в результате человек не способен сообщить словами, что именно он видит. Предметы, попадающие в правую часть зрительного поля, они легко называют, т.к. стимулируется ЛП



Одновременное предъявление с помощью тахистоскопа различных стимулов правому и левому полушариям испытуемого Р. С.

Выбирая каждой рукой подходящие изображения, Р. С. делает это в соответствии с раздражителем, предъявленным тому или другому полушарию. Но при словесном объяснении его левое полушарие постоянно стремится дать разумное обоснование тому выбору, которое сделало правое, хотя левое полушарие не имеет никакого представления о том, что именно видело правое и видело ли оно вообще что-нибудь.



Распознавание лиц левым и правым полушариями больного с расщепленным мозгом.

Если при помощи установки ему предъявлять «составные портреты», каждое полушарие как бы дополняет проецируемую в него половину лица до целостного изображения, информация о котором в другое полушарие не поступает. Если требуется описать увиденное словами, то, левое полушарие справляется с такой задачей гораздо лучше. Однако при использовании невербальных признаков обнаруживаются преимущества правого полушария. (по Sperry et al. в [38] с изменениями)

Функции левого полушария	Функции правого полушария
Анализ правого зрительного поля	Анализ левого зрительного поля
Стереогнозис (правая рука)	Стереогнозис (левая рука)
Лексика и семантика речи	Эмоциональная окраска речи
Письмо	Пространственное воображение
Полноценная речь	Зачаточная речь

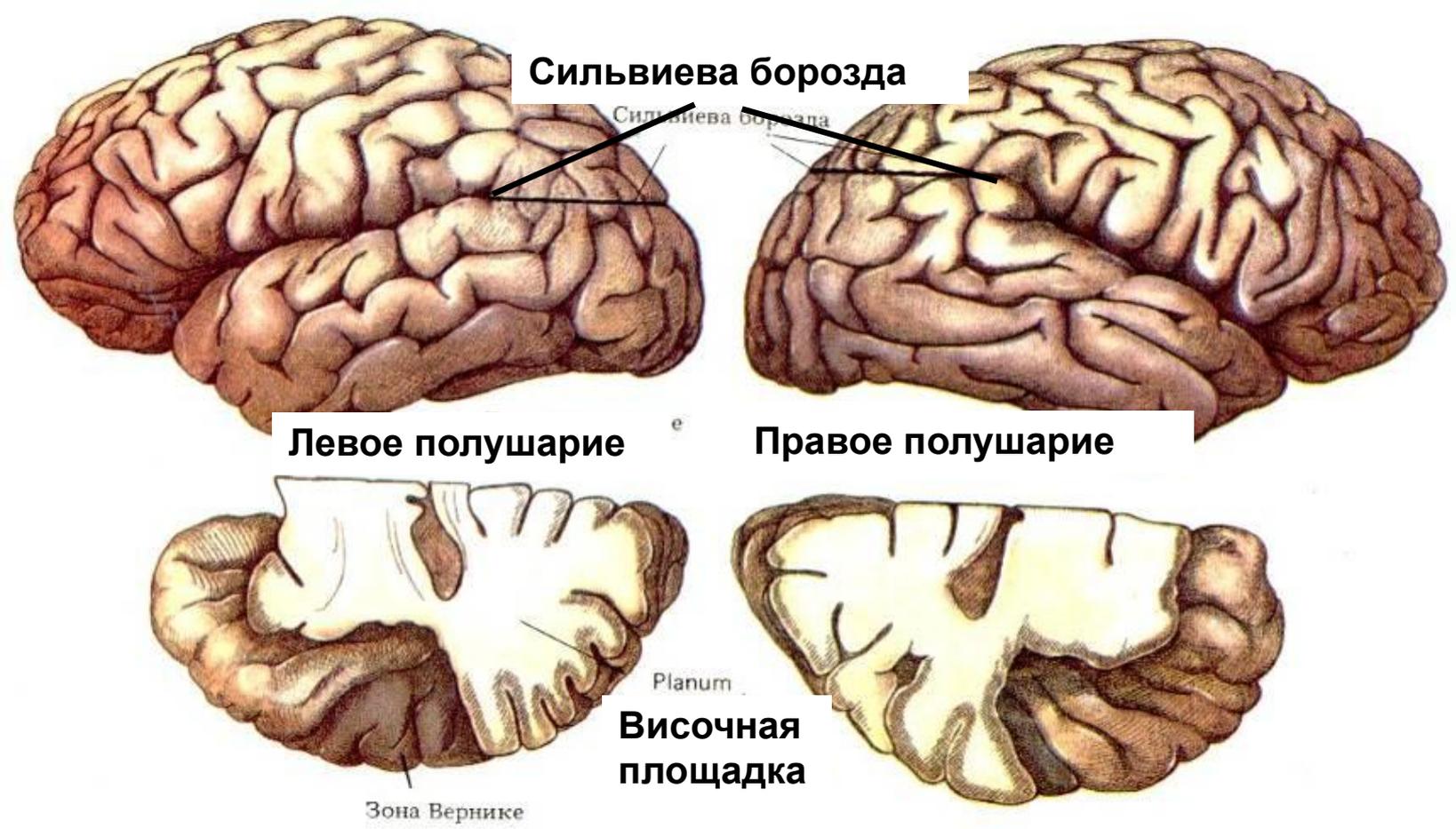
Различия в функциях правого и левого полушарий, выявленные у пациентов с расщепленным мозгом

**Латерализация и распределение доминирования
неокортикальных функций у правшей (О.-Й.Грюссер, Т.
Зельке, Б.Цинда, 1995**

Левое полушарие	Правое полушарие
<p>Устная речь Чтение Письмо Вербальное мышление Метр прозы и поэзии Ритм музыки Название цветов Классификация цветов Счет Правая часть внешнего пространства Интерпретация мимики и жестов</p>	<p>Метафорный смысл речи Чувство юмора Эмоциональная окраска речи Интонация устной речи (просодия) Звуковысотные отношения, тембр и гармония в музыке Пространственные понятия и представления, стереоскопическое зрение, вращение в пространстве Пространственные координаты, общая пространственная ориентация Геометрия, игра в шахматы Восприятие "гештальтов" Левая и правая части внешнего пространства Распознавание мимики и жестов Узнавание лиц Эмоциональные реакции</p>

Латерализация принципов обработки информации в больших полушариях мозга животных (Бианки, 1985)

Левое полушарие	Правое полушарие
Индуктивная обработка	Дедуктивная обработка
Восприятие абстрактных признаков	Восприятие конкретных признаков
Последовательная обработка	Одновременная обработка
Примат аналитического восприятия	Примат синтетического (целостного) восприятия
Восприятие времени	Восприятие пространства



Анатомическая асимметрия полушарий мозга

Вверху: сильвиева борозда в правом полушарии отклоняется вверх под большим углом. Внизу: задняя часть **planum temporale** («височная площадка») обычно гораздо больше в левом полушарии, связанном с речевыми функциями (у 70% людей больше в левом, однако у 11% – больше в правом). На эту область частично приходится зона Вернике.