



# **Естественнонаучный подход к феномену человека**

Предмет, объект, методы исследования в  
естественнонаучных дисциплинах



ПЛАН:

1. История вопроса изучения феномена «человек».
2. Основная задача, предмет и объект исследования дисциплины.
3. Методы исследования.

## Литература:

- Безруких, М. М.. Психофизиология ребенка: учеб. пособие/ М. М. Безруких, Н. В. Дубровинская. - 2-е изд., доп.. - Москва: МПСИ; Воронеж: МОДЭК, 2005. - 496 с.
- Батуев А.С. Физиология высшей нервной деятельности и сенсорных систем: Учебник для вузов. – 2-е изд.. –СПб.:Питер, 2010.-316 с.
- Каменская В.Г. Возрастная анатомия, физиология и гигиена : для бакалавров : учебник по направлению Педагогическое образование / В.Г. Каменская, И. Е Мельникова. – С-Петербург : Питер, 2013. – 272 с.



В результате изучения данной дисциплины студент должен:

- **знать** основные подходы к пониманию природы человека в естественных науках;
- **уметь** использовать данные, полученные в ходе изучения дисциплины в профессиональной деятельности;
- **владеть** навыками применения методов ЕНОД для анализа и решения возникающих проблем в диагностике и коррекции речевых нарушений.

Пещера Шове (юг Франции). Рисунку 32000 – 30000 лет.

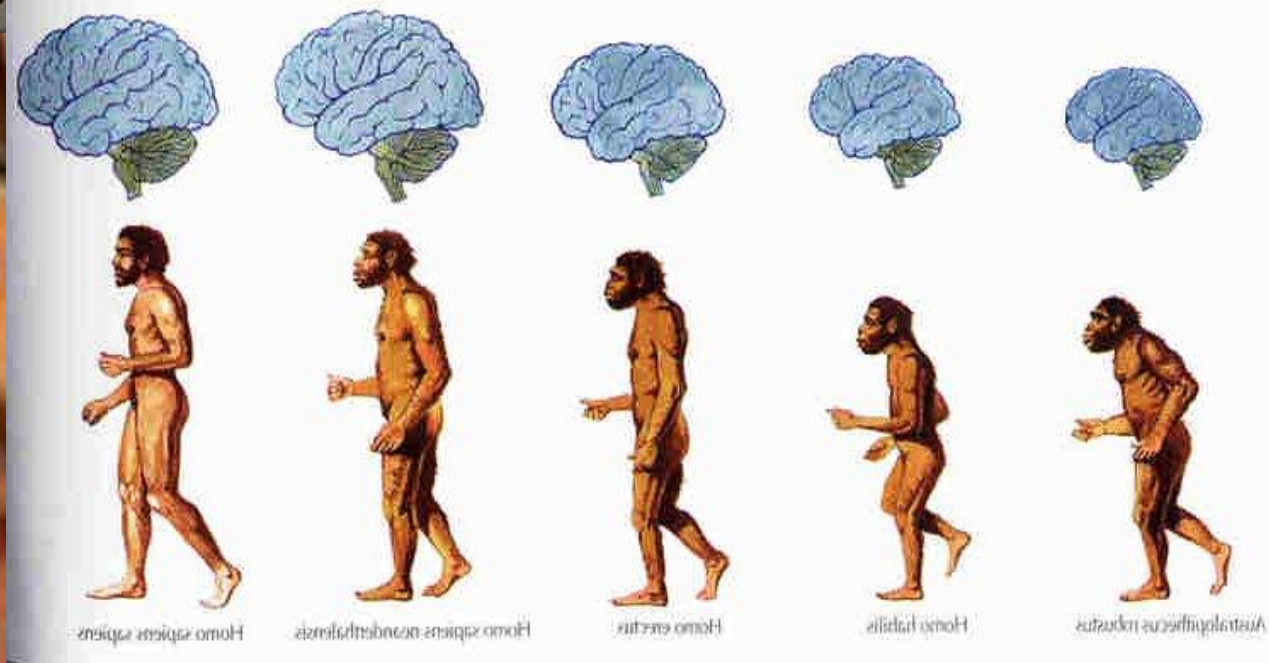


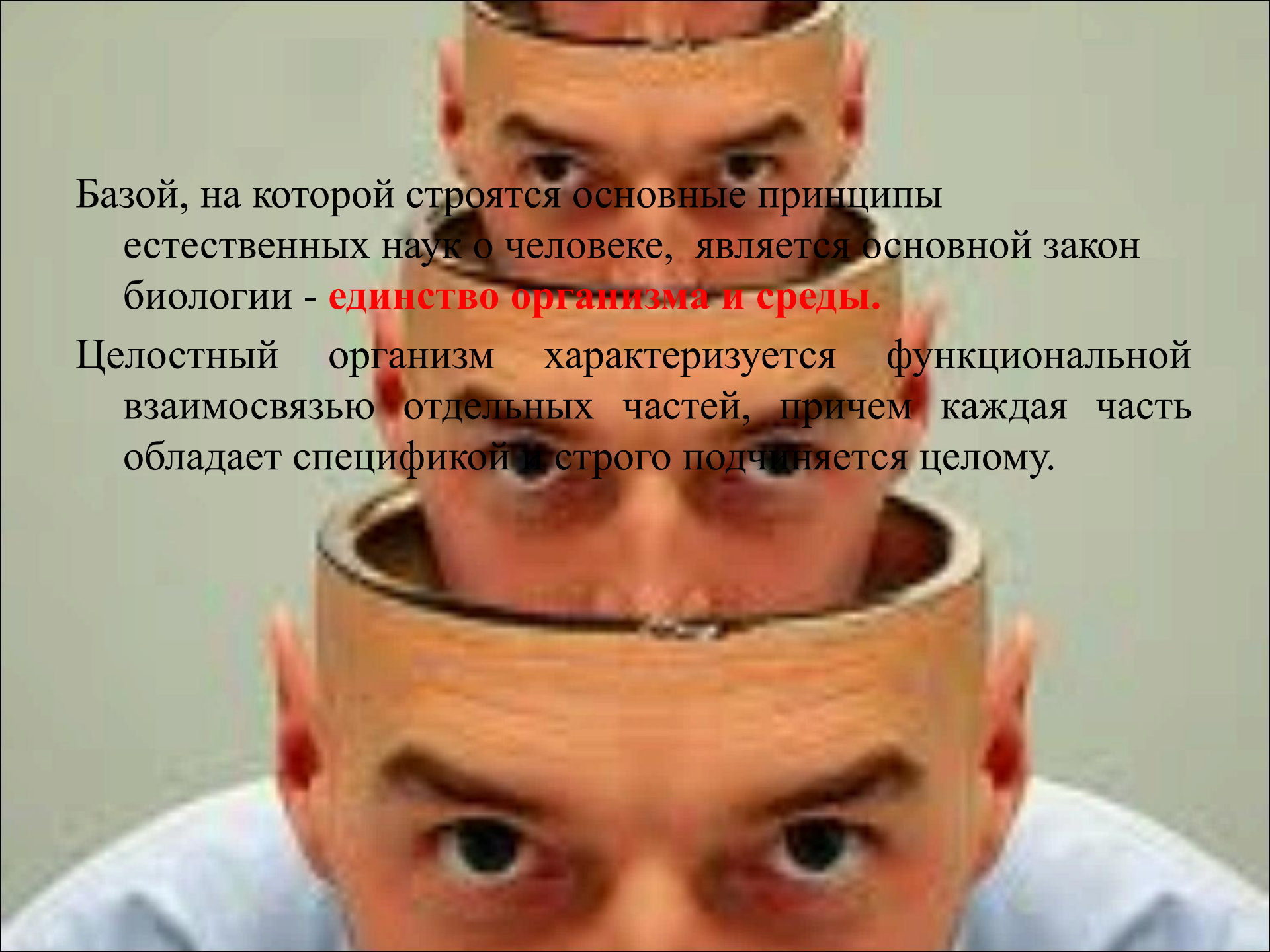


Феномен человека изучают:

- Философия
- Религия
- Наука

**Человек** – самая большая загадка Бытия, ибо она задана человеком самому себе.





Базой, на которой строятся основные принципы естественных наук о человеке, является основной закон биологии - **единство организма и среды.**

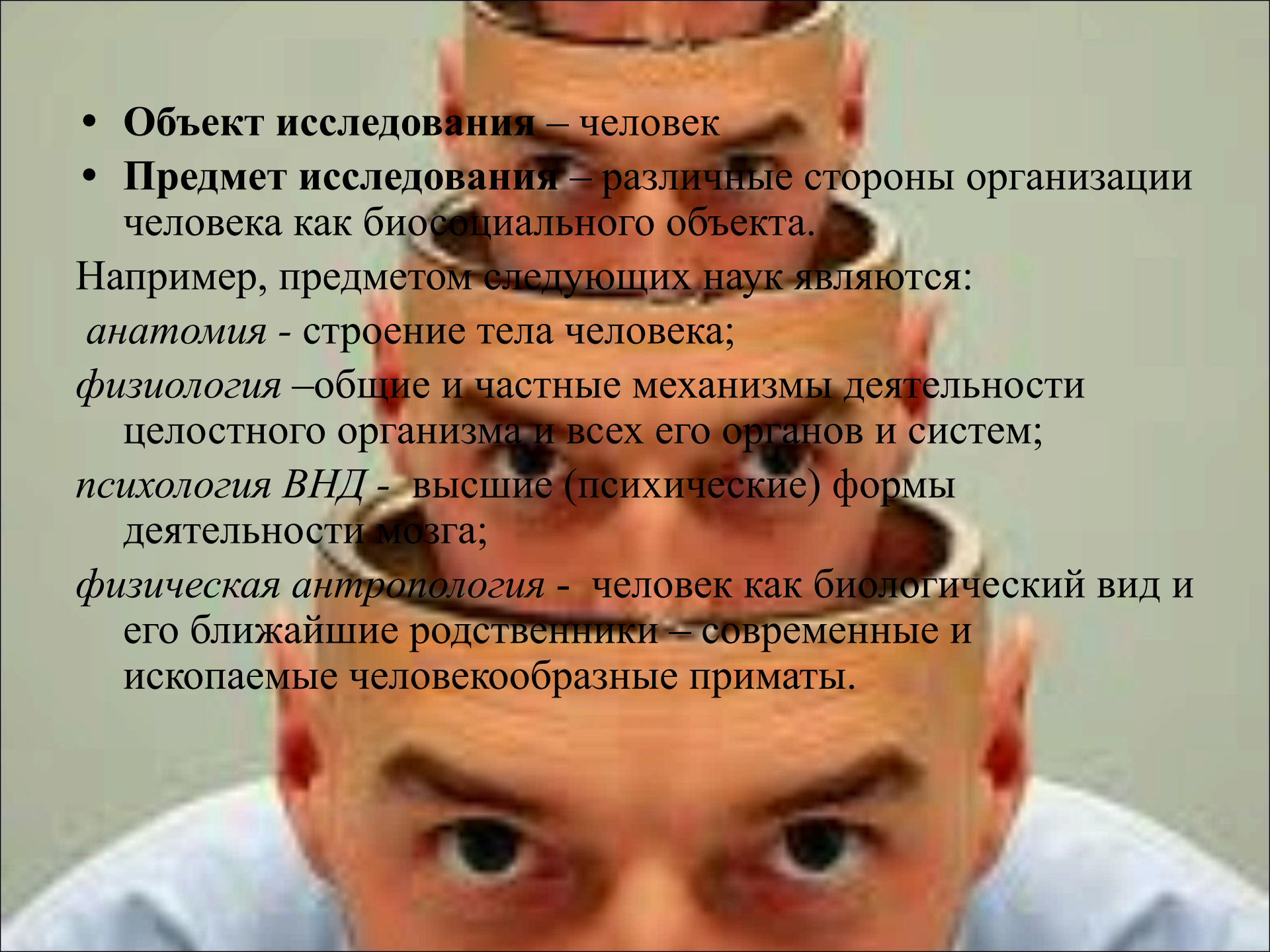
Целостный организм характеризуется функциональной взаимосвязью отдельных частей, причем каждая часть обладает спецификой и строго подчиняется целому.





В основе приспособительной изменчивости организма лежит координация функций, которая осуществляется при помощи рефлекторной деятельности мозга.

Рефлекторная деятельность мозга, возникающая в ответ на внешние воздействия, является всегда **реакцией всей ЦНС.**

- 
- **Объект исследования** – человек
  - **Предмет исследования** – различные стороны организации человека как биосоциального объекта.


Например, предметом следующих наук являются:

*анатомия* - строение тела человека;


*физиология* – общие и частные механизмы деятельности целостного организма и всех его органов и систем;


*психология ВНД* - высшие (психические) формы деятельности мозга;

*физическая антропология* - человек как биологический вид и его ближайшие родственники – современные и ископаемые человекообразные приматы.



Основная задача, стоящая перед науками о человеке с точки зрения естественнонаучного подхода — *объективное и всестороннее изучение функционирования человека как биосоциального существа.*



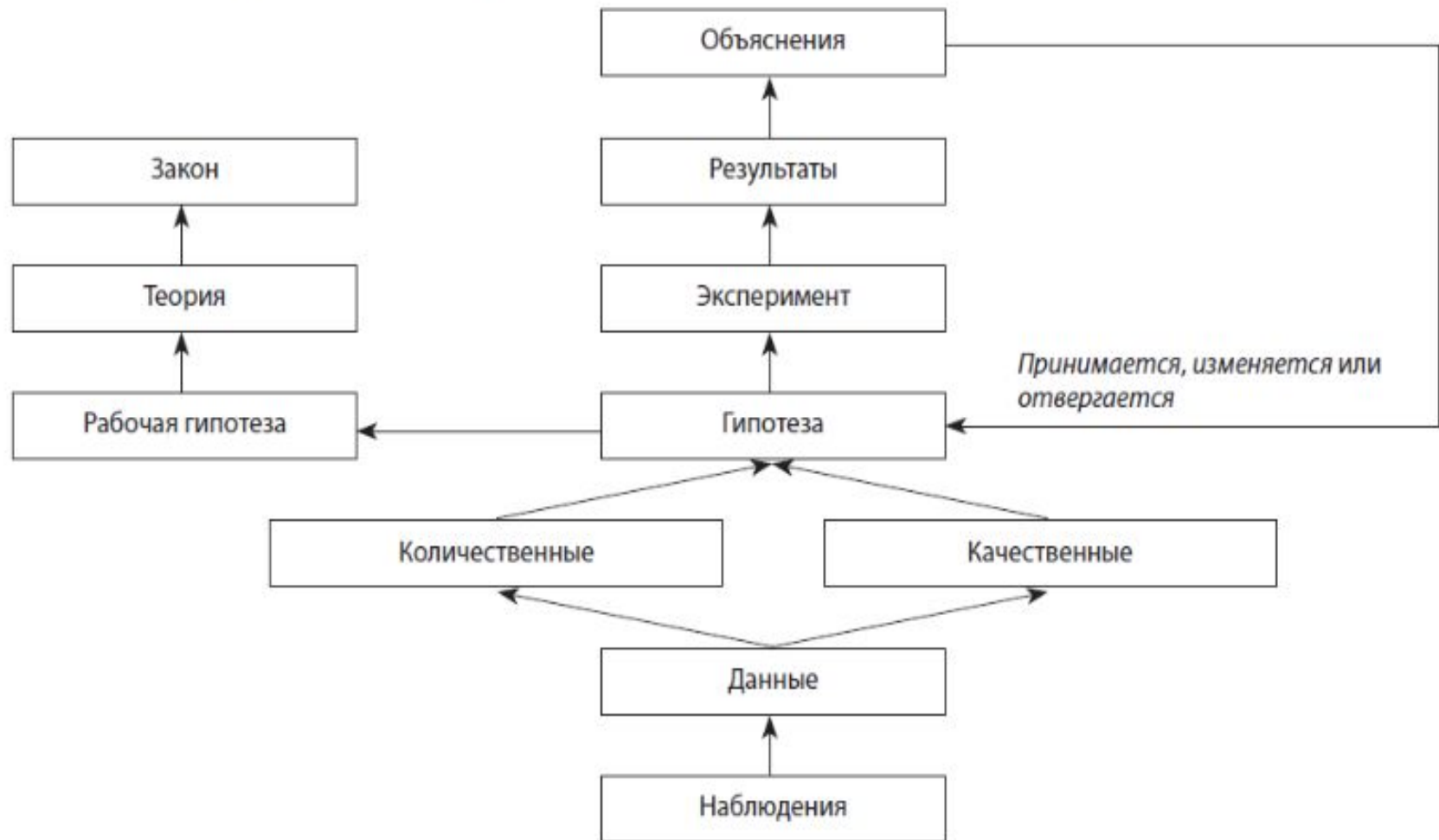


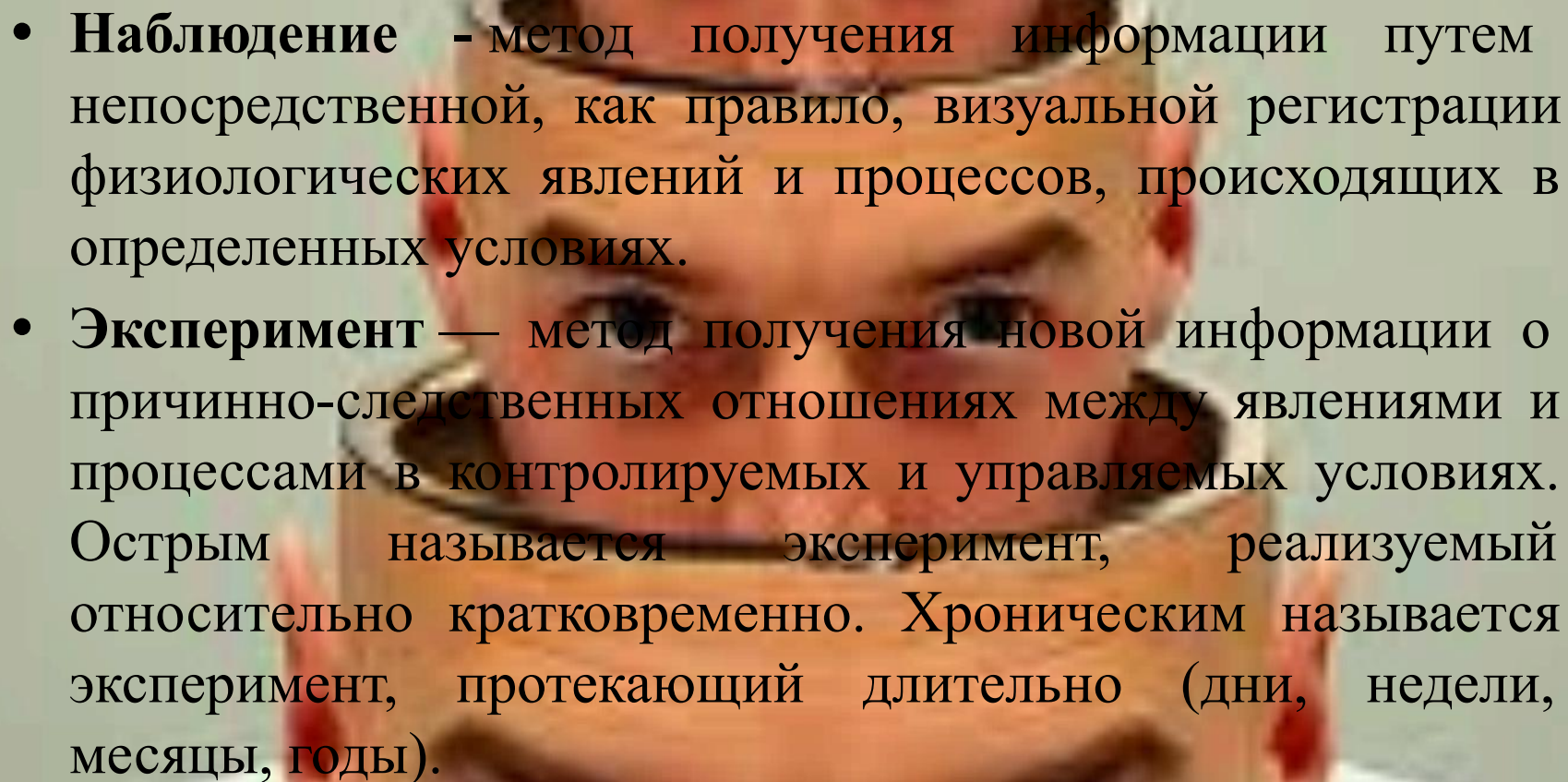
В науках о человеке широко применяются **исследования поведения животных**, которые, в частности, служат удобной **моделью психики человека** (ряда ее базовых аспектов) и открывает более широкие возможности для проведения экспериментов.

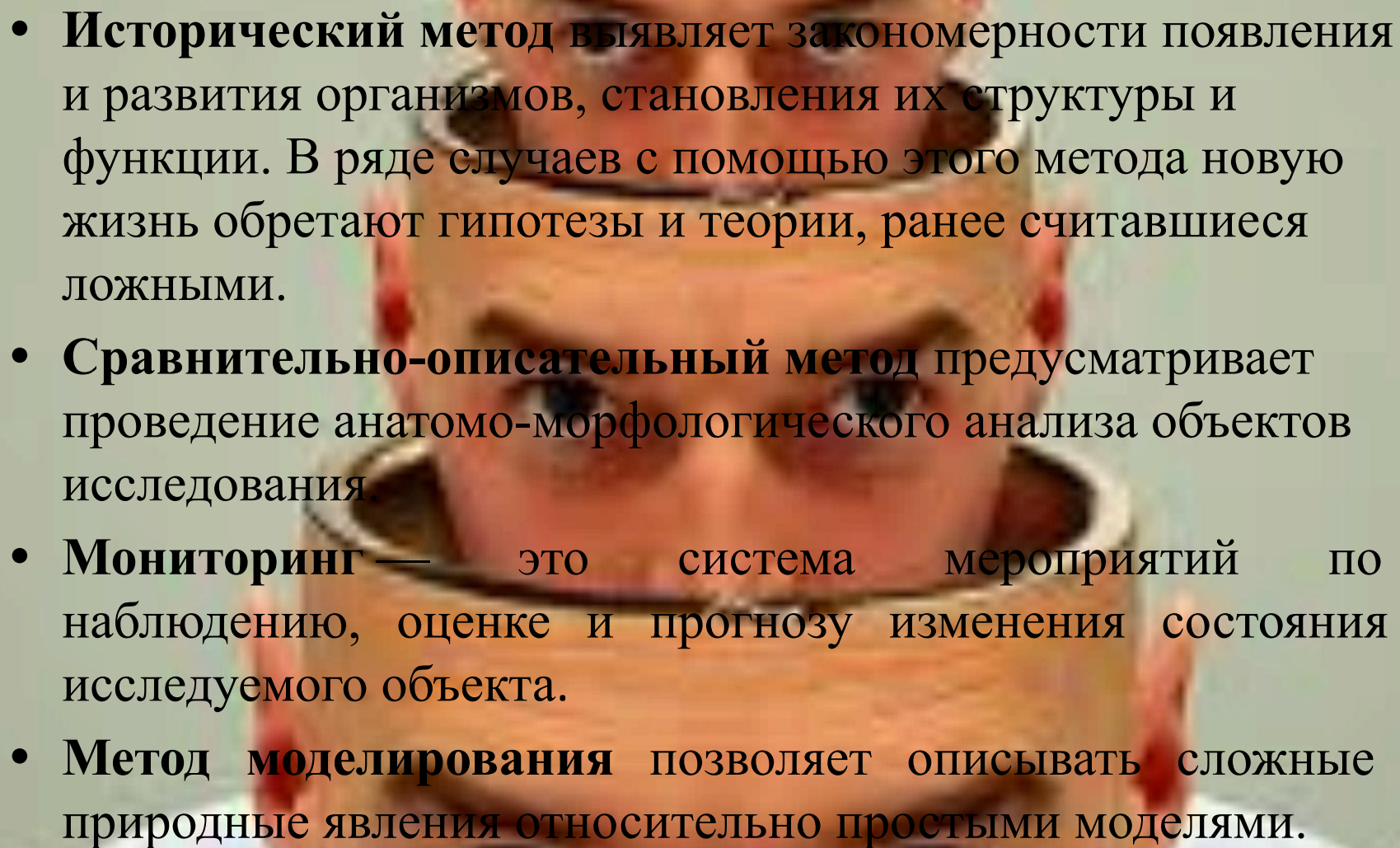
A stack of four human heads, each with a wooden bowl on top, used as a metaphor for research methods in human sciences. The heads are stacked vertically, with the top head being the smallest and the bottom head being the largest. The bowls are made of light-colored wood and are placed on the top of each head, with the top edge of the bowl resting on the forehead. The heads are looking directly at the camera with a neutral expression. The background is a plain, light-colored wall.

Методы исследования в науках о человеке


**Научный метод** познания включает в себя наблюдение, формулировку гипотез, эксперимент, моделирование, анализ результатов и выведение общих закономерностей.



- 
- **Наблюдение** - метод получения информации путем непосредственной, как правило, визуальной регистрации физиологических явлений и процессов, происходящих в определенных условиях.
  - **Эксперимент** — метод получения новой информации о причинно-следственных отношениях между явлениями и процессами в контролируемых и управляемых условиях. Острым называется эксперимент, реализуемый относительно кратковременно. Хроническим называется эксперимент, протекающий длительно (дни, недели, месяцы, годы).

- 
- **Исторический метод** выявляет закономерности появления и развития организмов, становления их структуры и функции. В ряде случаев с помощью этого метода новую жизнь обретают гипотезы и теории, ранее считавшиеся ложными.
  - **Сравнительно-описательный метод** предусматривает проведение анатомо-морфологического анализа объектов исследования.
  - **Мониторинг** — это система мероприятий по наблюдению, оценке и прогнозу изменения состояния исследуемого объекта.
  - **Метод моделирования** позволяет описывать сложные природные явления относительно простыми моделями.





**Естественнонаучный подход к изучению человека осуществляется на различных уровнях:**

- молекулярном субклеточном,
- клеточном,
- органно-тканевом,
- организменном,
- популяционно-видовом,
- биоценотическом,
- биосферном.

## Методы изучения организма человека:

- *морфологические* – изучение строения (клетки, органа, организма)
- *биохимические* – изучение биохимических процессов (в клетке, органе, организме)
- *физиологические* – изучение функционирования клетки, органа, системы органов, организма
- *функциональная проба (тест)* - предполагает исследование физиологических показателей в динамике, до и после выполнения определенных воздействий на организм или произвольных действий испытуемого .

*Современные методы на практике обычно сочетают в себе особенности нескольких групп*

## Методы исследования, используемые в других науках

- *Генетика:*

Генеалогический

Близнецовый

Цитогенетический

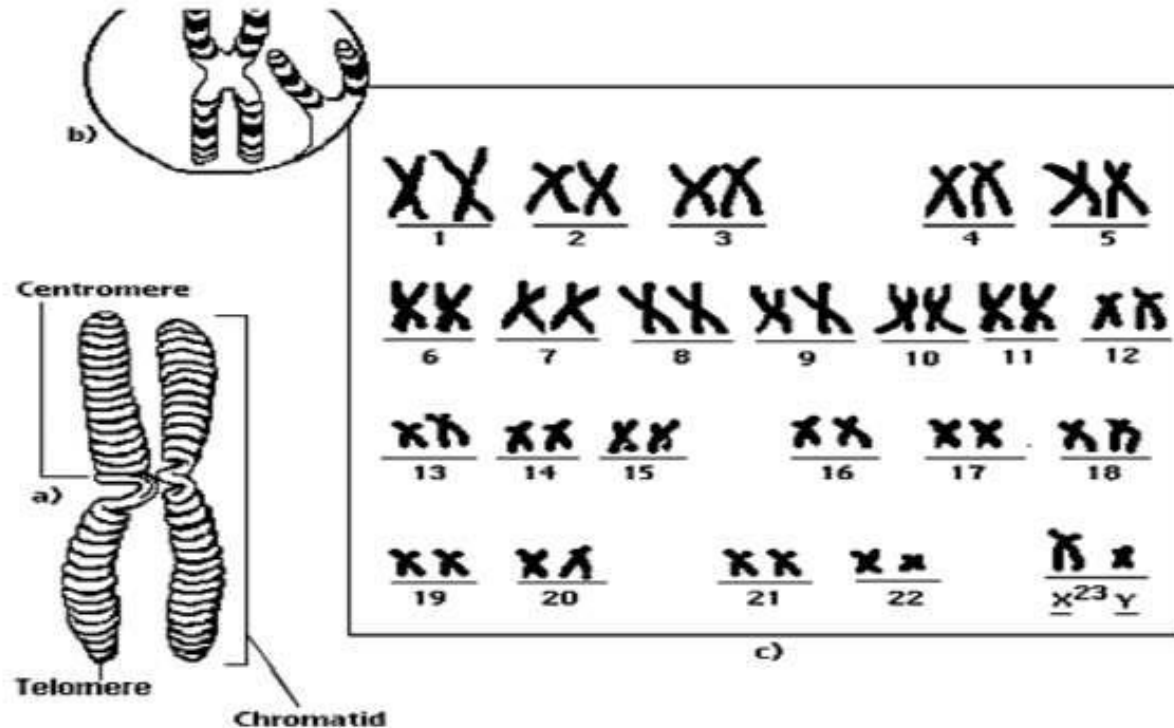
Биохимический


Популяционно-статистический



# Цитогенетический метод.

- Изучение структуры и числа хромосом.





*Возрастная физиология:*

- Продольного исследования (лонгитюдный)
- Поперечного исследования (кроссекционный)

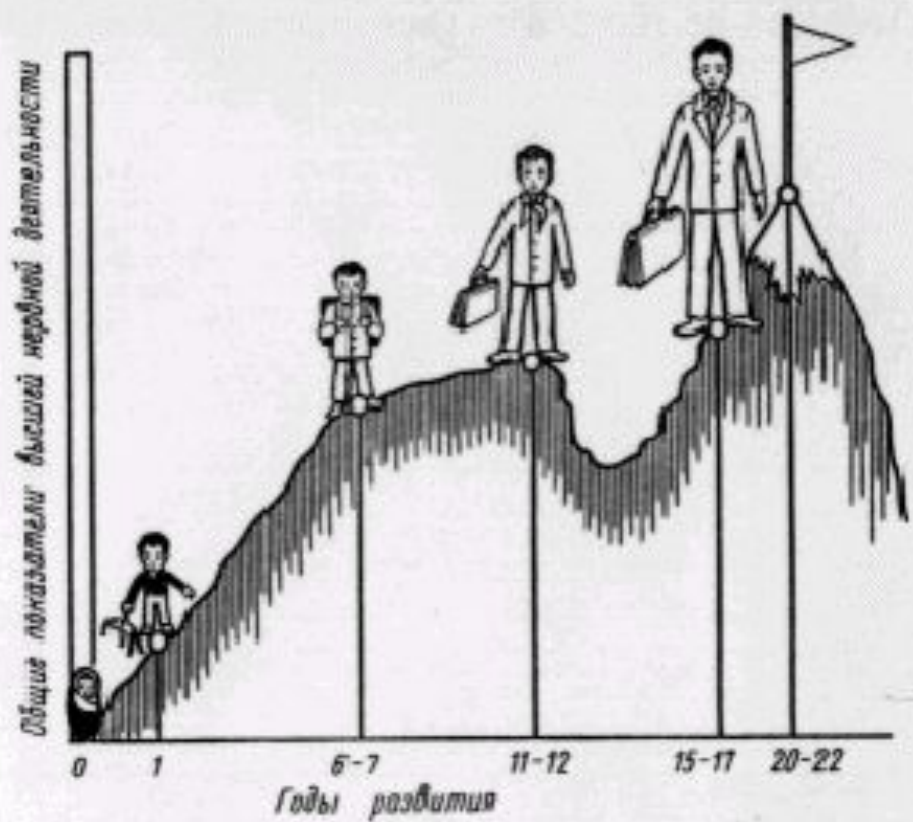
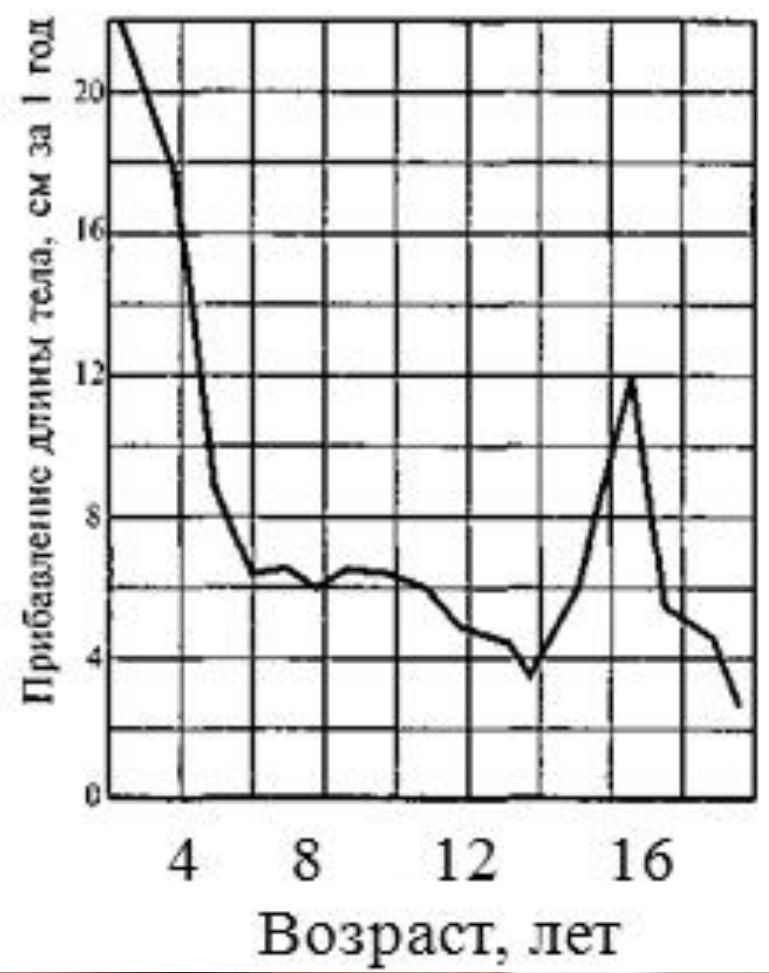


Рисунок 1. Изменения интегративных показателей ВВД у детей и подростков в процессе развития.

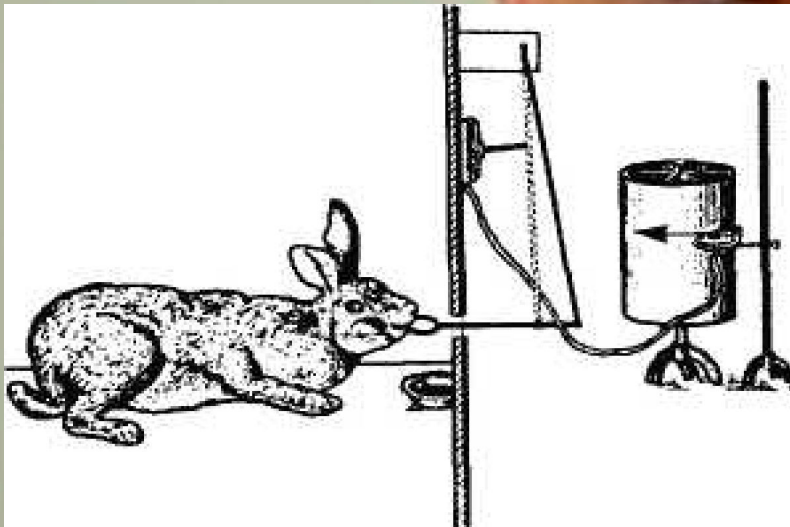
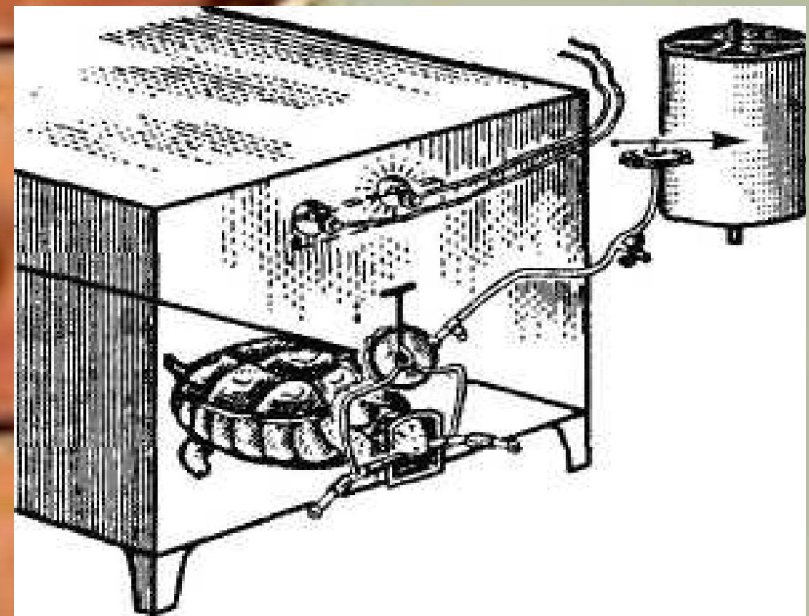
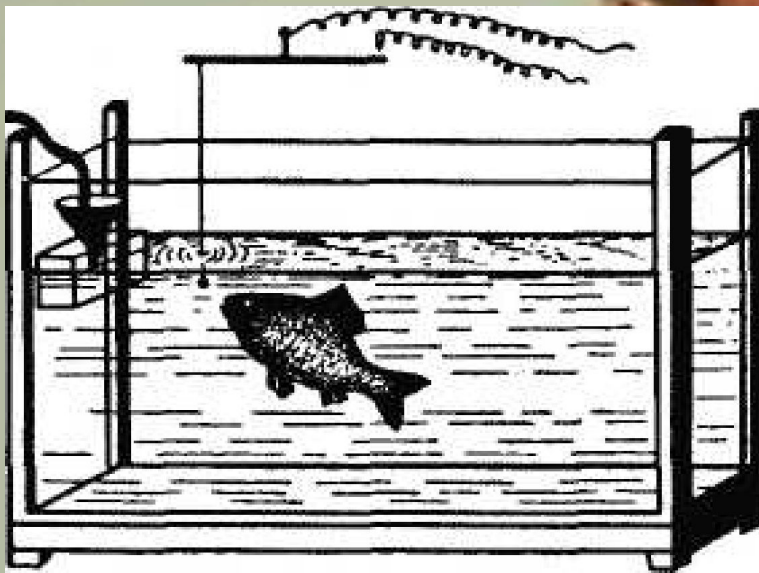


• Физиология ВНД:

• **этологические** – наблюдение за поведением в естественной среде обитания (либо имитируется естественная среда в лабораторных условиях)

• **условнорефлекторные** – изучение обучения животного в строго контролируемых воспроизводимых лабораторных условиях, при воздействии очень ограниченного количества повторяющихся стимулов и изоляции от всех остальных внешних воздействий

• **КОГНИТИВНЫЕ** – исследуется поведение в сложных искусственно создаваемых ситуациях в лабораторных условиях; методы ориентированы на изучение способности сразу находить выход из НОВОЙ СИТУАЦИИ

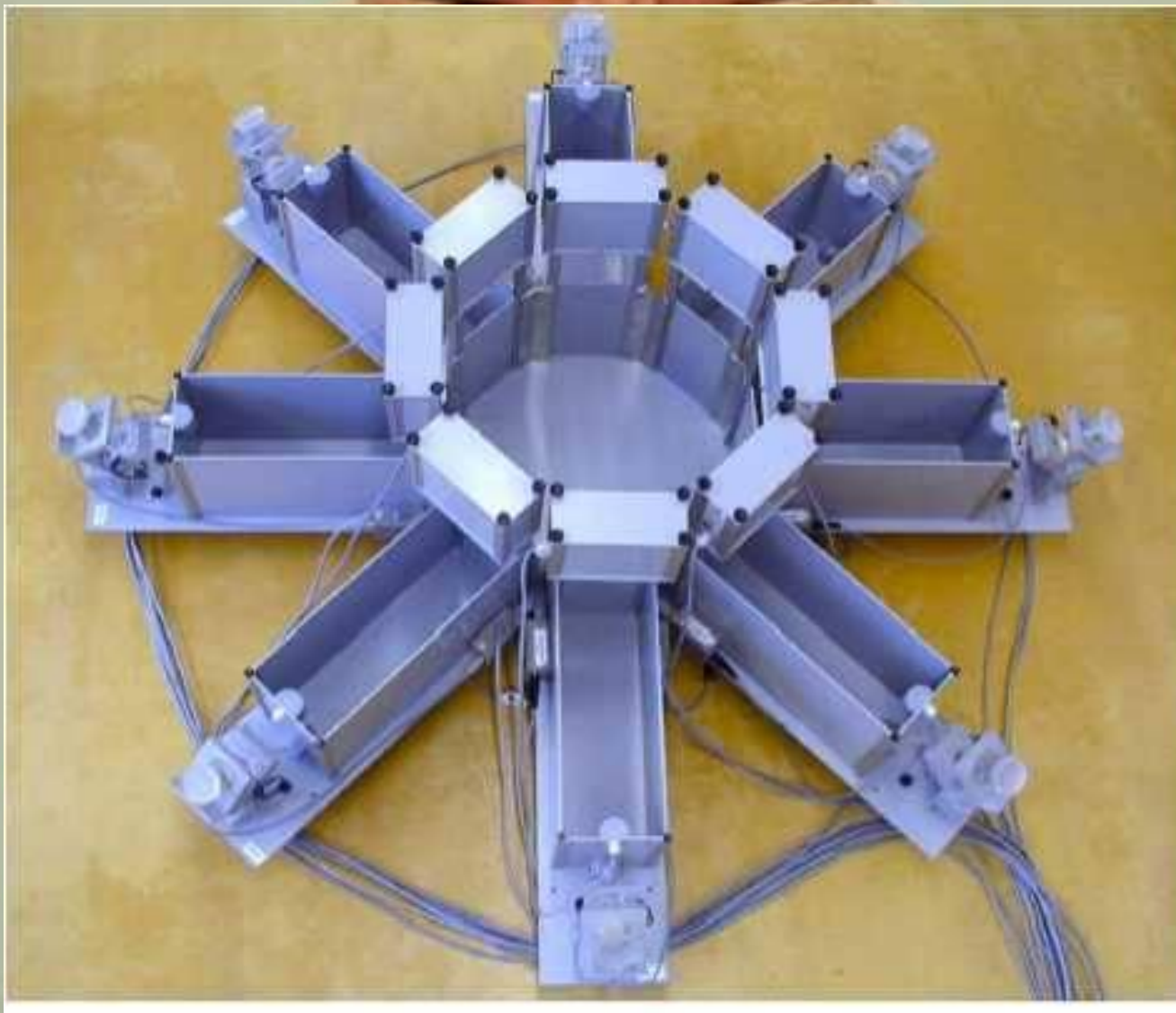


Схемы экспериментальных установок для изучения условных  
пищедобывательных рефлексов у животных разных видов (по Л. Г.  
Воронину, 1965)

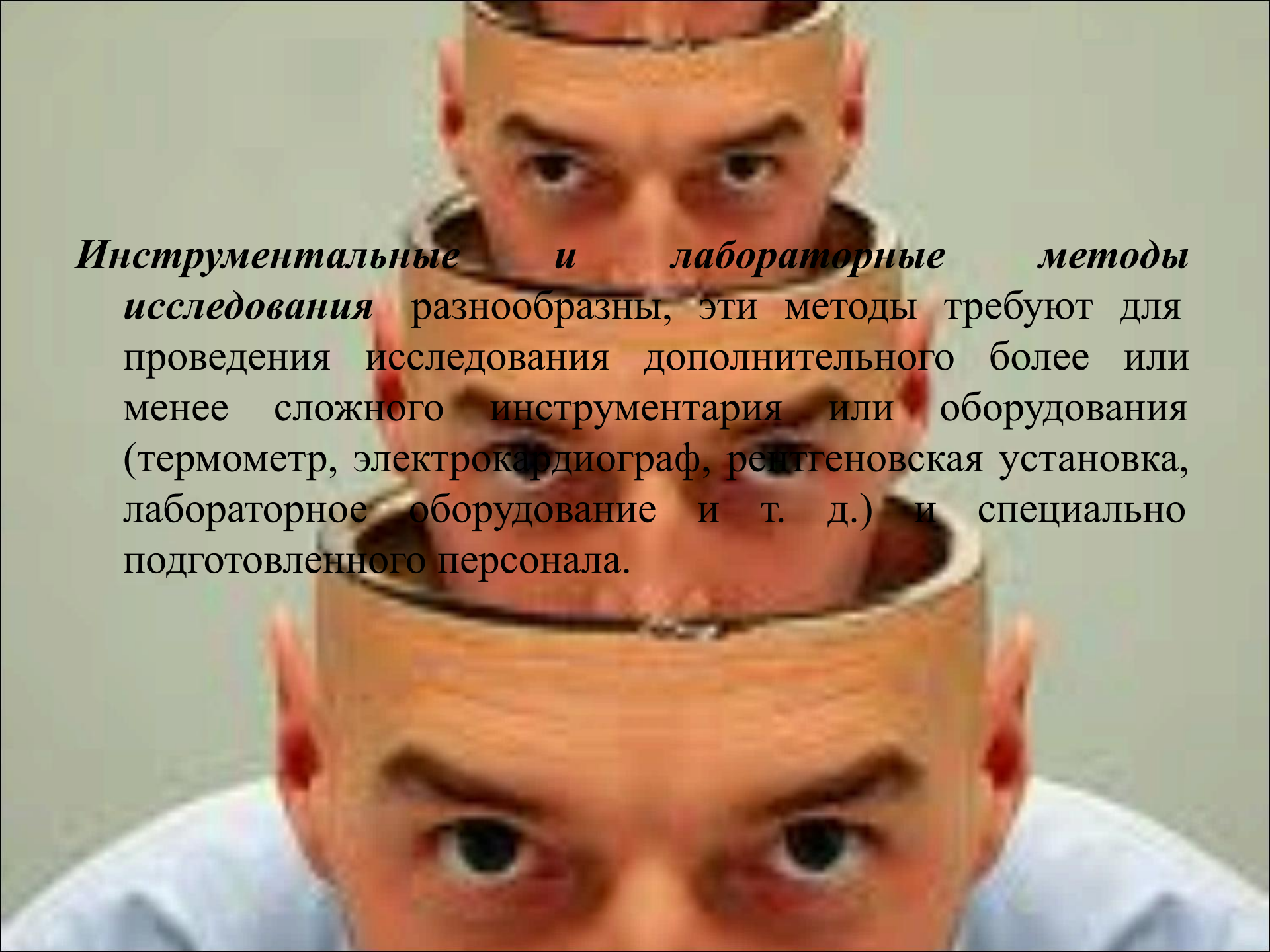




Экспериментальная камера («камера Скиннера») с двумя рычагами, двумя лампочками, верхней подсветкой, электропроводным полом и автоматической кормушкой (TSE Systems)



8-лучевой радиальный лабиринт (TSE Systems)



*Инструментальные и лабораторные методы исследования* разнообразны, эти методы требуют для проведения исследования дополнительного более или менее сложного инструментария или оборудования (термометр, электрокардиограф, рентгеновская установка, лабораторное оборудование и т. д.) и специально подготовленного персонала.

# Методы исследования функциональных состояний человека:


Портативный электрокардиограф

Программно-аппаратный комплекс для оценки функционального состояния

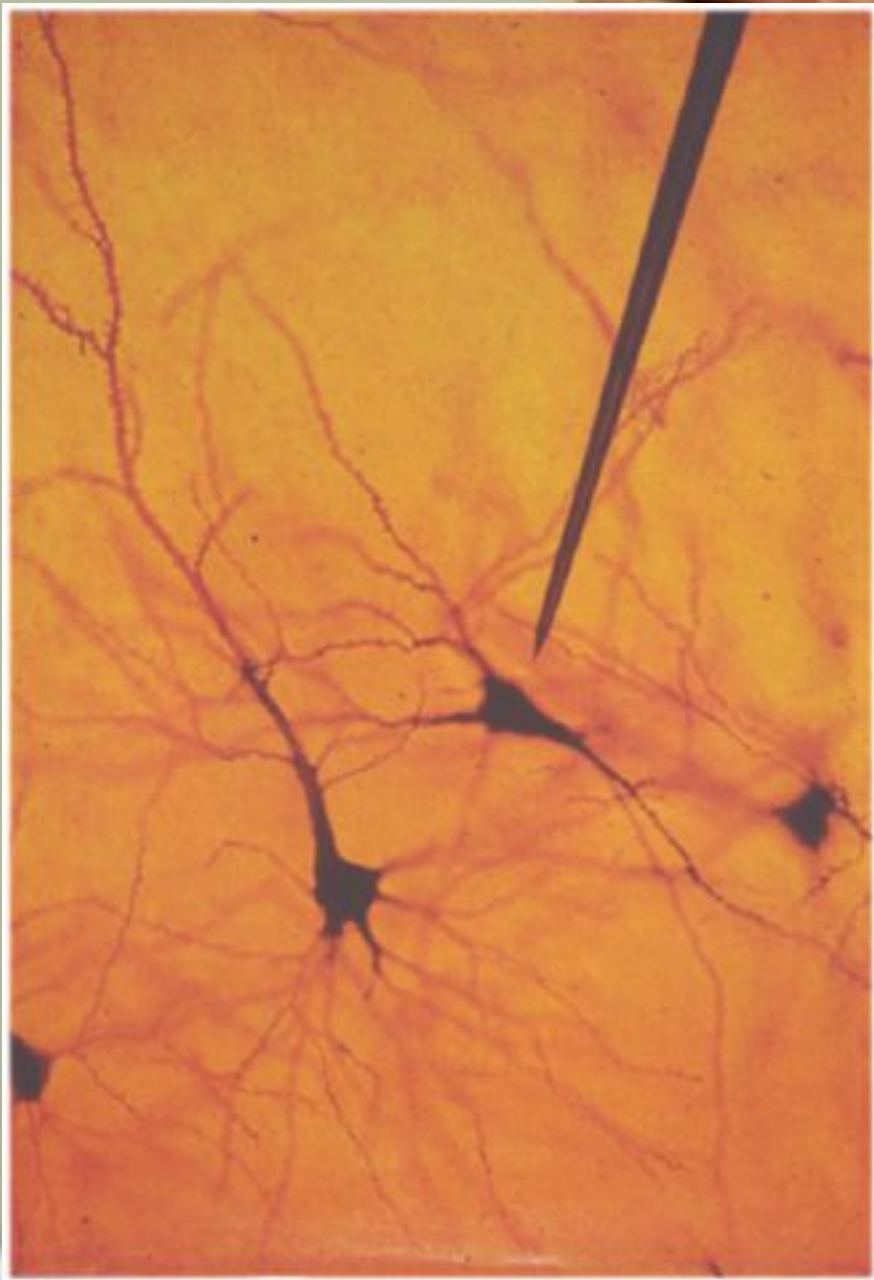


# РЕНТГЕНОГРАФИЯ

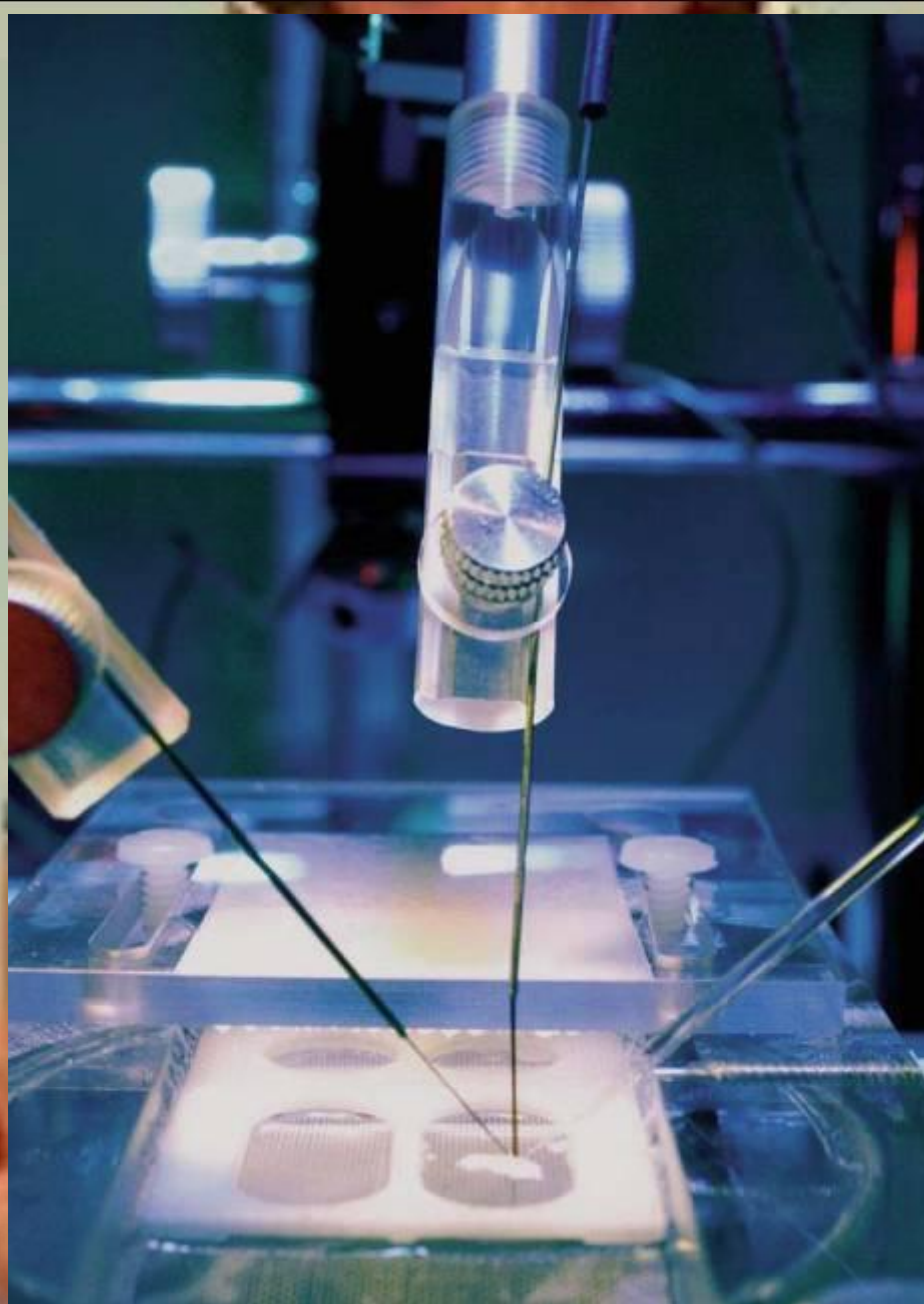


The image shows a vertical stack of three human heads, each with a circular microelectrode array (MEA) implanted on the scalp. The heads are positioned such that the face of one head is directly above the face of the one below it. The text "Микроэлектродные исследования" is overlaid in the center of the stack.

Микроэлектродные  
исследования




Металлический  
микроэлектрод в  
зрительной коре  
обезьяны.



Эксперимент на переживающем срезе мозга



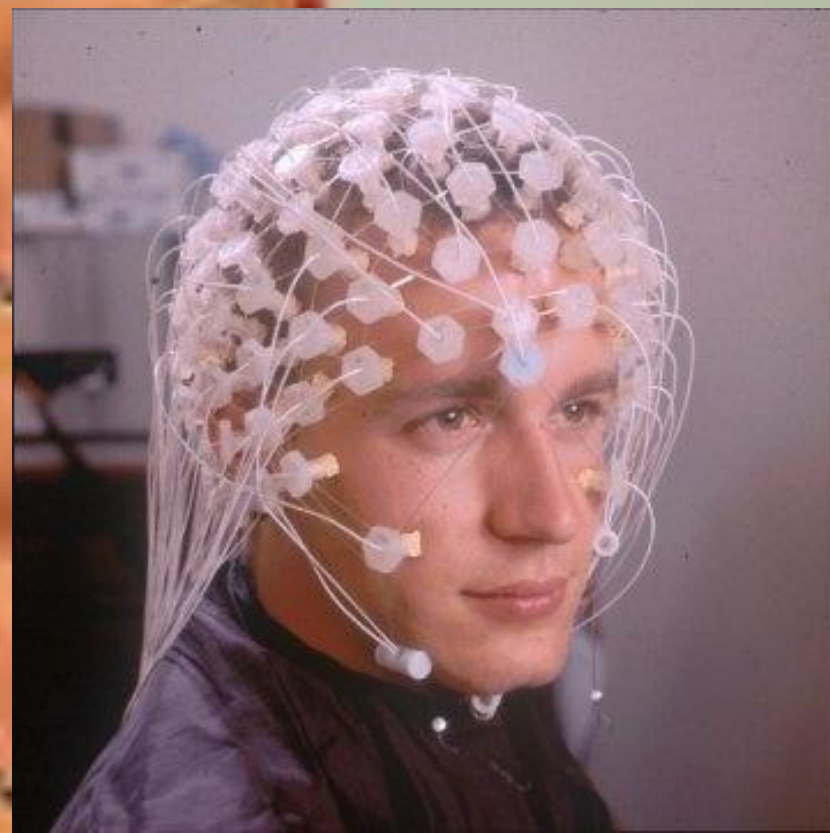
A photograph of a man's face with three cardboard boxes stacked on his head. The boxes are arranged vertically, with the top box being the smallest and the bottom box being the largest. The man's eyes are looking directly at the camera. The text is overlaid in the center of the image.

Электрэнцефалография и  
магнитоэнцефалография.  
Вызванные потенциалы.

## Электроэнцефалография (ЭЭГ):

Метод основан на регистрации электрических потенциалов от кожи головы человека, возникающих как результат электрической активности нейронов мозга, совершенно безвреден, относительно не дорог, дает очень хорошее временное разрешение (порядка миллисекунд), однако не всегда позволяет однозначно связать наблюдаемые явления с анатомическими образованиями мозга.

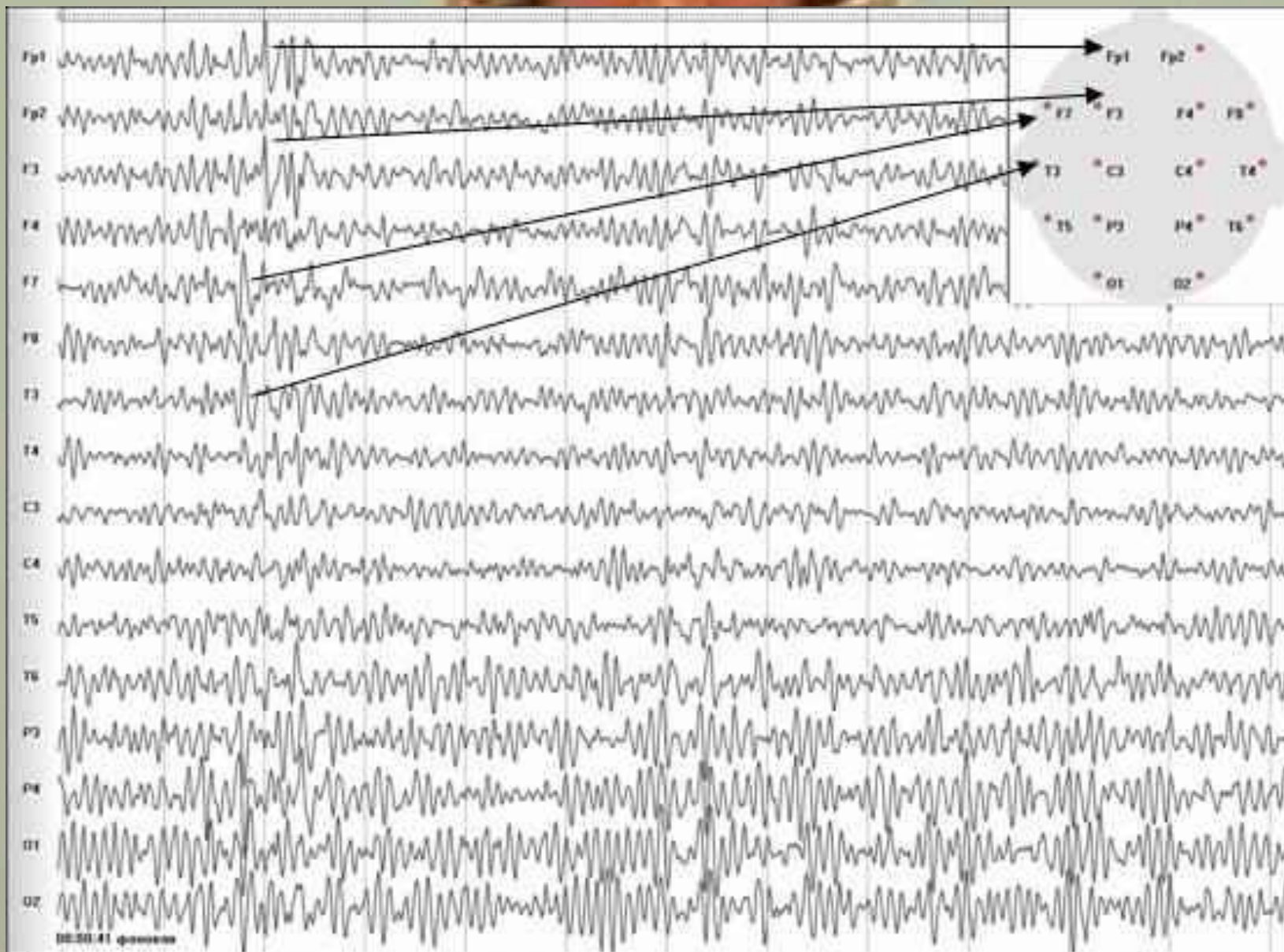
Существует также **магнитоэнцефалография (МЭГ)**, основанная на регистрации магнитного поля, возникающего как следствие переменных электрических токов в мозге; череп и кожа головы вносят меньшие искажения в МЭГ, чем ЭЭГ, поэтому МЭГ позволяет более точно локализовать источники активности в мозге. В остальном МЭГ аналогична ЭЭГ (но существенно дороже).



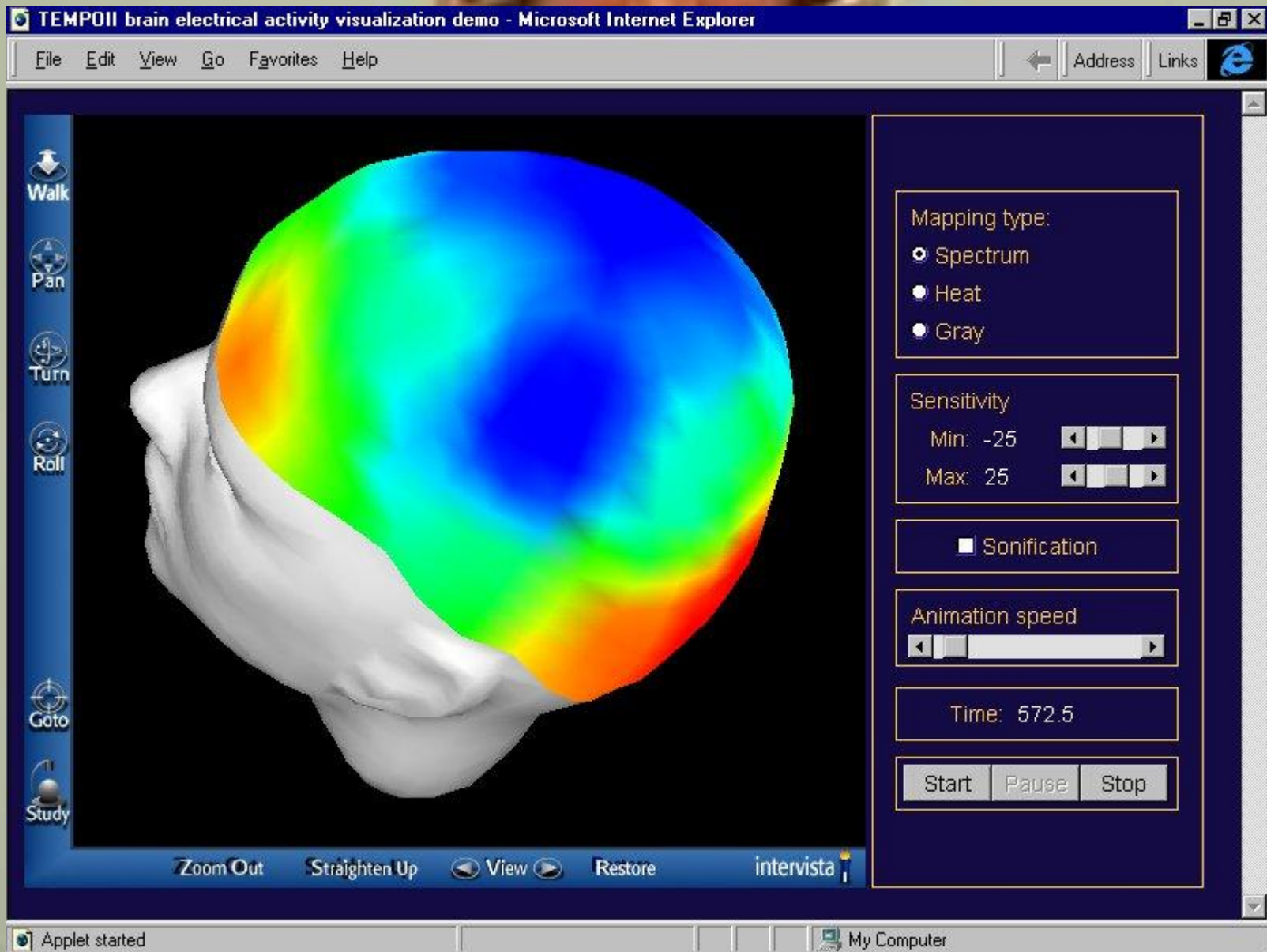
Электроды для энцефалографии на  
голове испытуемого



Современный электроэнцефалограф



Энцефалограмма



Обработка энцефалограммы



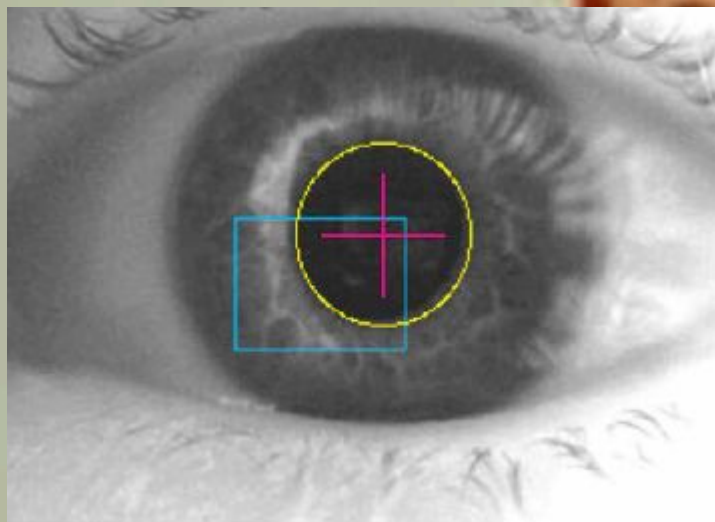
## Магнитоэнцефалограф

На фото - магнитоэнцефалограф Elekta Neuromag, запущенный в 2010 г. в Центре нейрокогнитивных исследований (306 каналов МЭГ, 64 канала ЭЭГ)



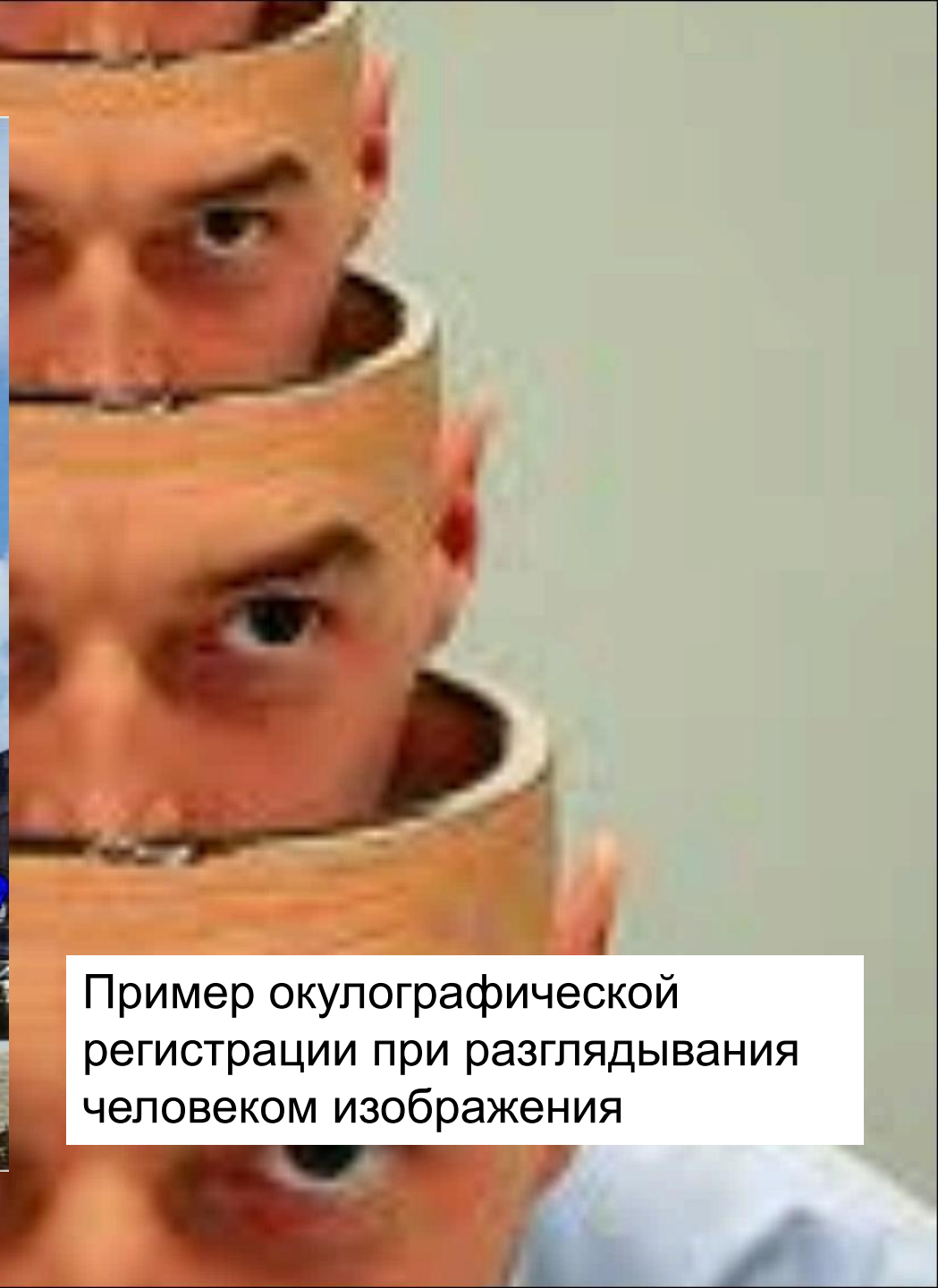
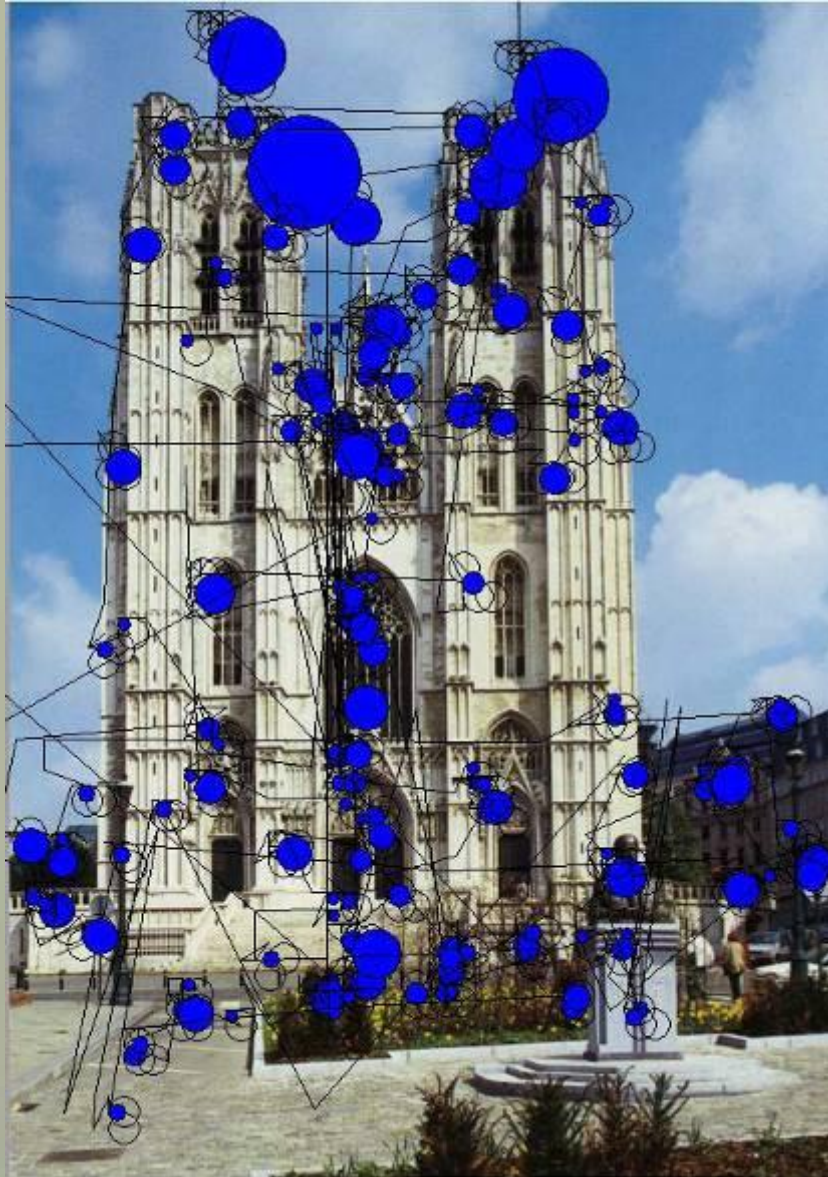
Окулография





Видеоокулография: глаз снимают на видеокамеру в инфракрасном свете, и на изображении определяют координаты более темного зрачка.

(В обычной окулографии для регистрации движений глаз накладывают электроды на кожу вокруг глаз).



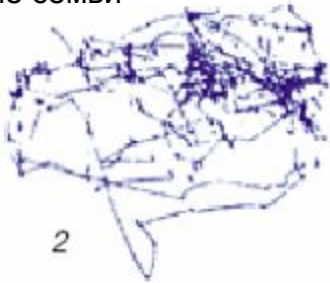
Пример окулографической регистрации при разглядывания человеком изображения

Свободное  
рассматривание

a



1  
Оценить  
материальное  
положение семьи



2



3  
Определить  
возраст

3

Чем занималась  
семья до  
прихода...



4



5

Запомнить одежду

Запомнить  
предметы и людей  
в комнате



6

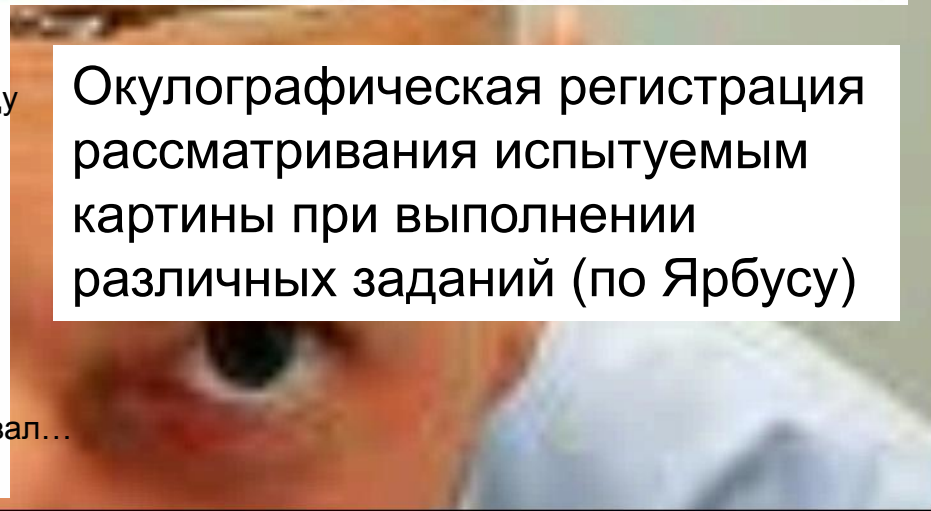


7

Сколько  
времени  
отсутствовал...



Окулографическая регистрация  
рассматривания испытуемым  
картины при выполнении  
различных заданий (по Ярбусу)



# МГНОВЕННЫЙ ТЕСТ НА ШИЗОФРЕНИЮ



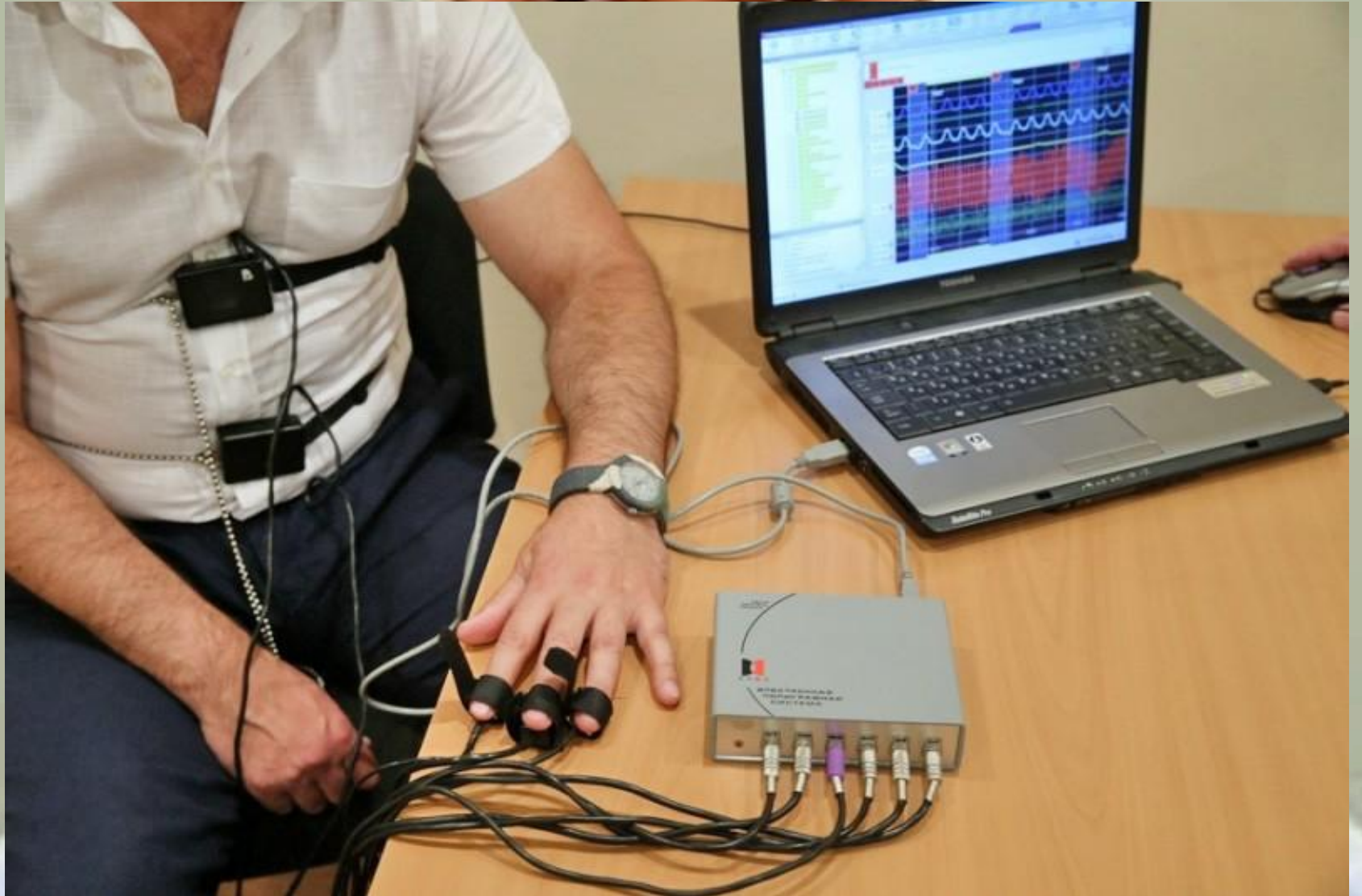


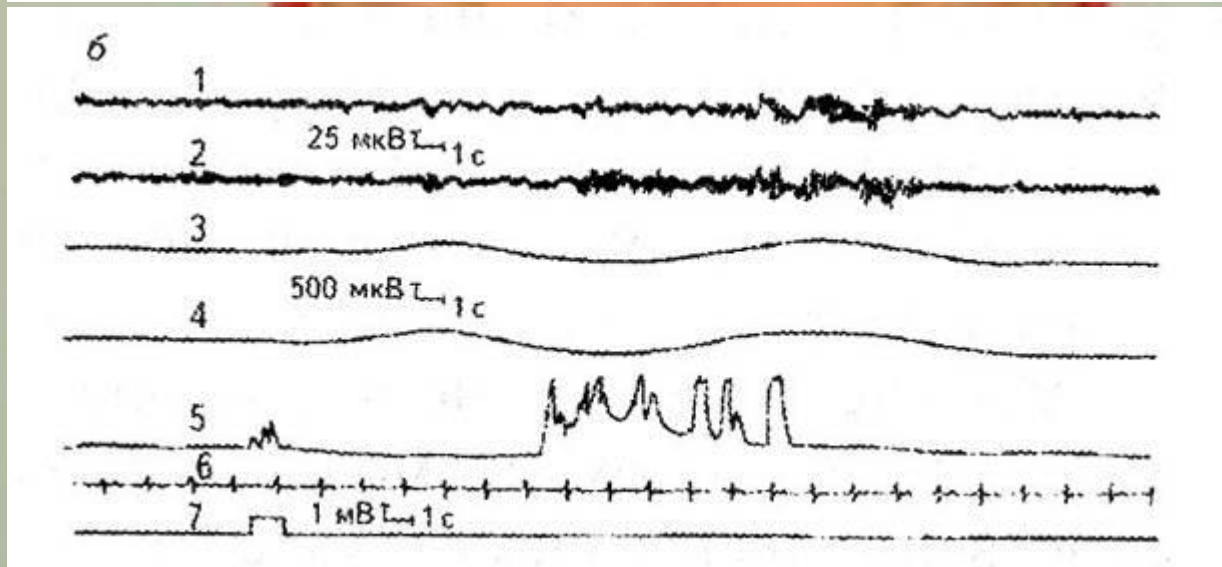
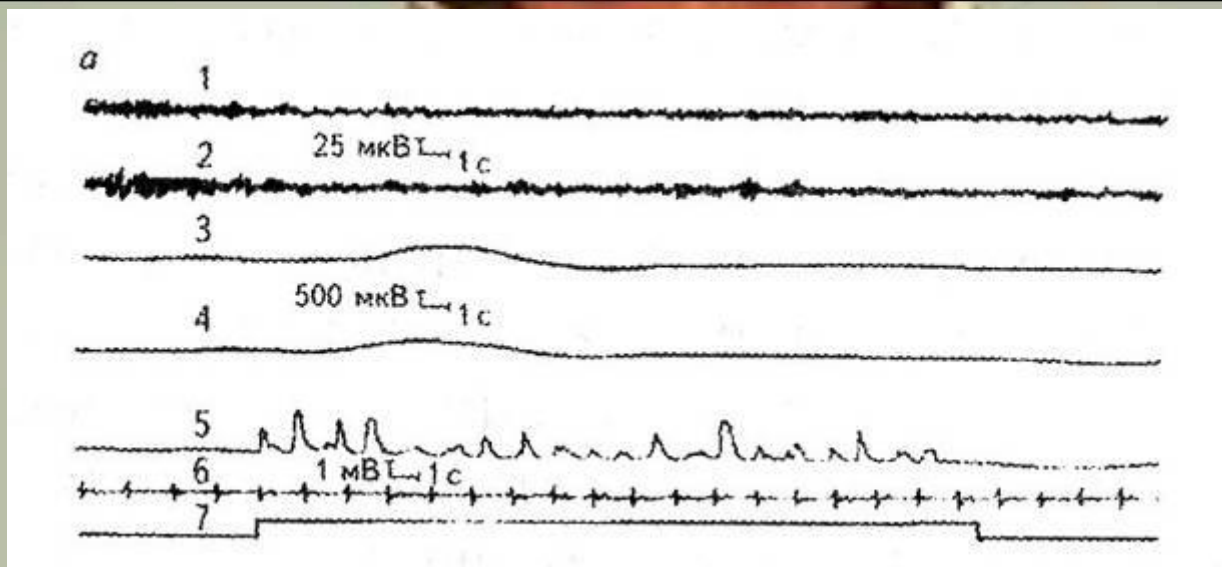
Полиграфические методы

**Полиграфия** включает в себя одновременную регистрацию от испытуемого нескольких физиологических параметров, в том числе:

- ЭЭГ – электроэнцефалограмма
- КГР – кожно-гальваническая реакция (проводимость кожи, зависящая от ее влажности – очень чувствительный параметр, демонстрирующий эмоциональное напряжение)
- ЭКГ – электрокардиограмма (электрическая активность сердца)
- ЭМГ – электромиограмма (электрическая активность мышц)
- Окулограмма (движения глаз)
- Пневмограмма (дыхание)

Полиграфическая методика лежит в основе **«детектора лжи»**





Образец многоканальной полиграфической записи физиологических функций испытуемого при прослушивании (а) и воспроизведении (б) списка слов. 1, 2 – ЭЭГ, отведения О1 и О2 левого и правого полушария соответственно, 3, 4 – КГР левой и правой руки; 5 – фонограмма, 6 – ЭКГ, 7 – отметка программы опыта



A stack of three human heads, each with a wooden bowl on top, illustrating tomographic slices. The heads are stacked vertically, with the top head being the smallest and the bottom head being the largest. The text "Томографические методы" is overlaid in the center of the image.

# Томографические методы

## Основные методы трехмерной визуализации мозга:

**Компьютерная томография** – реконструкция трехмерной анатомической структуры на основе серии рентгеновских снимков. Не позволяет наблюдать активность мозга.

**ЯМР-томография (магниторезонансная томография, МРТ)** – основана на явлении ядерного магнитного резонанса. Ее разновидность – так называемая **функциональная ЯМР (фЯМР или фМРТ)** – позволяет наблюдать **активность мозга**

**ПЭТ-томография (позитрон-эмиссионная томография)** – основана на регистрации излучения от слаборадиоактивного вещества, которое вводится в кровь. Позволяет увидеть скорость потребления глюкозы и соответственно обнаружить **наиболее активные участки мозга**

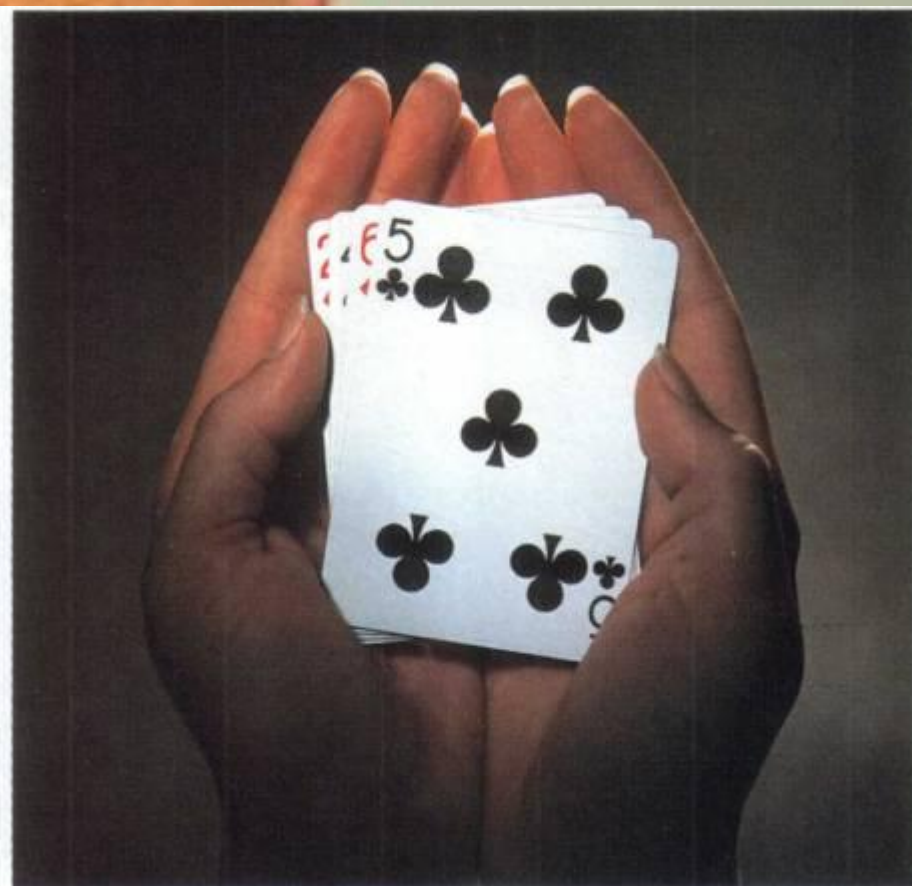
Все три метода дают трехмерное изображение живого мозга и относительно безвредны, но они не позволяют наблюдать быстрые процессы (сканирование занимает не меньше нескольких минут) и очень дороги.



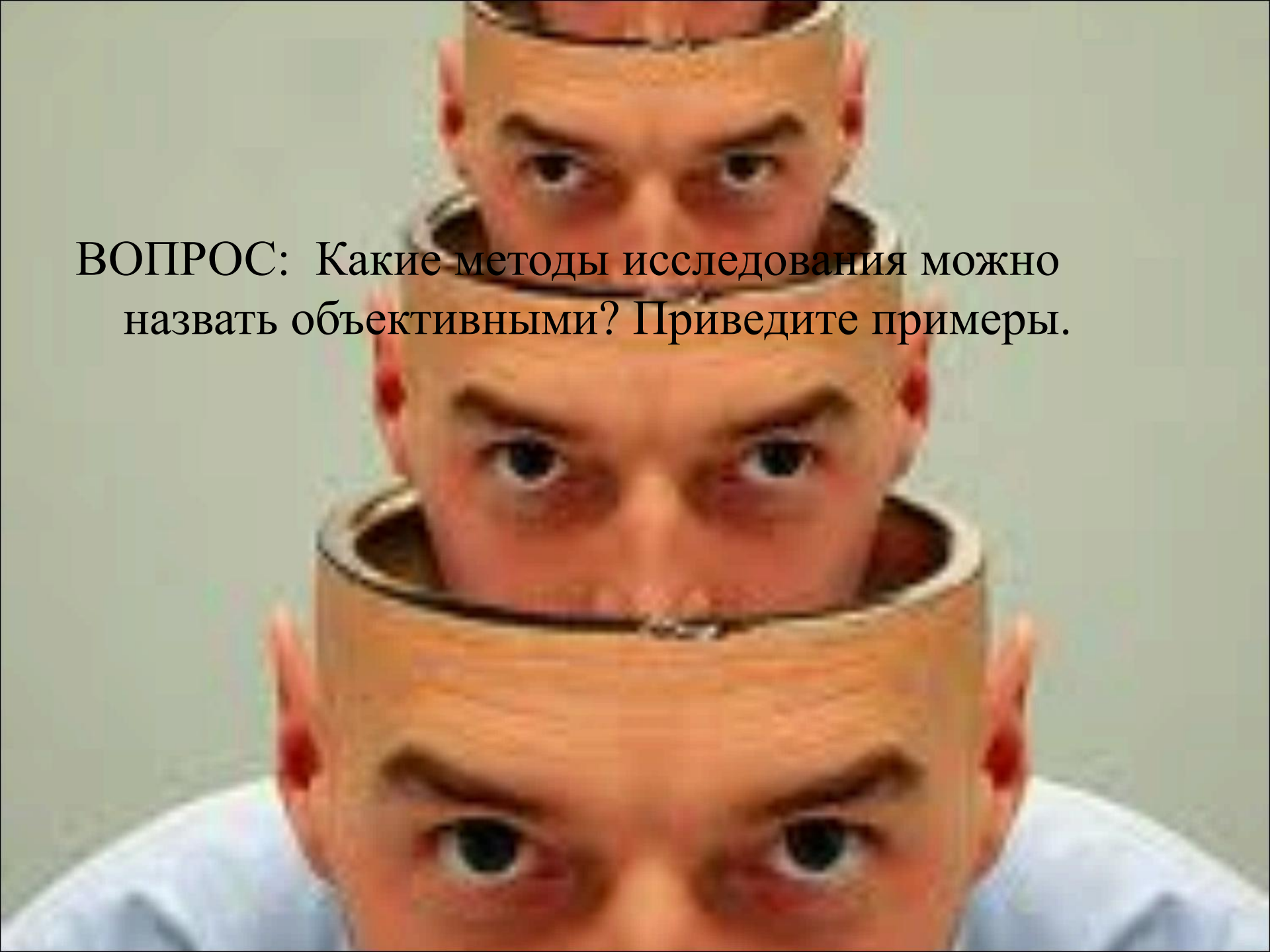
ЯМР томография



ЯМР томография



На изображении среза мозга, полученном с помощью фЯМР, выделены два участка, активность которых повышается, когда человек отрицает, что на руках у него пятерка трэф

A stack of three identical human heads, one on top of the other, with the text overlaid on the middle head. The heads are bald and have a serious expression. The background is a plain, light-colored wall.

ВОПРОС: Какие методы исследования можно назвать объективными? Приведите примеры.