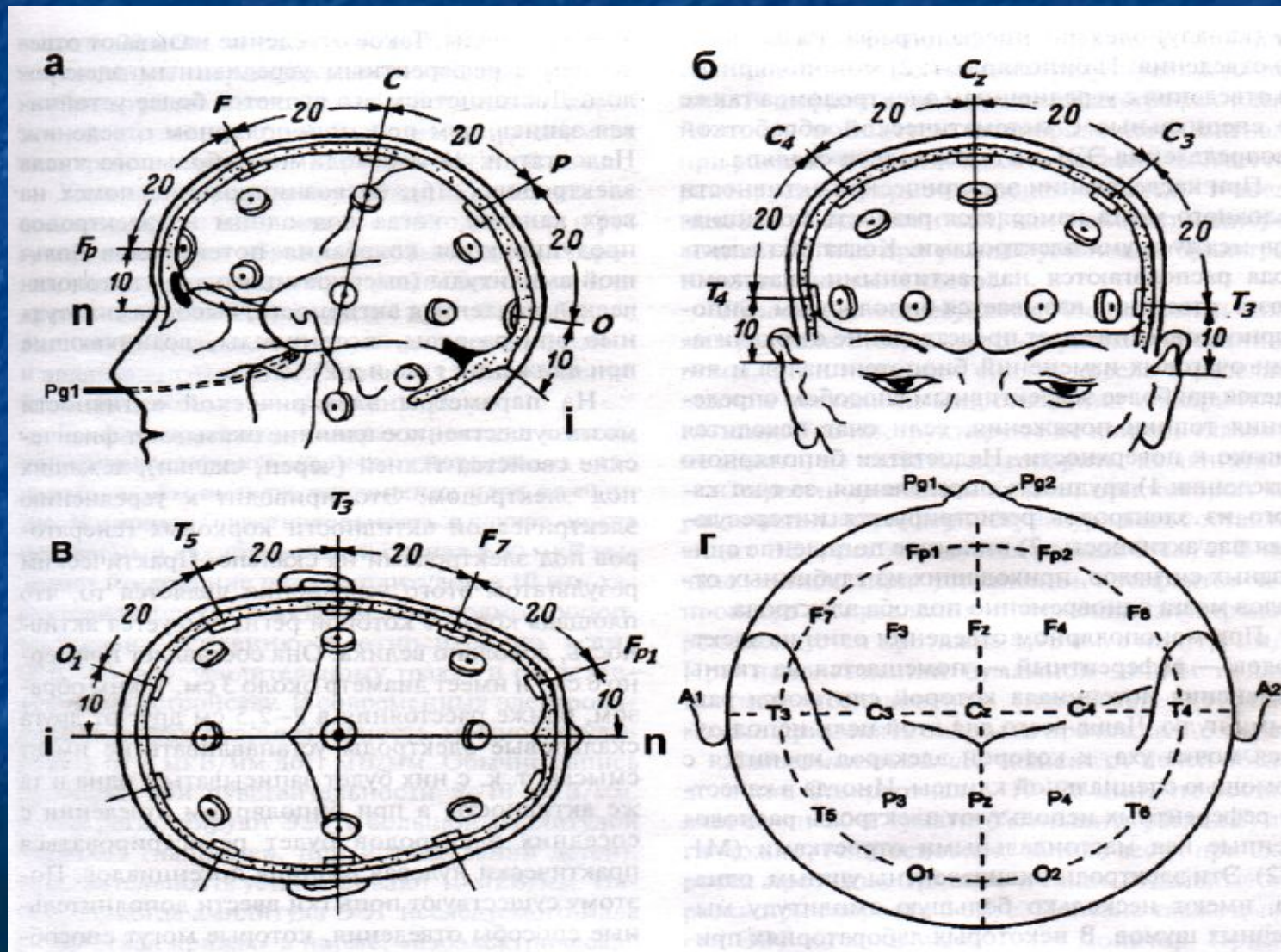


# **Методы регистрации электрической активности головного мозга человека**

# ***Электроэнцефалография***

метод регистрации спонтанных колебаний электрических потенциалов, исходящих из различных структур и отделов головного мозга, с кожи головы (ЭЭГ) или непосредственно с коры (ЭКоГ)

# Международная схема расположения электродов «10-20%»

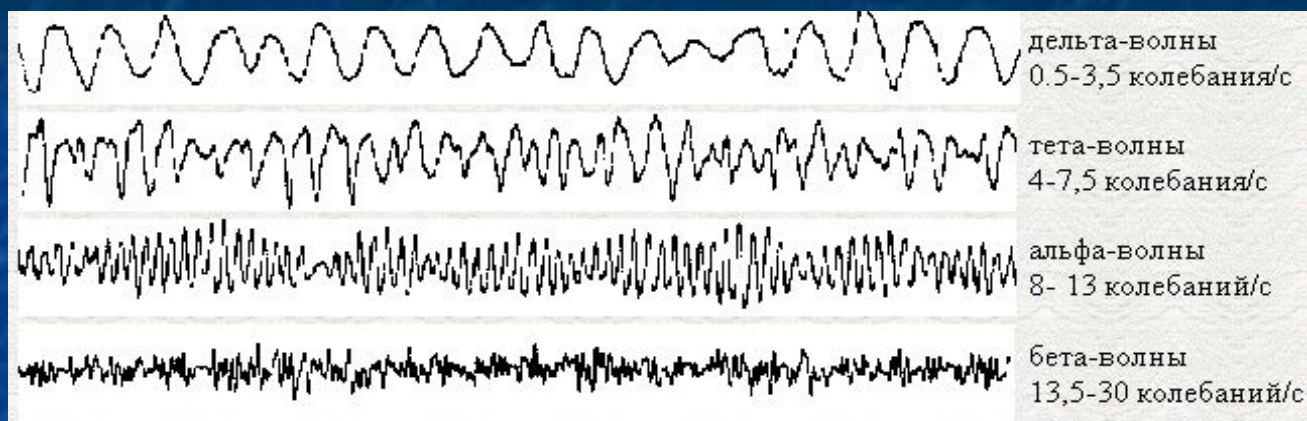


# Функциональные пробы:



- открывание-закрывание глаз
- импульсные световые раздражения переменной частоты и интенсивности
- звуковые сигналы разной частоты
- сжимание пальцев
- гипервентиляция
- депривация сна
- запись во сне
- фармакологические пробы

# Ритмические ЭЭГ подразделяют на 6 основных видов, отличающихся по частоте и амплитуде



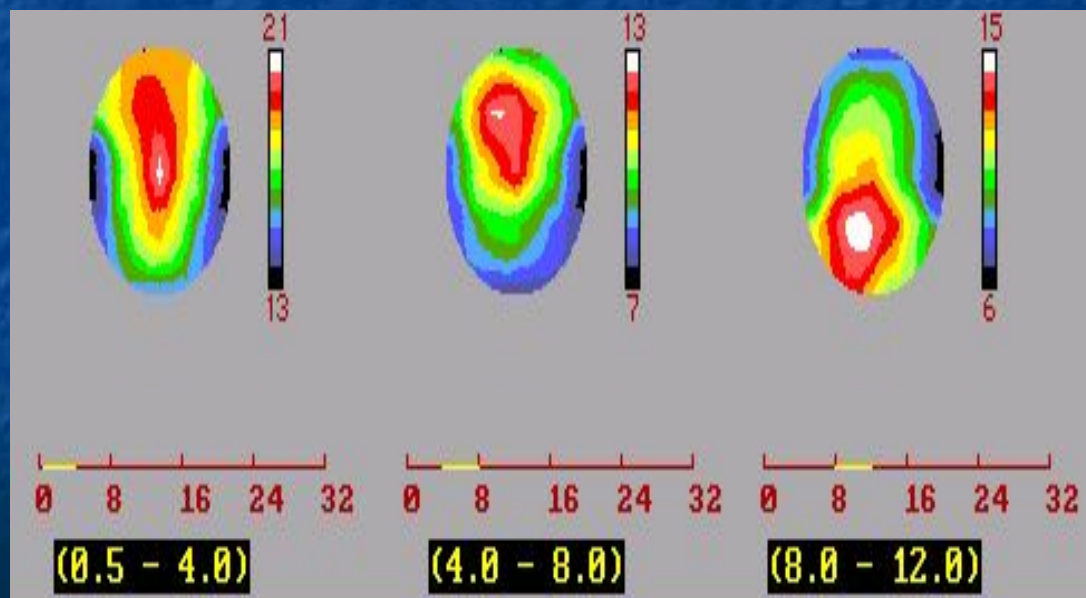
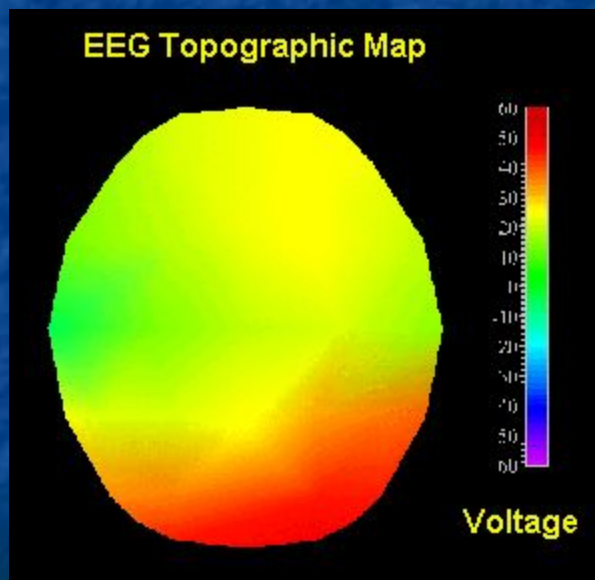
- **Дельта-ритм** (0,5-3,5 Гц; 250 мкВ; 300-2000 мс)
- **Тета-ритм** (4-7 Гц; 100-150 мкВ; 140-250 мс)
- **Альфа-ритм** (8-13 Гц; 20-60 мкВ; 80-120 мс)
- **Бета-ритм** (14-35 Гц; 20-25 мкВ; 30-70 мс)
- **Гамма-ритм** ( >35 Гц; <15 мкВ)
- **Сигма-ритм** (10-16 Гц )

# Методы математического анализа ЭЭГ:

## 1. Корреляционный анализ:

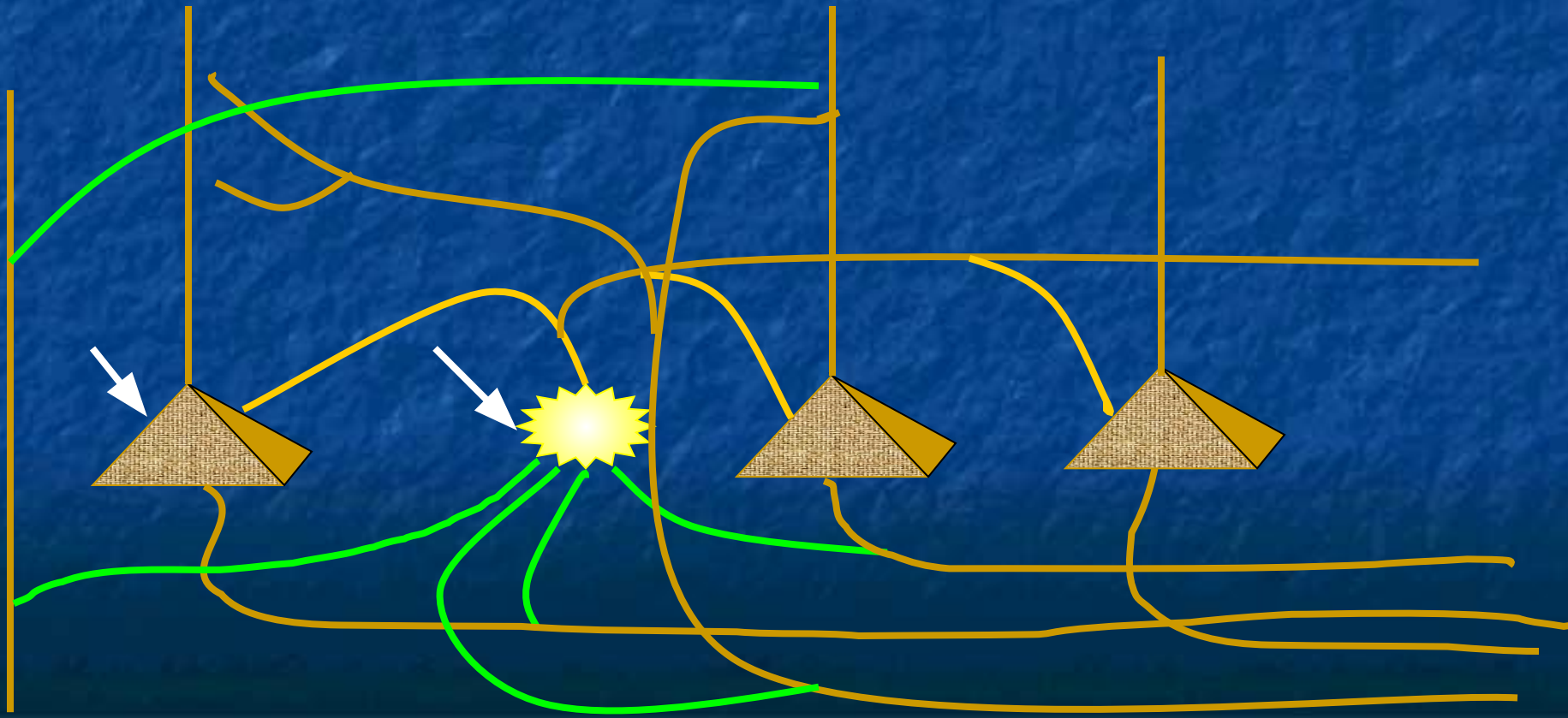
- автокорреляционный анализ
- кросскорреляционный анализ

## 2. Спектрально-когерентный анализ



- В нервной системе имеются три формы биопотенциалов
- Ритмическую активность, регистрируемую в форме ЭЭГ физиологи трактуют неоднозначно
- Гипотезы генерации ритмики :
  - колебания постоянного потенциала
  - градуальная активность клеток

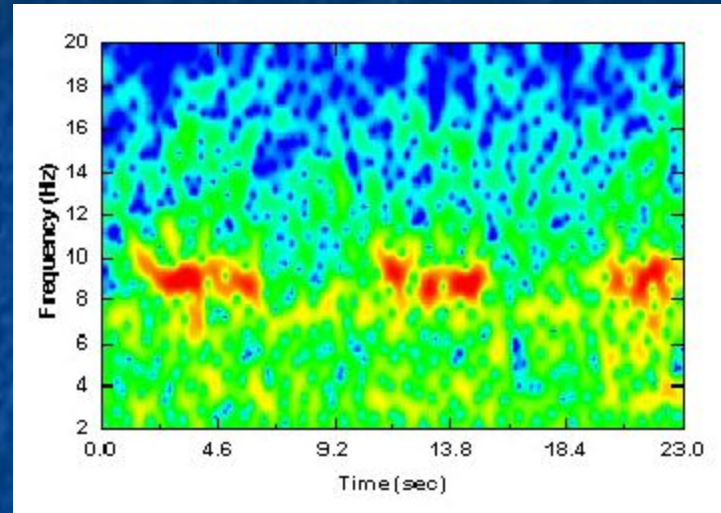
***Схема фрагмента  
нейронной сети,  
обеспечивающей генез  
ритмической ЭЭГ***



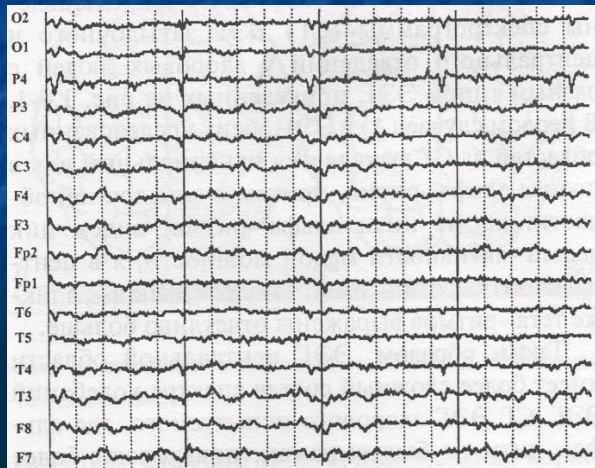


# ЭЭГ здоровых людей

С доминированием  
альфа-ритма (70-80%)



Без альфа ритма (20-30%)



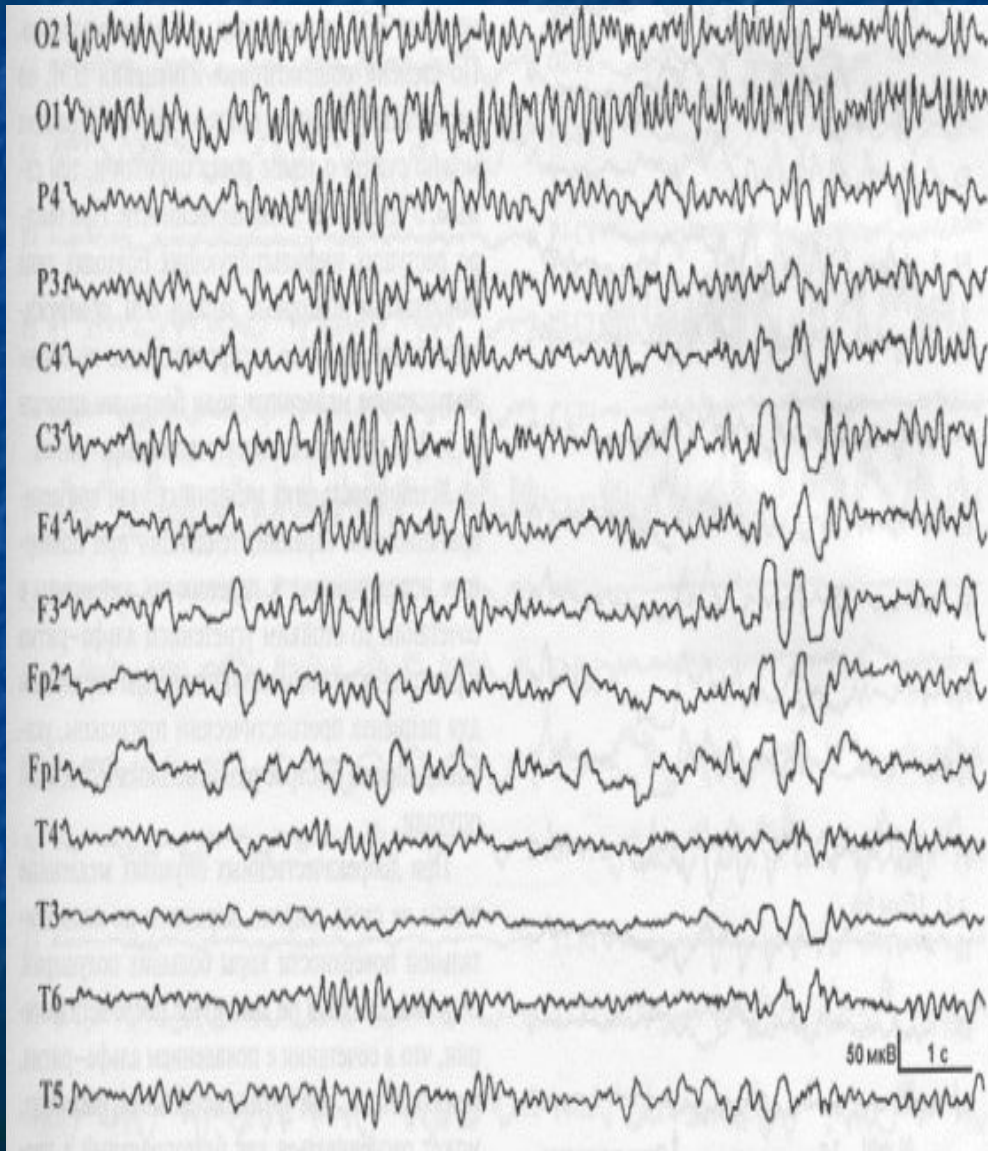
# **Применение ЭЭГ в клинической практике :**

## **Диагностика :**

- опухолей головного мозга,**
- поражений сосудов головного мозга,**
- черепно-мозговой травмы,**
- эпилепсии,**
- воспалительных и паразитарных поражений  
головного мозга**

**Контроль динамики послеоперационного  
состояния в ходе лечения**

## ЭЭГ больного с опухолью передних отделов дна третьего желудочка



**Диффузные (общемозговые)  
нарушения :**

нерегулярность альфа-ритма,  
доминирование медленных  
форм активности дельта- и  
тета-диапазонов,  
наличие пароксизмальных,  
билатеральных групп  
колебаний разного периода

**Локальные (очаговые)  
нарушения :**

снижение амплитуды и  
нарушение формы альфа-  
колебаний в зоне проекции  
растущей опухоли,

# Наибольшее значение имеет ЭЭГ при диагностике эпилепсии



## Эпилептические явления на ЭЭГ

- острые потенциалы
- комплексы пик-волна
- группы гиперсинхронных частых колебаний
- ритмичная тета-активность

Изменения ЭЭГ у  
большинства больных  
регистрируется не только во  
время приступа, но и в  
межприступный период

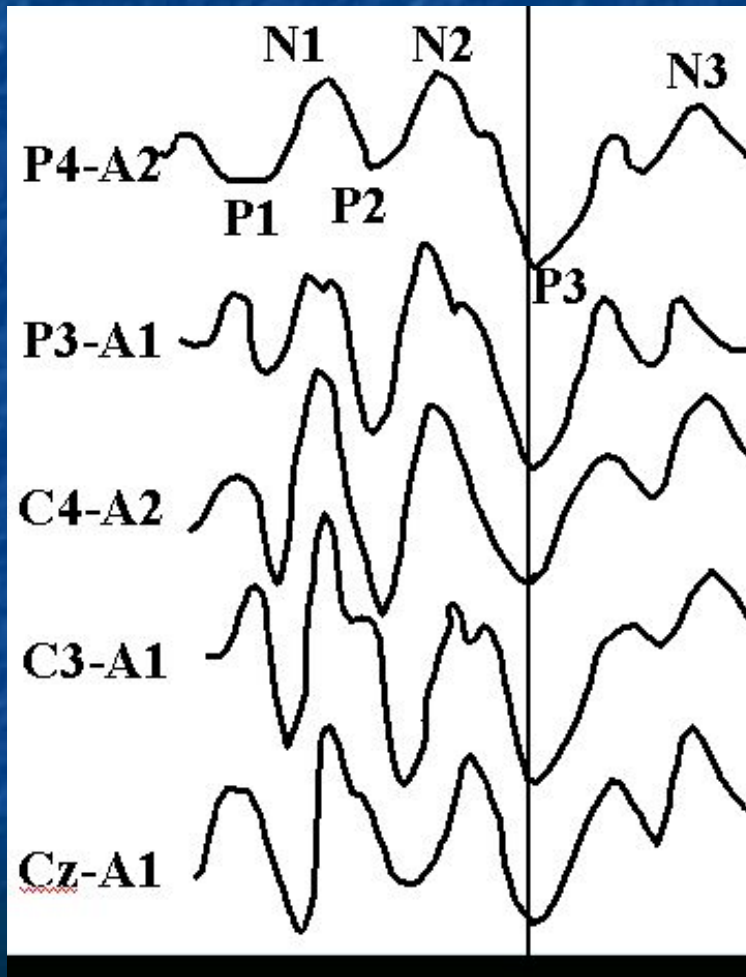
# **Вызванный потенциал**

**электрическая активность любых структур нервной системы в ответ на стимуляцию периферических отделов сенсорных систем (экзогенный ВП) или возникающая в связи с какими-либо событиями в мозге (эндогенный ВП)**

# Основные области применения ВП:

- оценка расстройств зрительного пути
- объективное тестирование функций слуха
- оценка состояния сенсомоторной области
- нарушения коры мозга
- локализация нарушений ствола мозга
- состояние когнитивных функций мозга
- нарушения периферических нервов
- нарушение движений глаз и процессов в сетчатке
- нарушения в проводящих путях спинного мозга

# Когнитивный ВП в норме



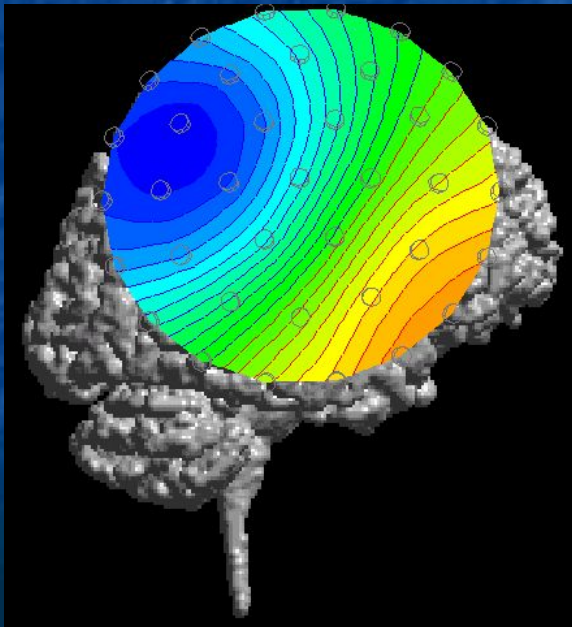
## Идентификация компонентов:

- P2-обычный слуховой ВП
- N2-P3-N3- когнитивная составляющая ответа (процессы опознания, дифференцировки, запоминания и принятия решения)
- ответственными за генерацию P300 являются таламус, гиппокамп, лобные доли, теменная область коры
- есть данные о том, что крутизна нарастания волны P3 и ее длительность связаны с объемом оперативной памяти

# Магнитоэнцефалография



- мозг генерирует не только электрические, но и слабые магнитные волны
- напряженность этого поля  $>$  чем в 10000000 раз слабее, чем у магнитного поля Земли
- зарегистрировать его можно, только применяя высокочувствительные датчики, заполненные жидким гелием (SQUID=superconducting interference devices, т.е сверхпроводящие квантовые интерференционные устройства)
- преимущество перед ЭЭГ заключается в более высоком пространственном разрешении
- в настоящее время используют только в исследовательских лабораториях







- Регистрируется активность одиночных нейронов
- Проводится во время нейрохирургических операций (под местным наркозом)
- Как правило, это операции по деструкции каких-либо структур мозга (например, отдельных частей базальных ганглиев у больных с различными формами болезни Паркинсона)
- Микроэлектроды вводят с помощью специального прибора - стереотакса (стереотаксические операции)
- Отведение импульсной активности осуществляется внеклеточными вольфрамовыми электродами (диаметром 1-2 мкм)

# Резюме :

**Электроэнцефалография** - самый распространенный, безболезненный, безвредный, неинвазивный метод, позволяющий оценить суммарную активность головного мозга.

**Метод вызванных потенциалов** - неинвазивный метод, позволяющий объективно оценивать состояние сенсорных систем

**Магнитоэнцефалография** - метод, обладающий высокой пространственной точностью

**Микроэлектродное исследование** - метод, позволяющий оценивать электрическую активность отдельных нейронов