

ТЕМА 4. ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ МОЗГА

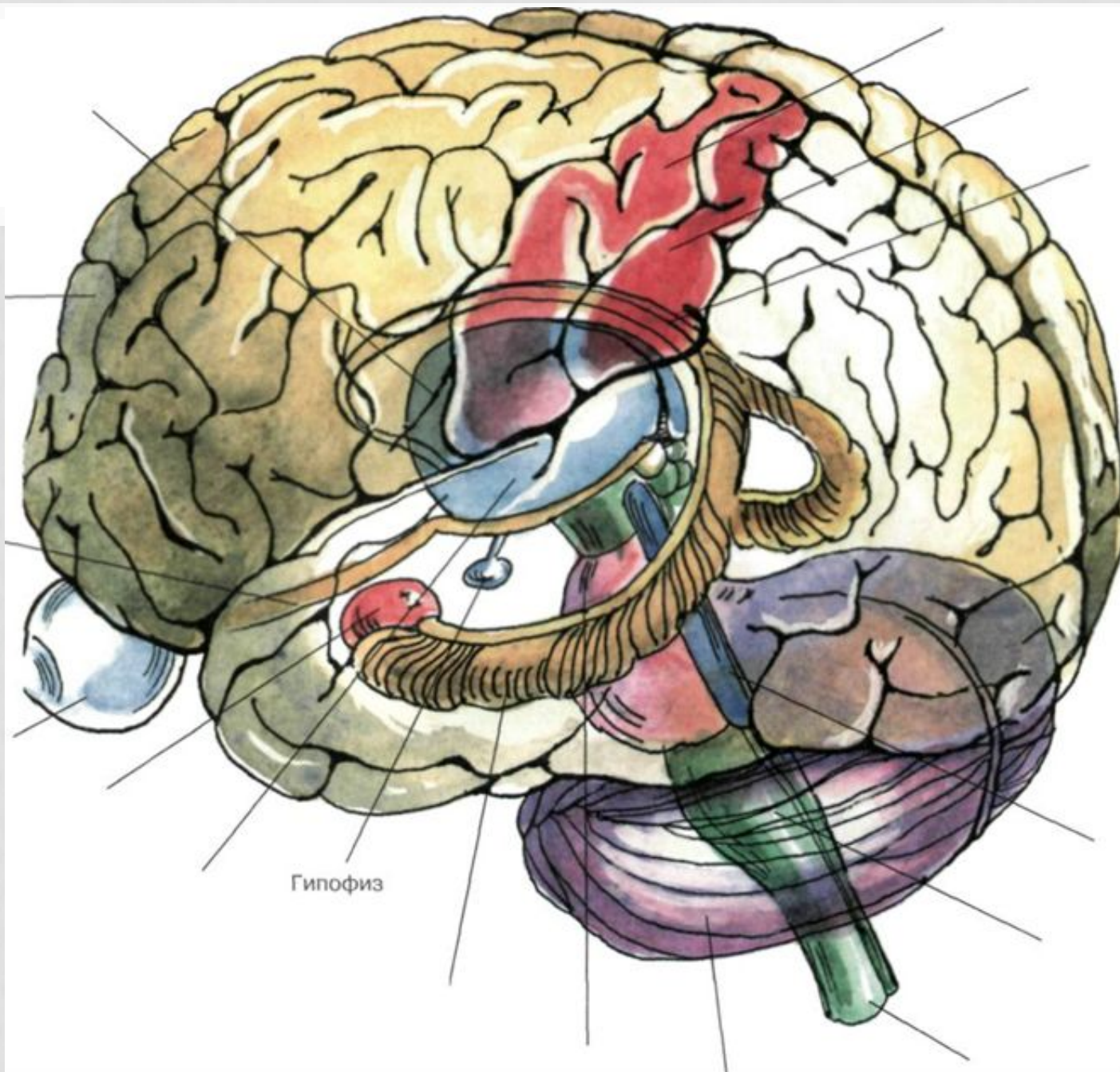
ДИСЦИПЛИНА
«ОСНОВЫ НЕЙРОПСИХОЛОГИИ»

К.М.Н. С.А. СМЕРНОВА

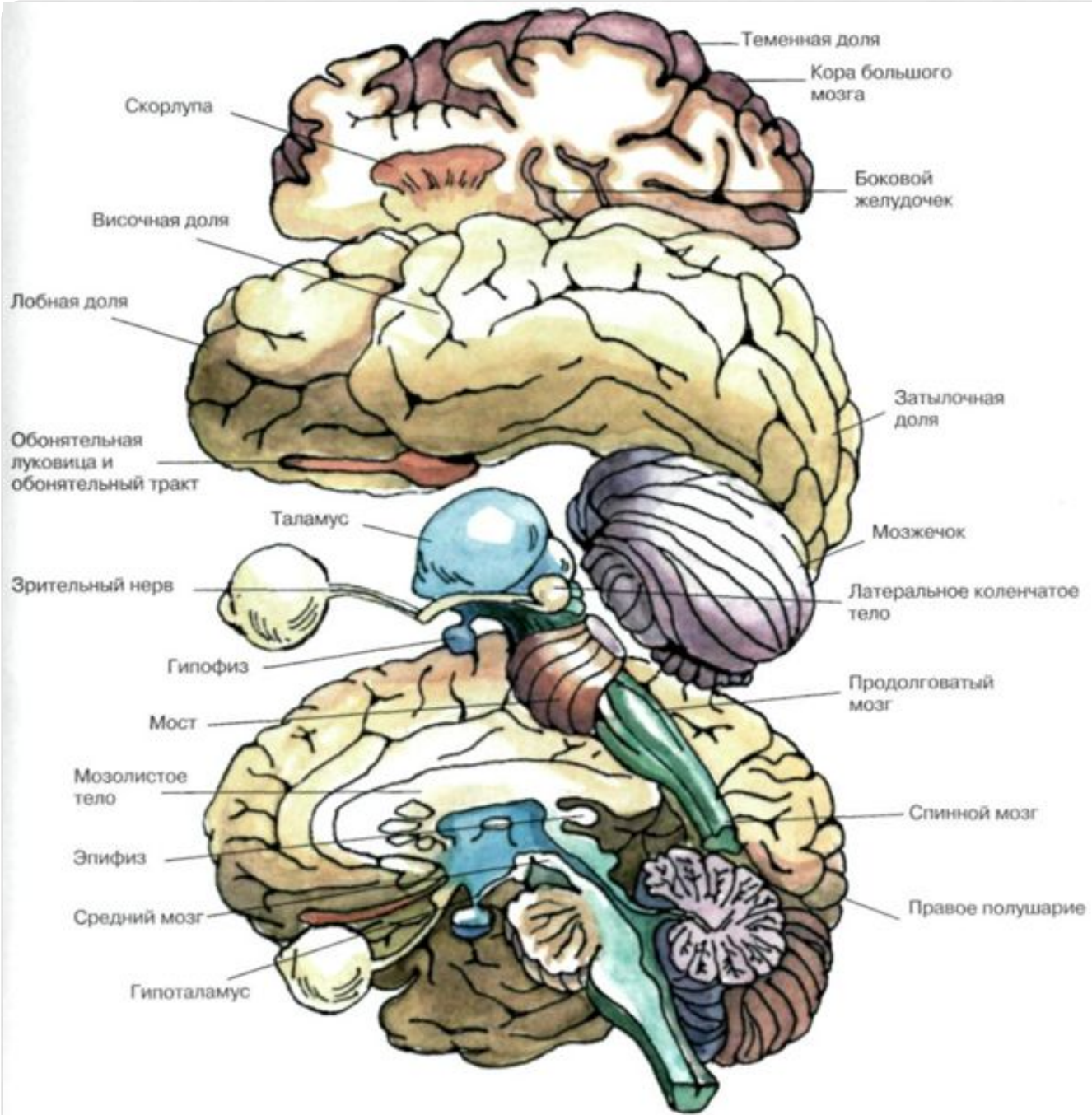
ВОПРОСЫ К ОБСУЖДЕНИЮ

- Анатомические принципы организации мозга.
- Концепция трех функциональных блоков мозга.
- Проблема межполушарной асимметрии мозга и межполушарного взаимодействия

- **Главное положение теории локализации высших психических функций человека:**
Мозг — субстрат психических процессов, представляет собой единую суперсистему, единое целое, состоящее из дифференцированных отделов, которые выполняют различную роль в реализации психических функций.



Гипофиз



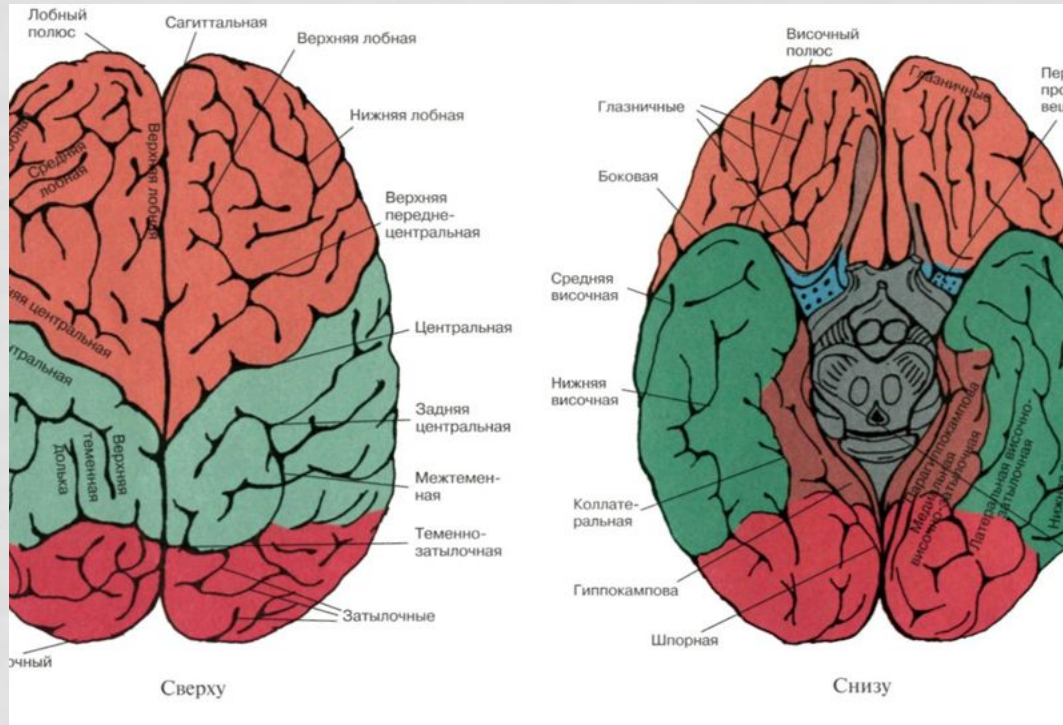
ВАЖНЕЙШИЕ ОБЛАСТИ И ДЕТАЛИ СТРОЕНИЯ МОЗГА

АНАТОМИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПЫ ОРГАНИЗАЦИИ МОЗГА

- Головной мозг (encephalon) — высший орган нервной системы — как анатомо-функциональное образование может быть условно подразделен на несколько уровней, каждый из которых осуществляет собственные функции.
- I уровень — кора головного мозга — осуществляет высшее управление чувствительными и двигательными функциями, преимущественное управление сложными когнитивными процессами.
- II уровень — базальные ядра полушарий большого мозга — осуществляет управление произвольными движениями и регуляцию мышечного тонуса.
- III уровень — гиппокамп, гипофиз, гипоталамус, поясная извилина, миндалевидное ядро — осуществляет преимущественное управление эмоциональными реакциями и состояниями, а также эндокринную регуляцию.
- IV уровень (низший) — ретикулярная формация и другие структуры ствола мозга — осуществляет управление

- Головной мозг подразделяется на ствол, мозжечок и большой мозг.
- Как анатомическое образование большой мозг (*cerebrum*) состоит из двух полушарий — правого и левого (*hemisphaerorum cerebri dextrum et sinistrum*); в каждом из них объединяются три филогенетически и функционально различные системы:
 - 1) обонятельный мозг (*rhinencephalon*);
 - 2) базальные ядра (*nuclii basales*);
 - 3) кора большого мозга (*cortex cerebri*) — конвекситальная, базальная,

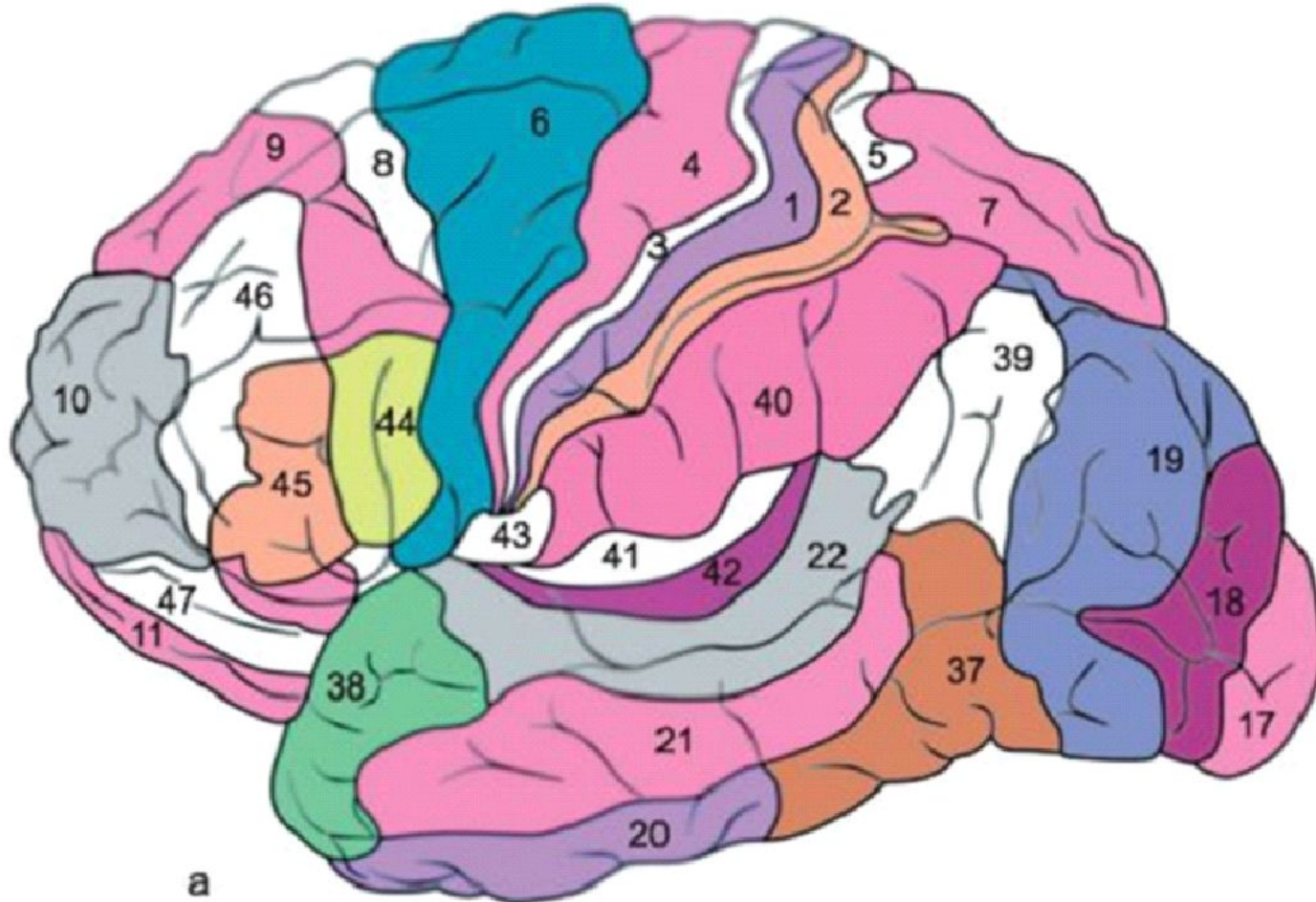
ПОЛУШАРИЯ МОЗГА



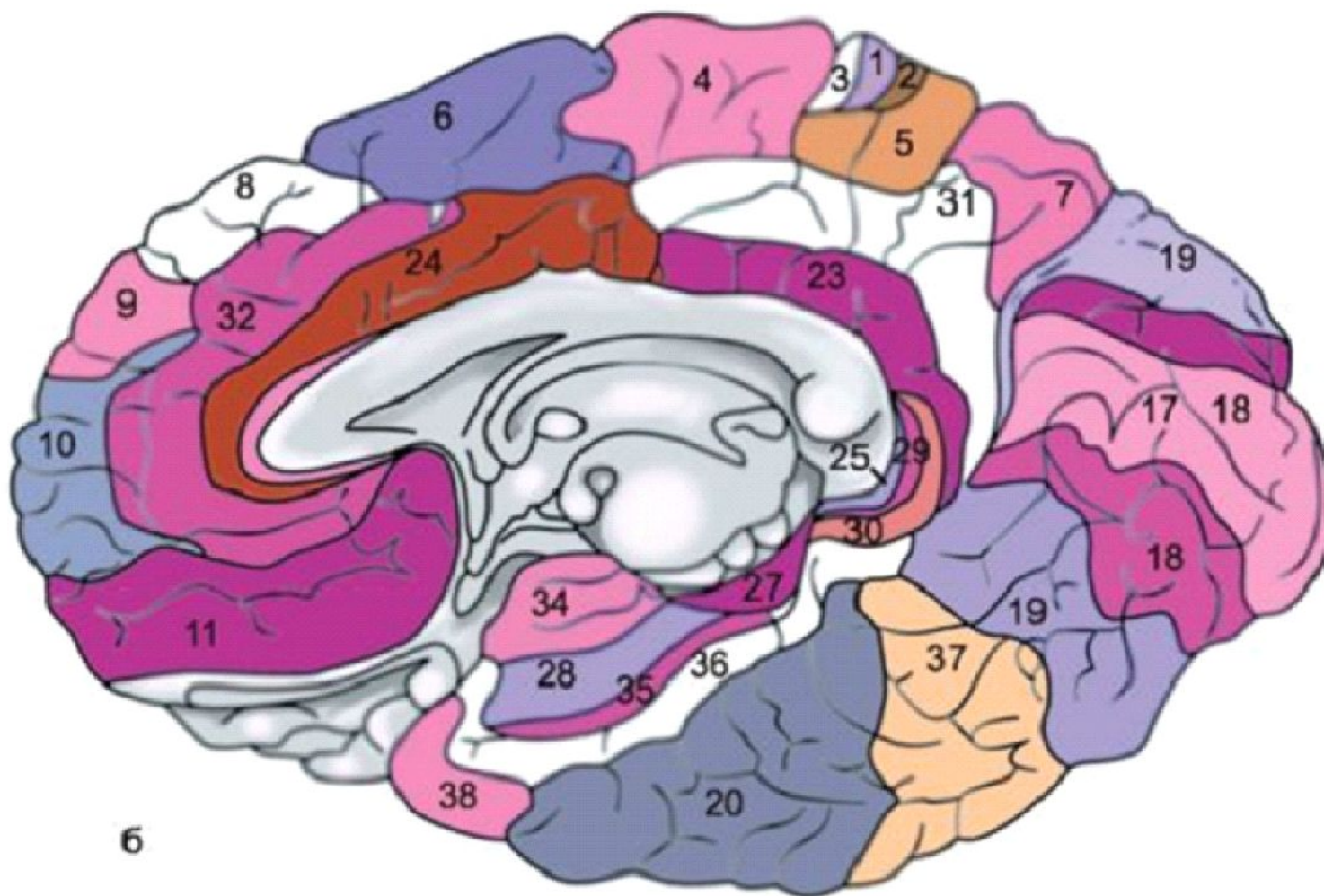
- В каждом полушарии имеется пять долей:
- 1) лобная (lobus frontalis);
- 2) теменная (lobus parietalis);
- 3) затылочная (lobus occipitalis);
- 4) височная (lobus temporalis);
- 5) островковая, островок (lobus insularis, insule)

- У человека новая кора — наиболее сложная по строению — по протяженности составляет 96 % от всей поверхности полушарий.
- Наиболее типична для человека новая шестислойная кора, однако в разных отделах мозга число слоев различно.
- По морфологическим критериям выделены разные цитоархитектонические поля, характеризующиеся различным строением клеток.
- Наибольшее признание получила цитоархитектоническая карта полей Бродмана, согласно которой выделяется 52 поля.

ЦИТОАРХИТЕКТОНИЧЕСКАЯ КАРТА ПОЛЕЙ БРОДМАНА (верхнелатеральная поверхность)



ЦИТОАРХИТЕКТОНИЧЕСКАЯ КАРТА ПОЛЕЙ БРОДМАНА (медиа́льная по́верхность)



ЦИТОАРХИТЕКТОНИЧЕСКИЕ ПОЛЯ И ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВО ФУНКЦИЙ В КОРЕ БОЛЬШИХ ПОЛУШАРИЙ

- 1, 2, 3, 5, 7, 43 (частично) – представительство кожной и проприоцептивной чувствительности;
- 4 – моторная зона;
- 6, 8, 9, 10 – премоторная и дополнительные моторные области;
- 11 – представительство обонятельной рецепции;
- 17, 18, 19 – представительство зрительной рецепции;
- 20, 21, 22, 37, 41, 42, 44 – представительство слуховой рецепции;
- 37, 42 – слуховой центр речи;
- 41 – проекция кортиева органа;
- 44 – двигательный центр речи.

- В пределах новой коры у человека наибольшее развитие получили ассоциативные отделы. Одновременно отмечаются усложнение и дифференцировка ассоциативных таламических ядер, подкорковых узлов, а также филогенетически новых отделов мозгового ствола.
- Ассоциативные отделы коры больших полушарий у человека не только больше по занимаемой площади, чем проекционные, но и характеризуются более тонким архитектурным и нейронным строением.
- Применение современных математических критериев совершенства организации мозга подтвердило следующее:
 - ◆ предположение о более высокой степени клеточной организации ассоциативных полей по сравнению с филогенетически более старыми проекционными областями коры;
 - ◆ факт большей упорядоченности структурной организации лобных отделов коры левого полушария у правшей по сравнению с теми же отделами правого полушария.

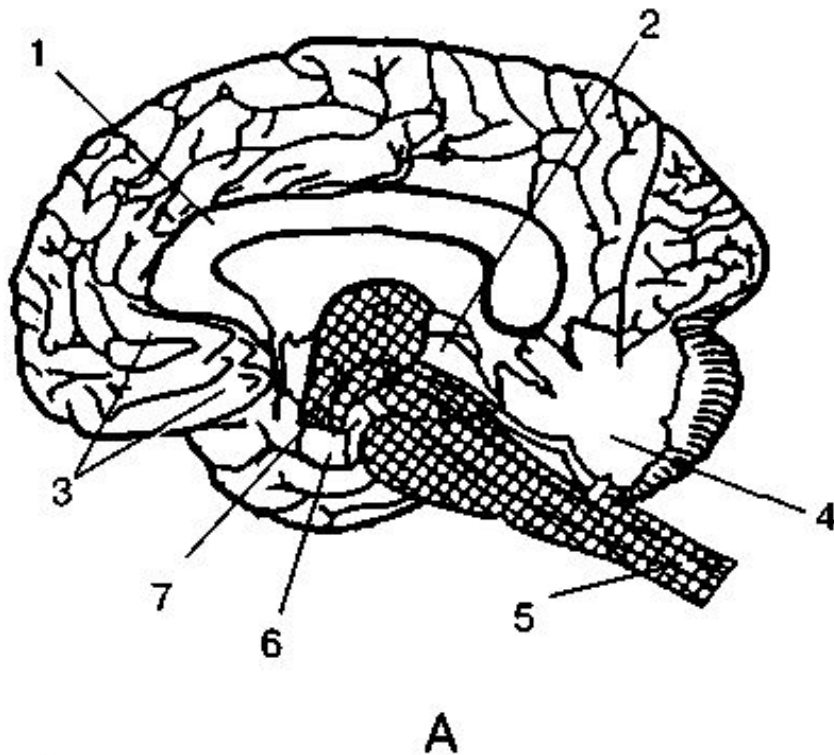
КОНЦЕПЦИЯ ТРЕХ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ БЛОКОВ МОЗГА

- Общая структурно-функциональную модель работы мозга как субстрата психической деятельности, предложенная

А. Р. Лурия (1970, 1973), характеризует наиболее общие закономерности работы мозга как единого целого и является основой для объяснения его интегративной деятельности.

- Согласно данной модели, весь мозг может быть подразделен на три основных структурно-функциональных блока:
- **I – энергетический блок, или блок регуляции уровня активности мозга;**
- **II – блок приема, переработки и хранения экстероцептивной (т. е. исходящей извне) информации;**
- **III – блок программирования, регуляции и контроля**

ПЕРВЫЙ БЛОК РЕГУЛЯЦИИ ОБЩЕЙ И ИЗБИРАТЕЛЬНОЙ НЕСПЕЦИФИЧЕСКОЙ АКТИВАЦИИ МОЗГА



•включает ретикулярные структуры ствола, среднего мозга и диэнцефальных отделов, лимбическую систему и медиобазальные отделы коры лобных и височных долей мозга:

1. — мозолистое тело,
2. — средний мозг
3. — медиобазальные отделы правой лобной доли мозга,
4. — мозжечок,
5. — ретикулярная формация ствола,
6. — медиальные отделы правой височной доли мозга,
7. — таламус;

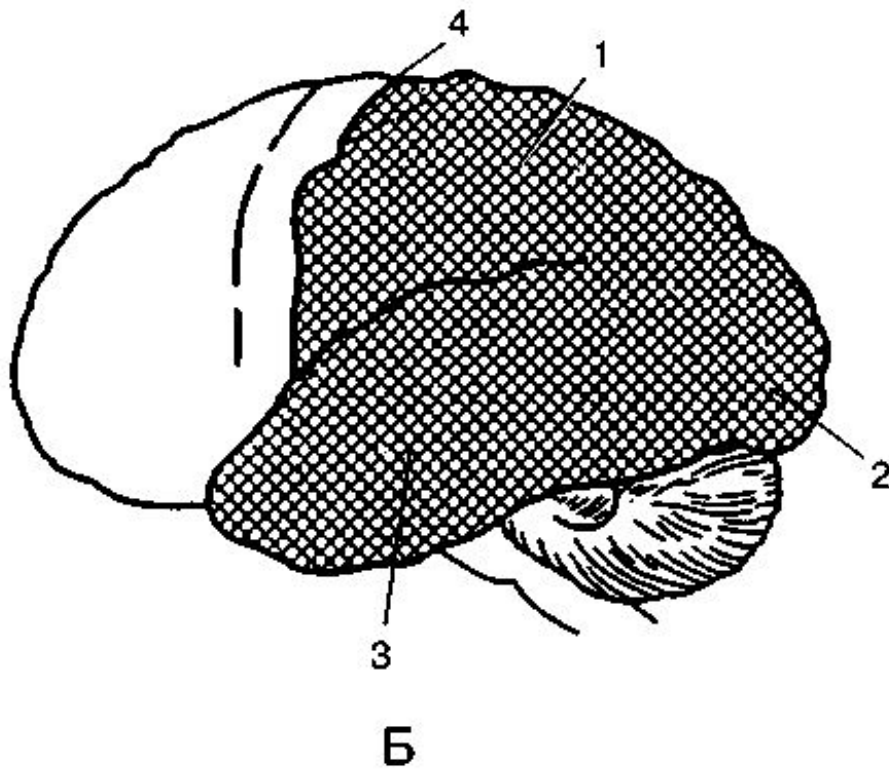
Функции первого блока мозга.

- **1. основная функция** - активация больших полушарий - поддержание определенного уровня бодрствования. Активация временная - смена периодов сна и бодрствования, кратковременная активация - для поддержания внимания.
- **2. модально неспецифическая память** - эпизодическая, личностная, память на события.

- **3. обеспечение базальных эмоций** - страх, удовольствие. Отрицательных центров больше, чем положительных.
- **4. функция поддержания жизни в организме** - витальная функция. Нейрогуморальная регуляция, эндокринная система - на уровне гипофиза, гипоталамуса; регуляция в деятельности внутренних органов (сердечно-сосудистные сокращения), регуляция таких функций как дыхание, терморегуляция, иммунитет и прочее...

- **5. регулятор (инстинктивных) генетически-закрепленных форм поведения. Например, поведение в ситуации стресса, аффекта, половое поведение, регулятор систем зависимости.**
- **6. регуляция мышечного тонуса (для двигательной активности).**

ВТОРОЙ БЛОК ПРИЕМА, ПЕРЕРАБОТКИ И ХРАНЕНИЯ ЭКСТЕРОЦЕПТИВНОЙ ИНФОРМАЦИИ



- включает основные анализаторные системы (зрительную, кожно-кинестетическую, слуховую), корковые зоны которых расположены в задних отделах больших полушарий:
 - – теменная область (обще-чувствительная кора),
 - – затылочная область (зрительная кора),
 - – височная область (слуховая кора),
 - 4. – центральная борозда;

ФУНКЦИИ ВТОРОГО БЛОКА МОЗГА

- **Анатомически во 2 блок мозга входят:**
конвекситальная (поверхностная кора теменной, височной, затылочной областей мозга **(Зона ГРО)**).
- **Корковое звено анализаторной системы:**
- висок - слуховой системы,
- затылок - зрительной системы,
- темя - кожно-кинестетической системы.
- **Функция - обработка информации.**

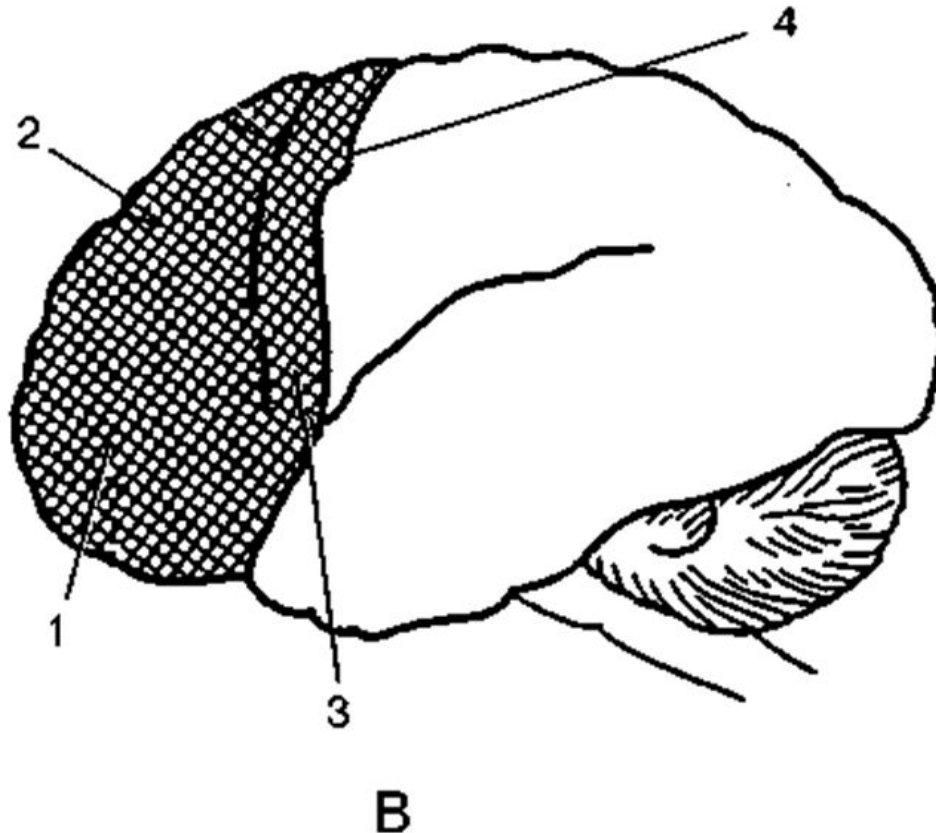
ПОЛЯ ВТОРОГО БЛОКА МОЗГА

Поля второго блока мозга делятся на:

- **Первичные** - первичная обработка импульсов, которые приходят от анализатора, непосредственно от рецептора. При разрушении первичных полей наступает корковая слепота.
- **вторичные** - за дальнейшую обработку информации: форма, глубина, анализ полученной информации. При разрушении вторичных полей возникают агнозия, апраксия - нарушение предметности восприятия. Слуховой анализатор во вторичных полях: анализ фонем, звуков.

- **третичные** - ассоциативные - отвечают за самый высокий уровень переработки информации
- **Функция** - синтез информации. Ассоциативные зоны в верхней теменной коре. Отдельные участки нижней теменной коры.
- **Зона ТРО** относится также к третичным полям. Это зона перекрытия височной, теменной и затылочной области.

третий блок программирования, регуляции и контроля за протеканием психической деятельности



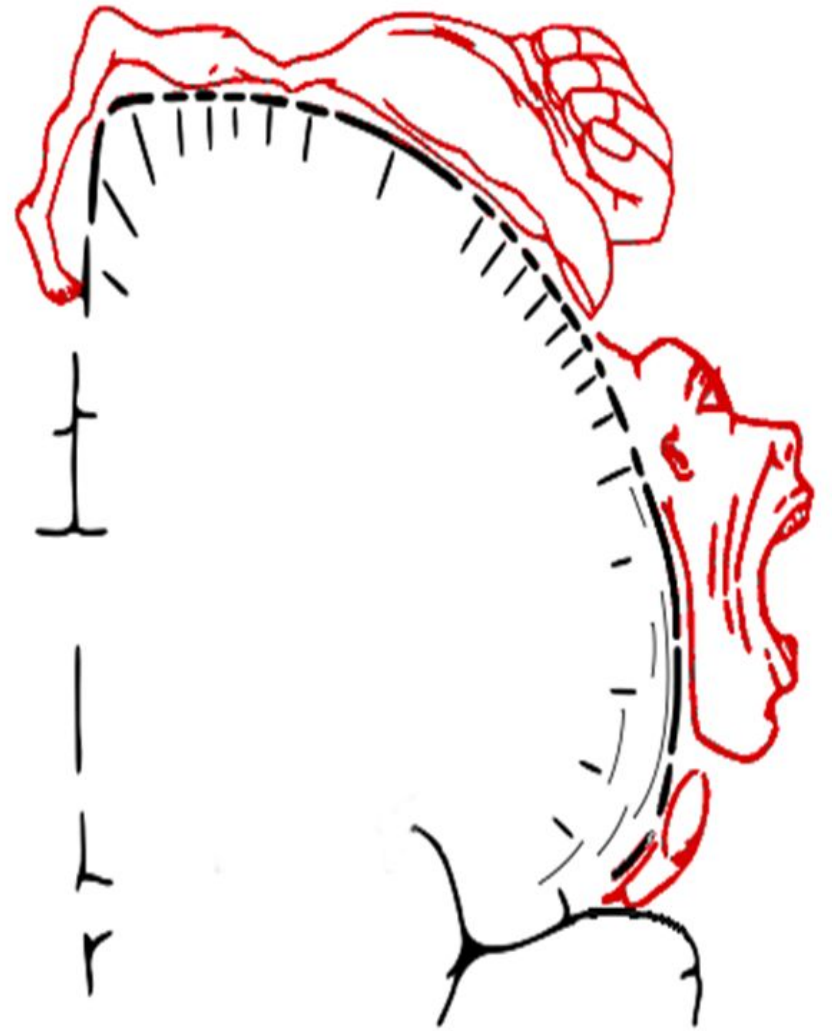
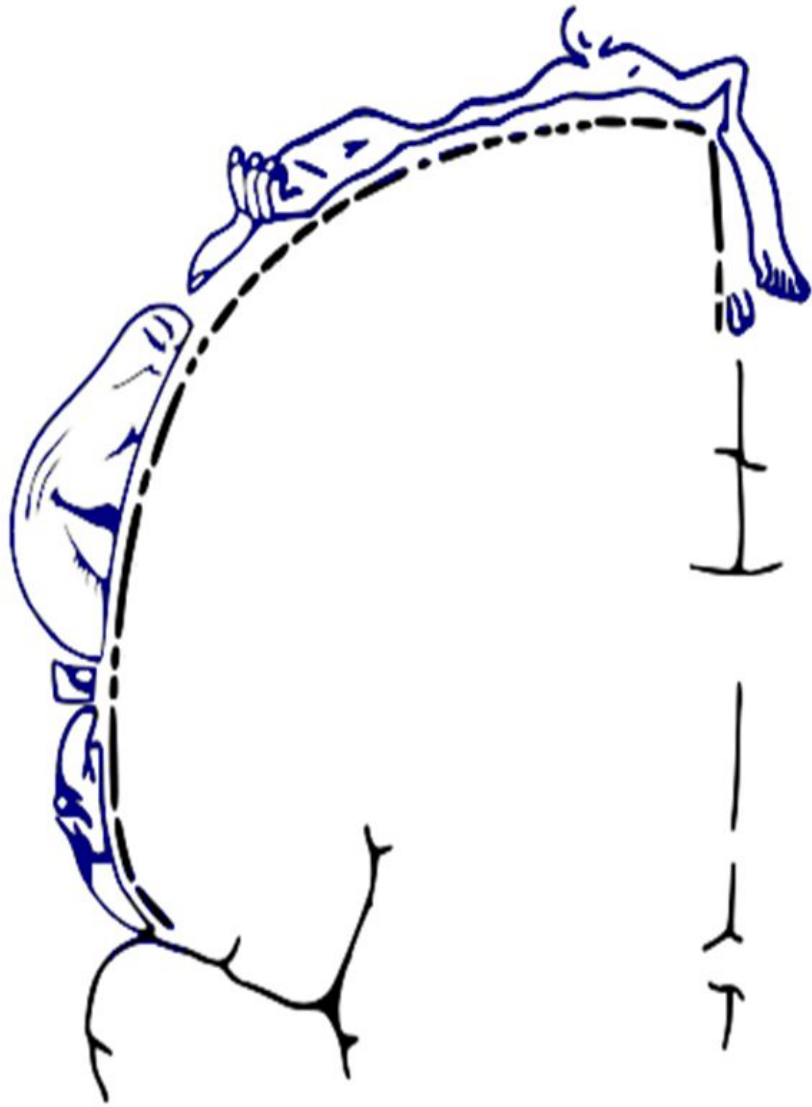
•включает моторные, премоторные и префронтальные отделы мозга с их двусторонними связями:

1. – префронтальная область,
2. – премоторная область,
3. – моторная область (прецентральная извилина),
4. – центральная борозда,

ХАРАКТЕРИСТИКА 3-ГО СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНОГО БЛОКА МОЗГА

- К третьему блоку мозга относится конвекситальная лобная кора с ее корковыми и подкорковыми связями.
- Моторная агранулярная лобная кора составляет ядерную зону двигательного анализатора и характеризуется хорошо развитым V слоем, содержащим моторные клетки-пирамиды.

- **Функции третьего блока мозга** - обеспечивает серию движений. Например, письмо. Плавное переключение с одного действия на другое. Целеполагание, контроль за всеми функциями психической деятельности.
- **Моторная кора** - прецентральная кора, моторная кора, проекционная кора.



- Третий функциональный блок мозга — связан с организацией целенаправленной, сознательной психической активности, которая включает в свою структуру цель, мотив, программу действий по достижению цели, выбор средств, контроль за выполнением действий, коррекцию полученного результата.
- Особенностью этого блока является проведение процессов возбуждения от третичных зонах к вторичным, затем к первичным; отсутствие модально-специфических зон; наличие обширных двусторонних связей

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ТРЕХ ОСНОВНЫХ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ БЛОКОВ МОЗГА

- В соответствии с общей структурно-функциональной моделью организации мозга, предложенной А. Р. Лурия, предполагается, что различные этапы произвольной, опосредованной речью, осознанной психической деятельности осуществляются с обязательным участием всех трех блоков мозга.

ПРОЦЕСС ПСИХИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

- Согласно современным представлениям о психической деятельности, ее структура и процесс протекания может выглядеть следующим образом:
 - ◆ она начинается с фазы мотивов, намерений, замыслов;
 - ◆ затем эти мотивы, намерения, замыслы превращаются в определенную программу (или «образ результата») действительности, включающую представления о способах ее реализации;
 - ◆ после чего она продолжается в виде фазы реализации этой программы с помощью определенных операций;
 - ◆ завершается психическая деятельность фазой сличения полученных результатов с исходным «образом результата». В случае несоответствия этих данных психическая деятельность продолжается до получения нужного результата.

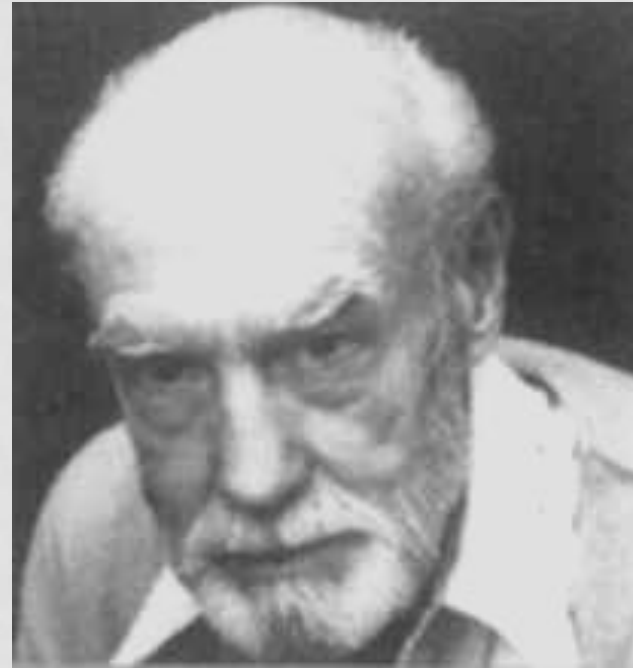
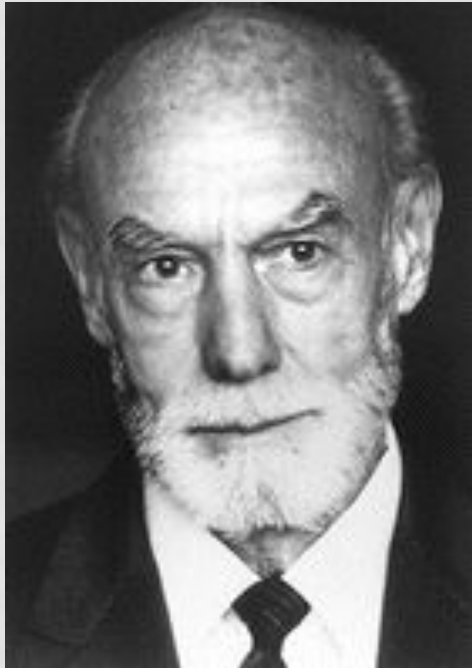
- 1. В начальной стадии формирования мотивов в любой сознательной психической деятельности (гностической, мнестической, интеллектуальной) принимает участие преимущественно **первый блок мозга**.
- Он обеспечивает также оптимальный общий уровень активности мозга и осуществление избирательных, селективных форм активности, необходимых для протекания конкретных видов психической деятельности. **Первый блок мозга преимущественно ответствен и за эмоциональное «подкрепление» психической деятельности (переживание успеха-неуспеха).**

- **2. Стадия формирования целей, программ деятельности связана преимущественно с работой третьего блока мозга, так же как и стадия контроля за реализацией программы.**

- **3. Операциональная стадия** деятельности реализуется преимущественно с помощью **второго блока мозга.**
- **Поражение одного из трех блоков (или его отдела)** отражается на любой психической деятельности, так как приводит к нарушению соответствующей стадии (фазы, этапа) ее реализации.

ПРОБЛЕМА МЕЖПОЛУШАРНОЙ АСИММЕТРИИ МОЗГА И МЕЖПОЛУШАРНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

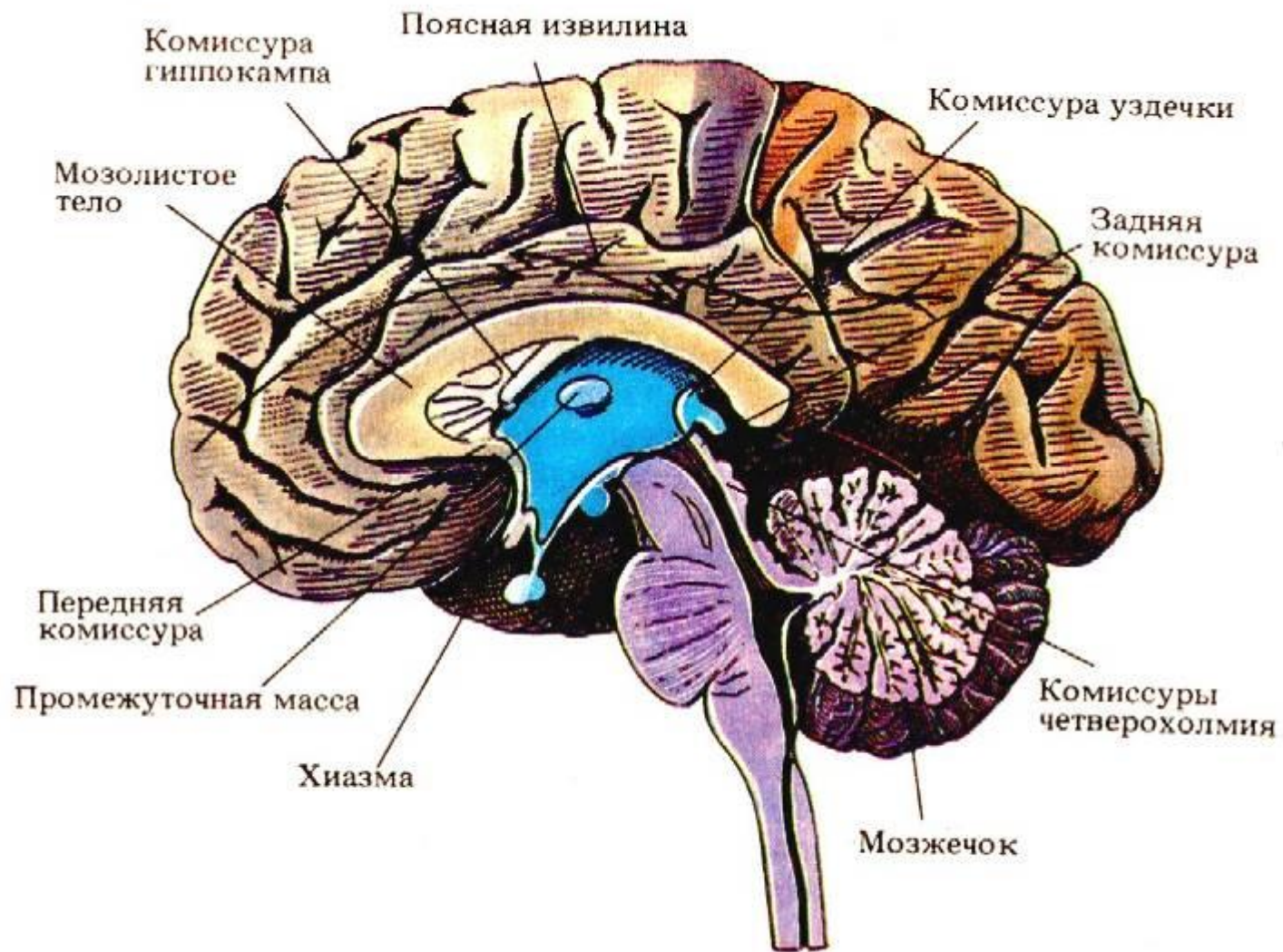
- Одним из основных принципов функционирования полушарий большого мозга является асимметрия.
- Как показывают результаты изучения расщепленного мозга, левое полушарие в основном ответственно за язык и речь, а правое управляет навыками, связанными со зрительным и пространственным опытом.
- Выявлены различия в способах переработки информации двумя полушариями. Как полагают, левое полушарие осуществляет ее переработку аналитически и последовательно, а правое - одновременное целостно. Каждое полушарие вносит свой вклад в мышление и сознание.



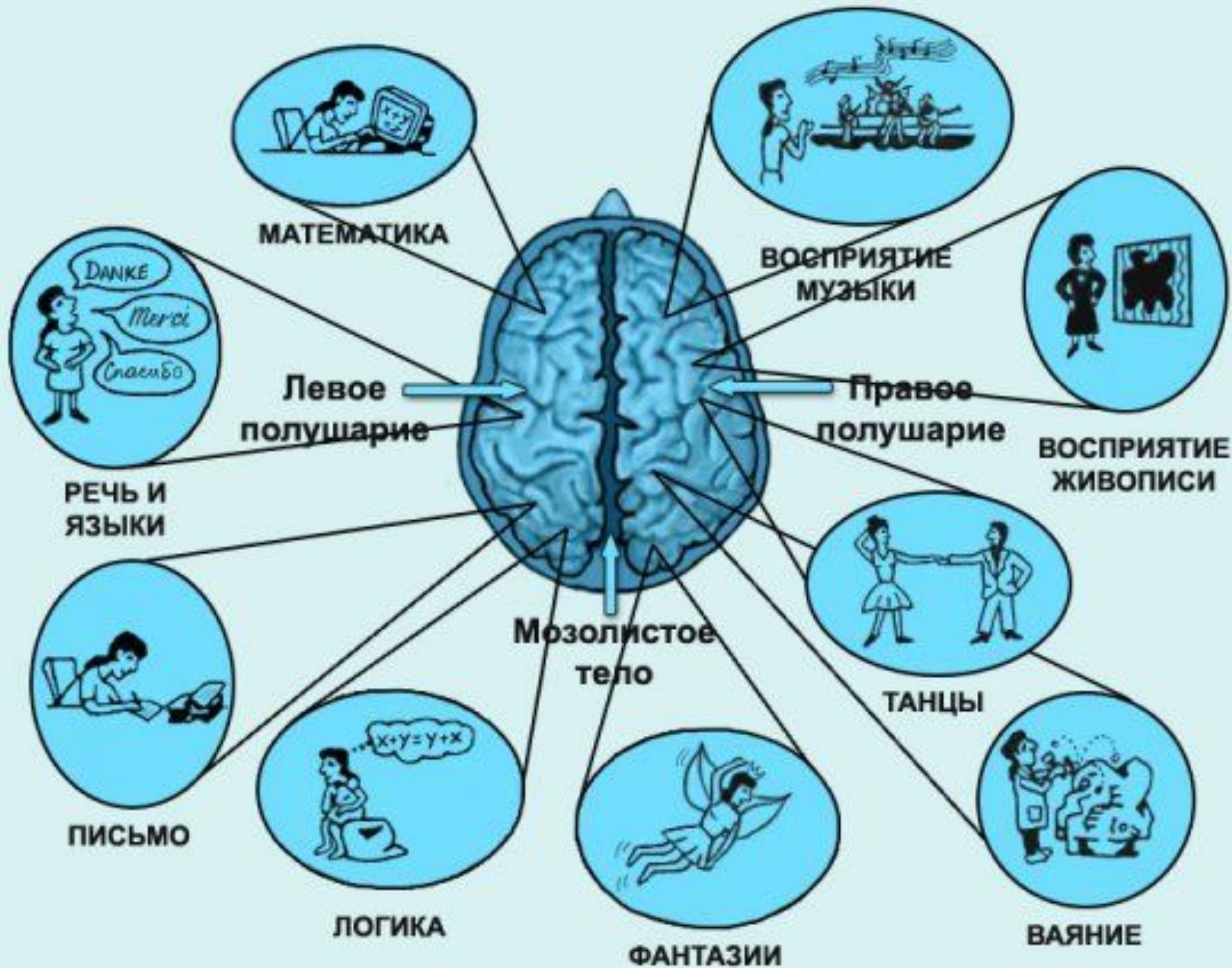
Роджер Сперри (Roger Wolcott Sperry)
1913-1994

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

- Процесс формирования межполушарной организации психических процессов, специфического вклада каждого полушария в осуществление психической деятельности имеет название латерализация функций.
- Функциональная специализация полушарий медленно формируется в онтогенезе до 14–16 лет, достигает выраженности к зрелому возрасту (40-60 лет) и постепенно нивелируется к старости (после 60 лет). У детей до 12 лет поражения левого полушария мозга не сопровождаются характерными нарушениями речевых функций (как у взрослых), так как не произошло разделения на доминантное и субдоминантное полушария.



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





Для лиц с доминантным правым полушарием характерна повышенная тревожность, нейротизм. Преобладание функций левого полушария сочетается с низкой тревожностью.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

- 1. В чем проявляется анатомическая асимметрия мозга?
- 2. В чем проявляется функциональная асимметрия мозга?
- 3. Почему функции правого полушария изучены меньше, чем функции левого полушария?
- 4. В чем заключается парциальный характер межполушарной асимметрии?
- 5. Что такое комиссуры мозга?
- 6. Что такое «синдром расщепленного мозга»?
- 7. До какого возраста идет становление межполушарных связей?