

# Клуб Анонимных Психофизиологов (Школа Психофизиологов)

Методы психофизиологии

# Классификация

- Инвазивные
- Неинвазивные
  
- Методы косвенной регистрации:
  - Регистрация вегетативных реакций (КГР, ЭКГ, АД, ФПГ, РД и др.)
  - Регистрация соматических реакций (ЭМГ, ЭОГ)
- Методы прямой регистрации:
  - Регистрация активности отдельных нейронов
  - Регистрация суммарной активности нейронов (ЭЭГ, МЭГ, ПЭТ, фМРТ).

# Электроэнцефалография

Электроэнцефалография (ЭЭГ) - неинвазивный метод исследования функционального состояния головного мозга путем регистрации его биоэлектрической активности.

Электроэнцефалография дает возможность качественного и количественного анализа функционального состояния головного мозга и его реакций при действии раздражителей.

Запись ЭЭГ широко применяется в диагностической и лечебной работе (особенно часто при эпилепсии), в анестезиологии, а также при изучении деятельности мозга, связанной с реализацией таких функций, как восприятие, память, адаптация и т. д.

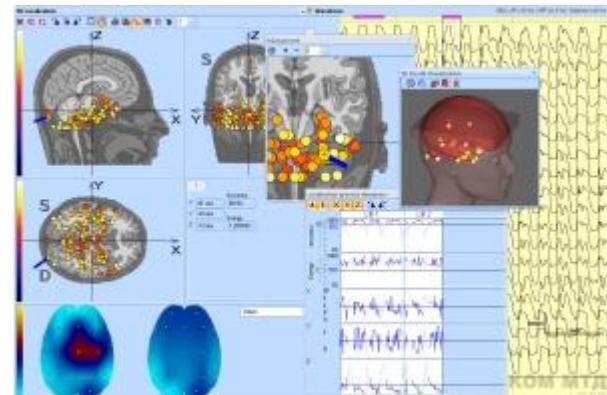
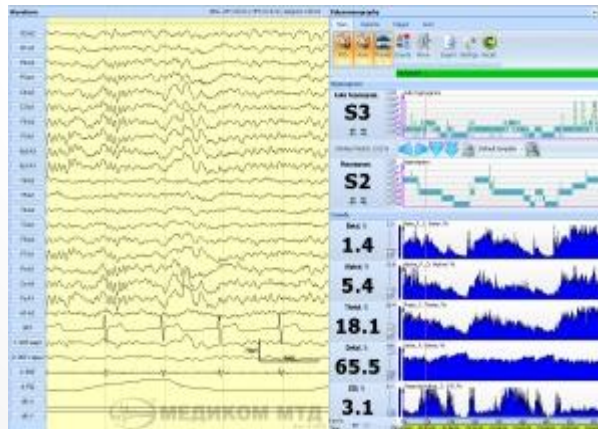


# Электрoэнцефалография



# Электроэнцефалограф

- Из чего состоит:



# Электроэнцефалограмма

## Природа ЭЭГ:

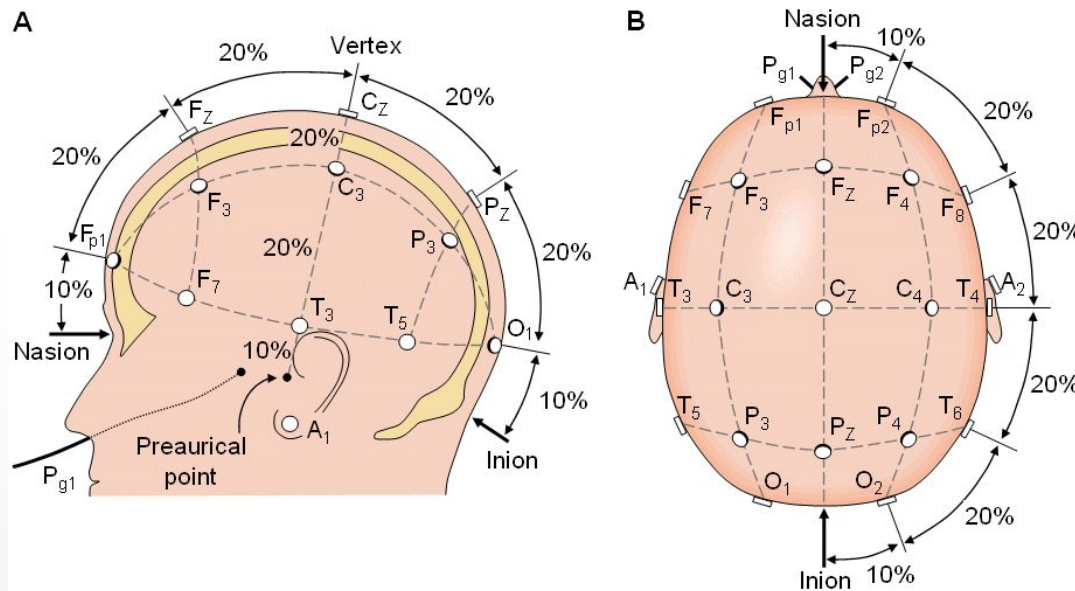
ЭЭГ регистрирует градуальные колебания соматодендринных потенциалов ВПСР и ТПСР.



# Как происходит запись ЭЭГ.

## Постановка электродов

- Электроды располагаются на поверхности головы (скальпа) по международной системе «10-20%». 19 электродов (может быть и больше, до 512). Отведения называют по первой букве зоны мозга и номером.



# Постановка электродов

- Прогелевание электродов электропроводящим гелем для соединения их со скальпом.
- Иногда может быть обезжиривание кожи (спиртом) и снятие ороговевшей кожи (скрабом).





# Проведение ЭЭГ-исследования

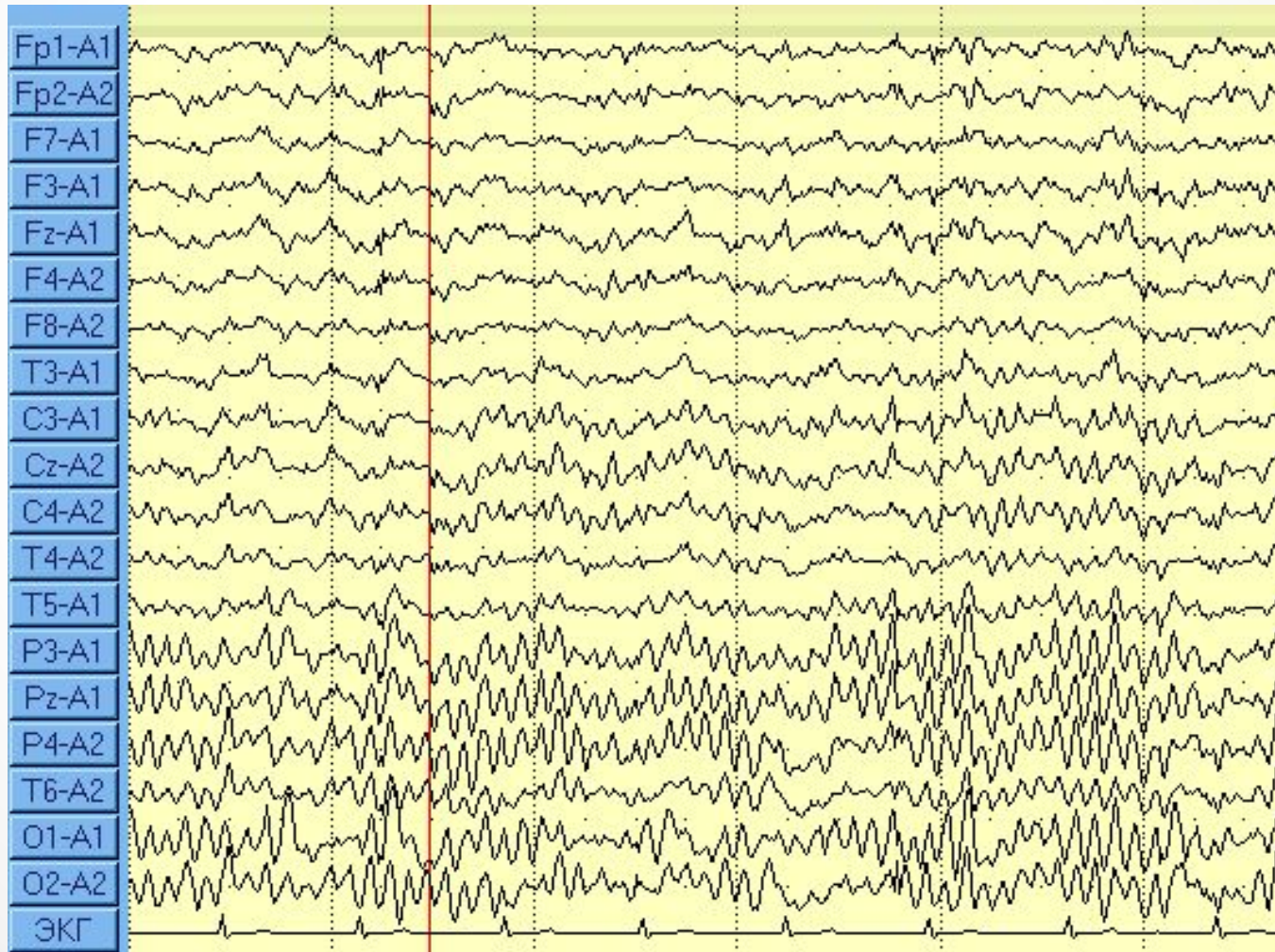
- Испытуемый располагается сидя в кресле.
- Ему предъявляют функциональные пробы (ФП).



# Функциональные пробы

- Фон с открытыми/закрытыми глазами
- Экспериментальная серия

# Результаты



# Результаты

**Выделяют ритмы ЭЭГ:**

**Дельта (delta) ритм** – 0.3-3.5 Гц. В зависимости от уровня бодрствования и локализации дельта колебания свидетельствуют либо о локальной/диффузной церебральной дисфункции (опухоль, кровоизлияние, кома, и др.), либо отражают физиологическое снижение уровня активации головного мозга (сон).

**Тета (theta) ритм** – 4-7.5 Гц. Колебания тета-диапазона могут отражать локальную или диффузную церебральную дисфункцию, или физиологически обусловленное снижение уровня бодрствования.

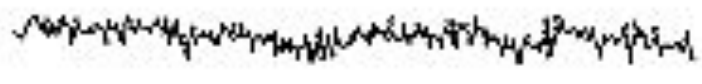
**Альфа (alpha)** – 8-13 Гц, первый описанный и наиболее изученный ритм, наиболее выражен в нормальной ЭЭГ расслабленного бодрствования, с его описания обычно начинается составление заключения ЭЭГ.

**Бета (beta) ритм** – колебания от 14 Гц и выше. На практике верхней границей бета активности обычно являются значения 30-35 Гц. Частоты выше 30 Гц иногда описываются как гамма ритм. В норме у взрослого человека в состоянии расслабленного бодрствования амплитуда бета-ритма обычно значительно ниже, чем амплитуда альфа, чаще менее 20-30 микровольт. Доминирование бета-активности может являться следствием воздействия различных медикаментов.




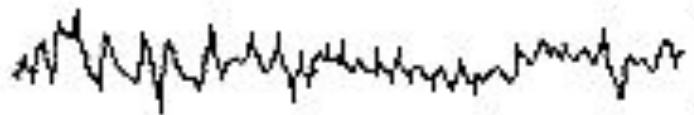



# Результаты

 | GAMMA:  
Active Thought

 | BETA:  
Alert, Working

 | ALPHA:  
Relaxed, Reflective

 | THETA:  
Drowsy, Meditative

 | DELTA:  
Sleepy, Dreaming

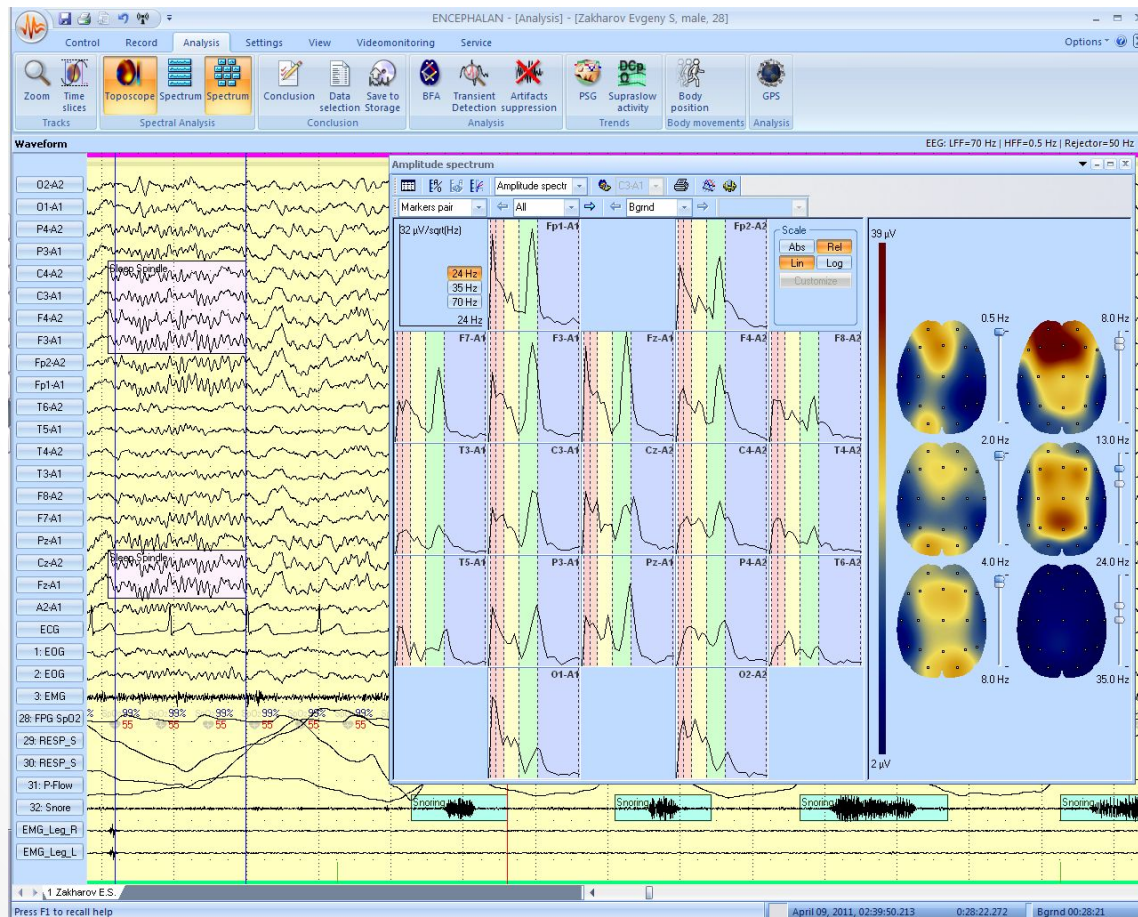
# Методы обработки ЭЭГ

- Спектральный анализ
- Вызванные потенциалы (ВП)
- Вейвлет-анализ
- Дипольный анализ

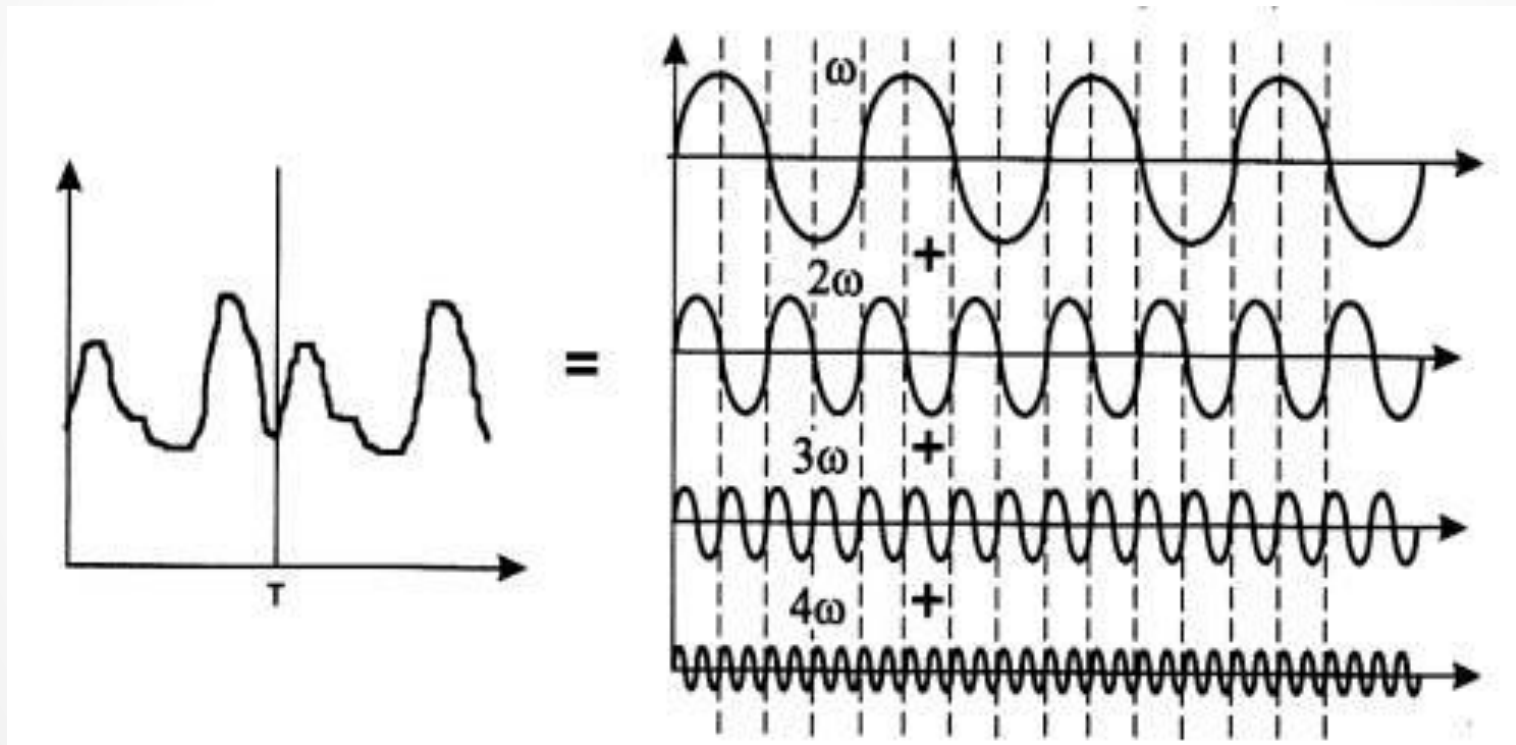


# Спектральный анализ

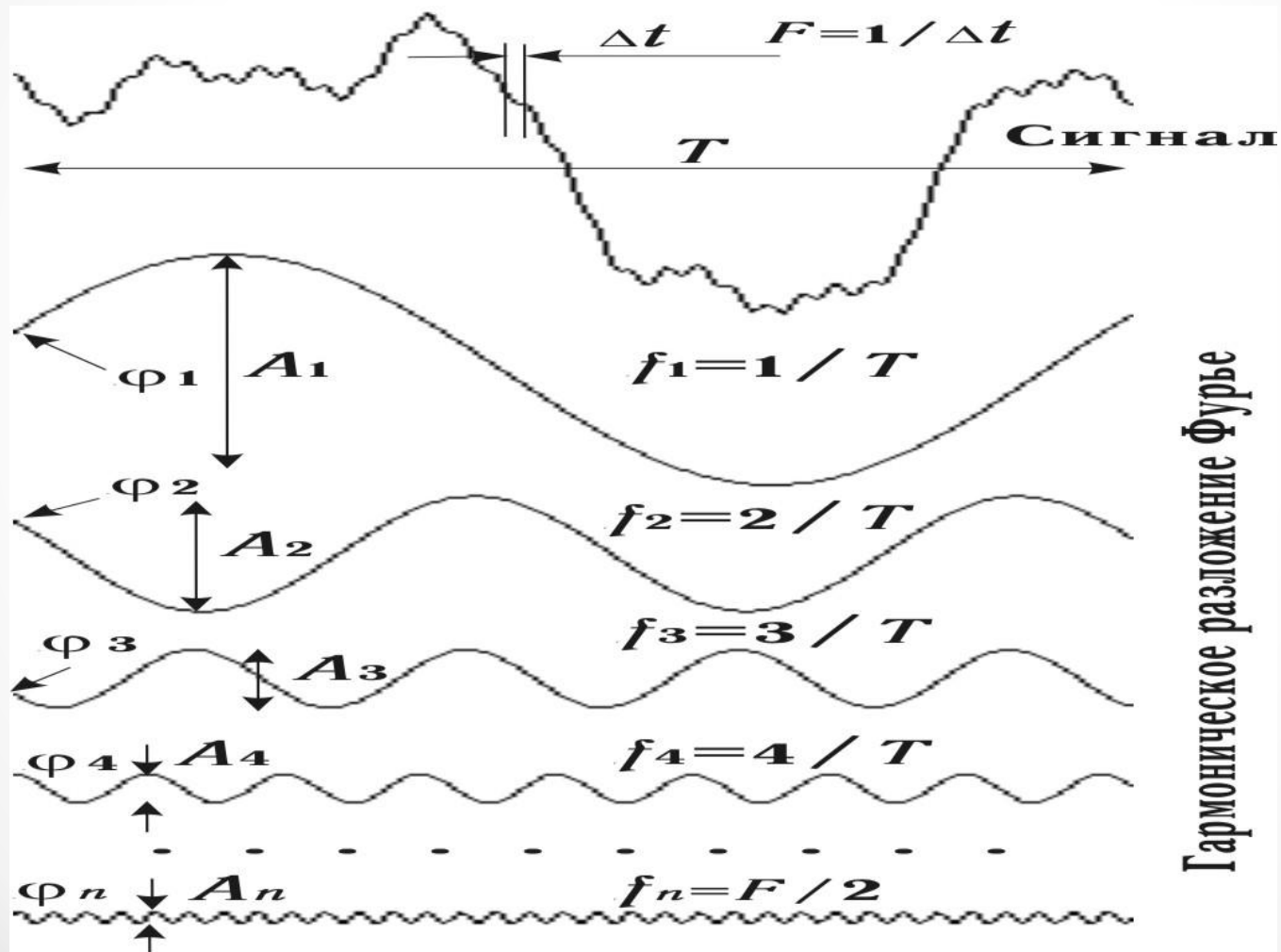
Определение частотных составляющих ЭЭГ



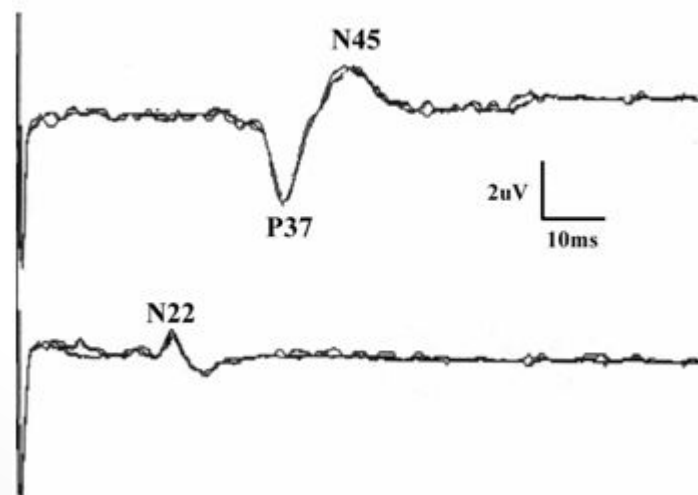
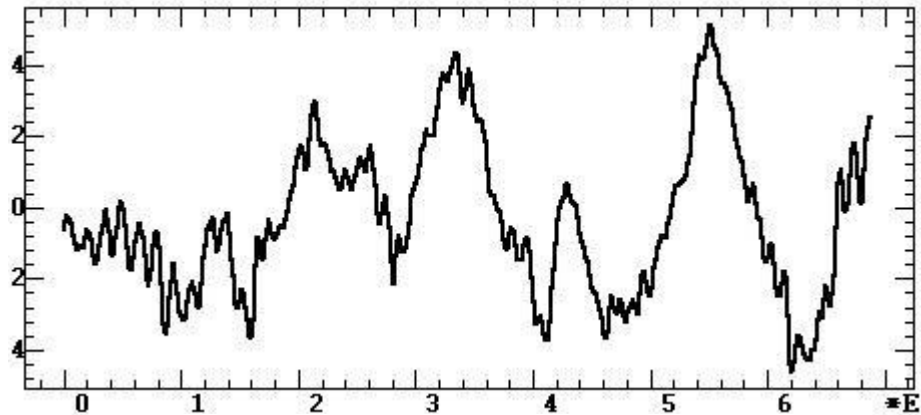
# Преобразование Фурье



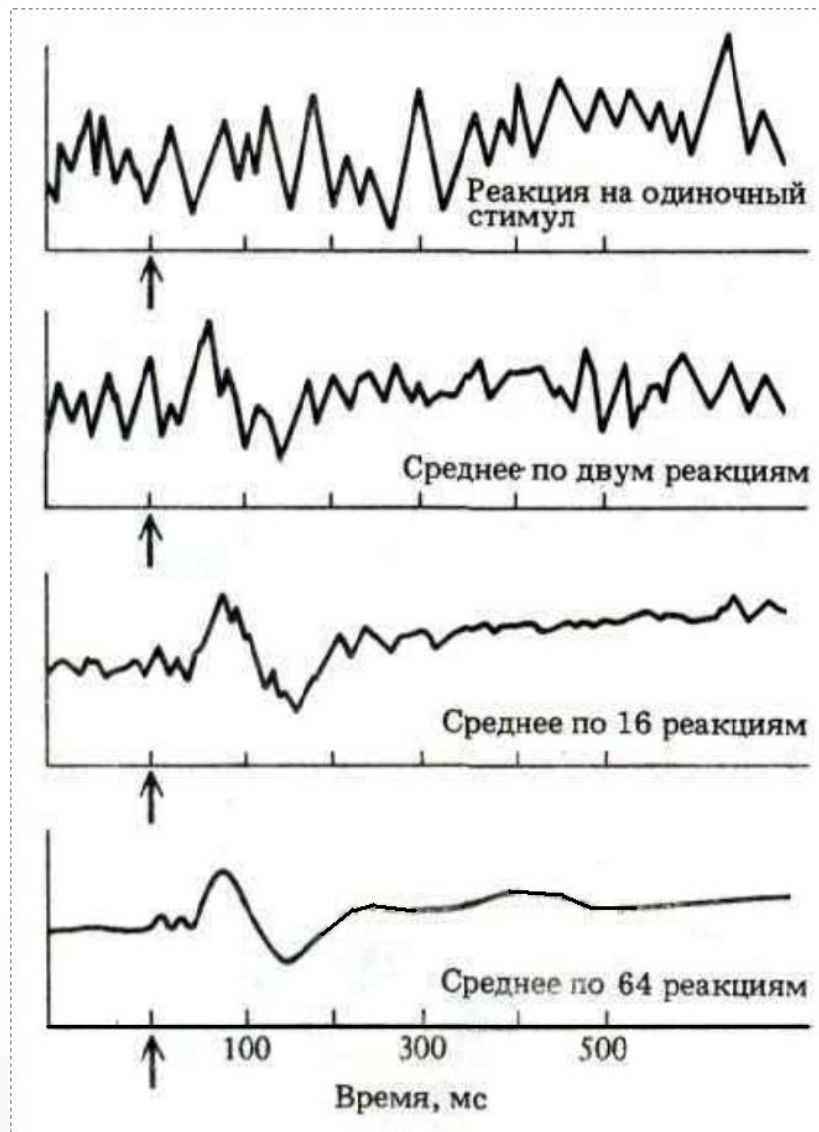
# Преобразование Фурье



# Вызванные потенциалы

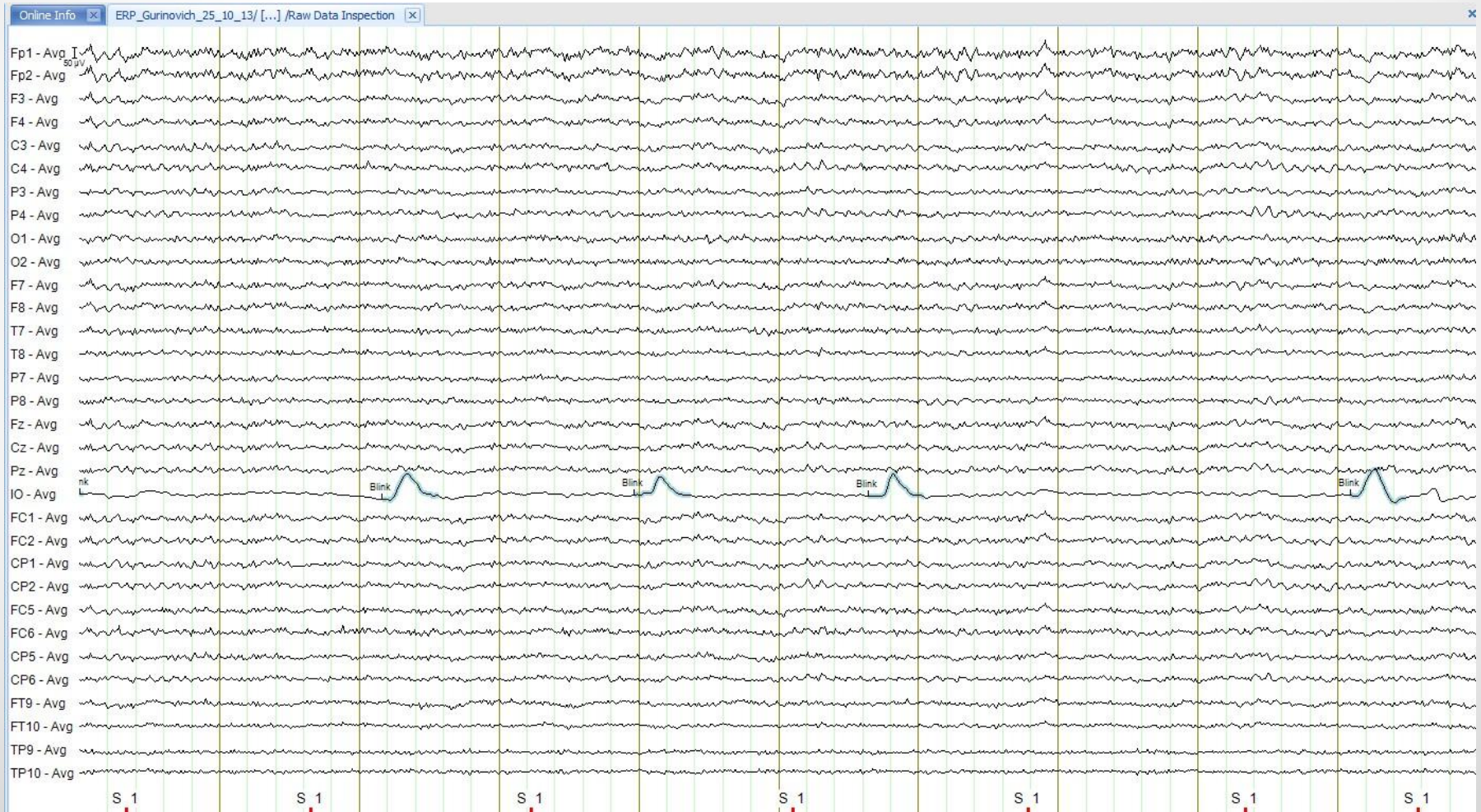


# Вызванные потенциалы



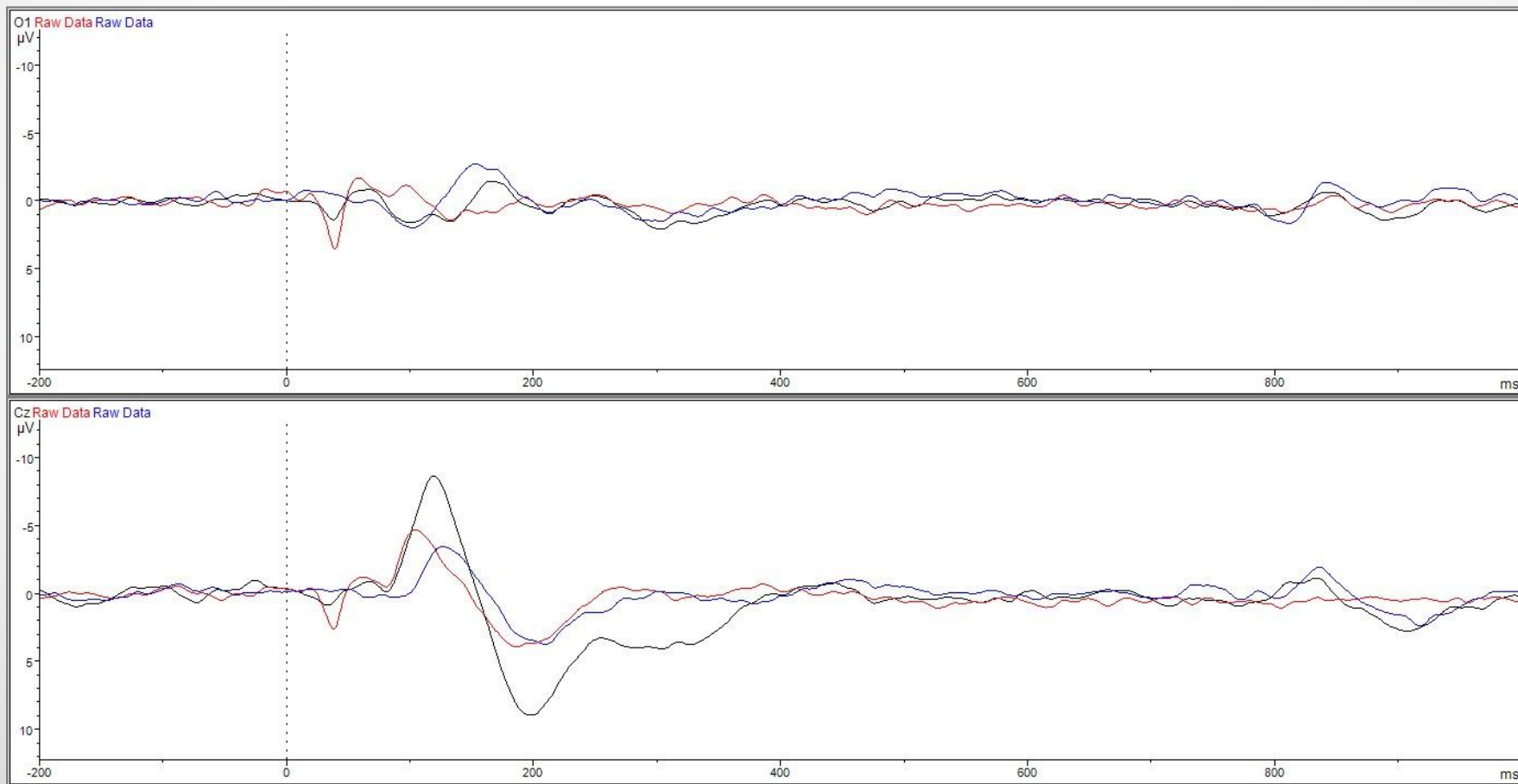


# Вызванные потенциалы





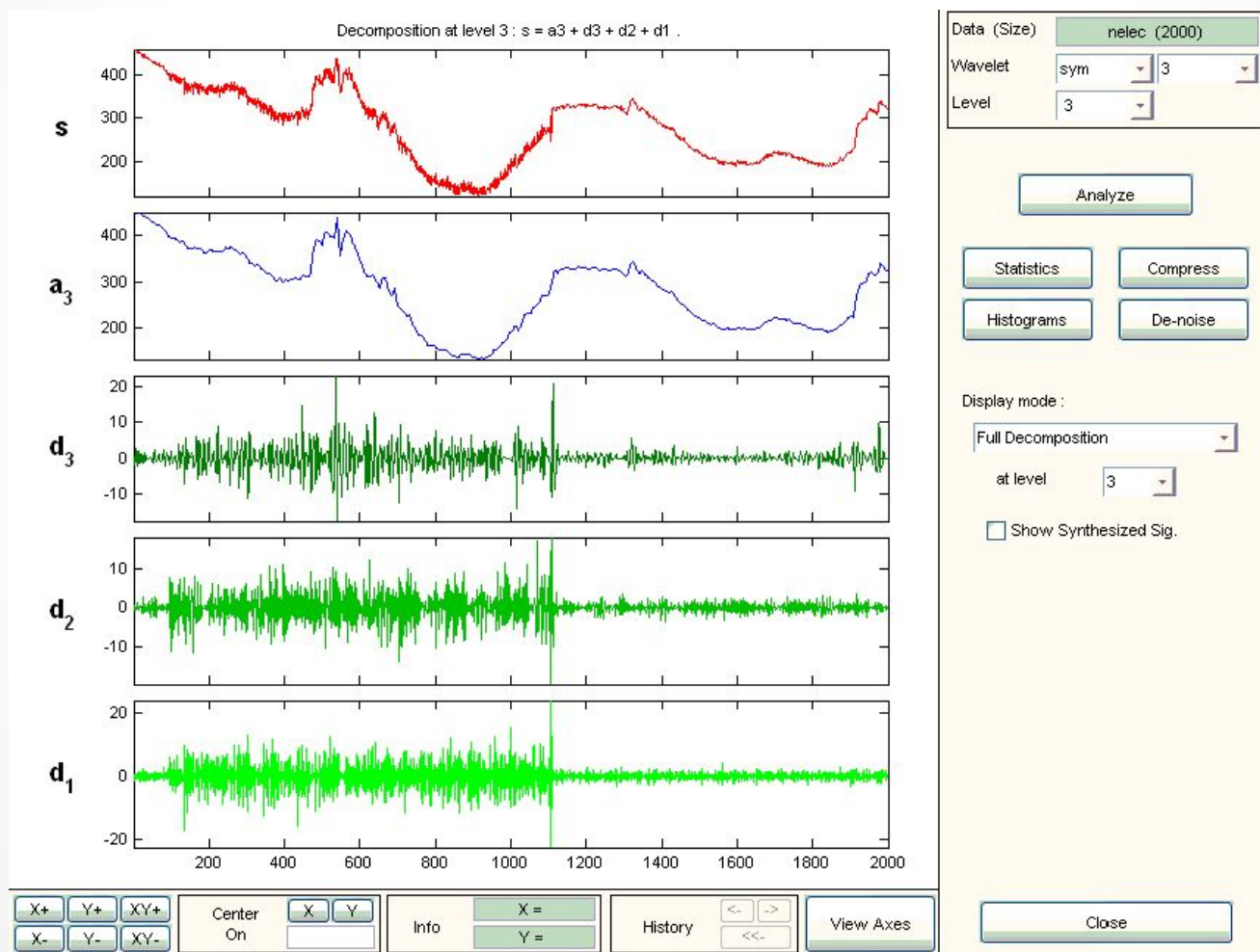
# Вызванные потенциалы



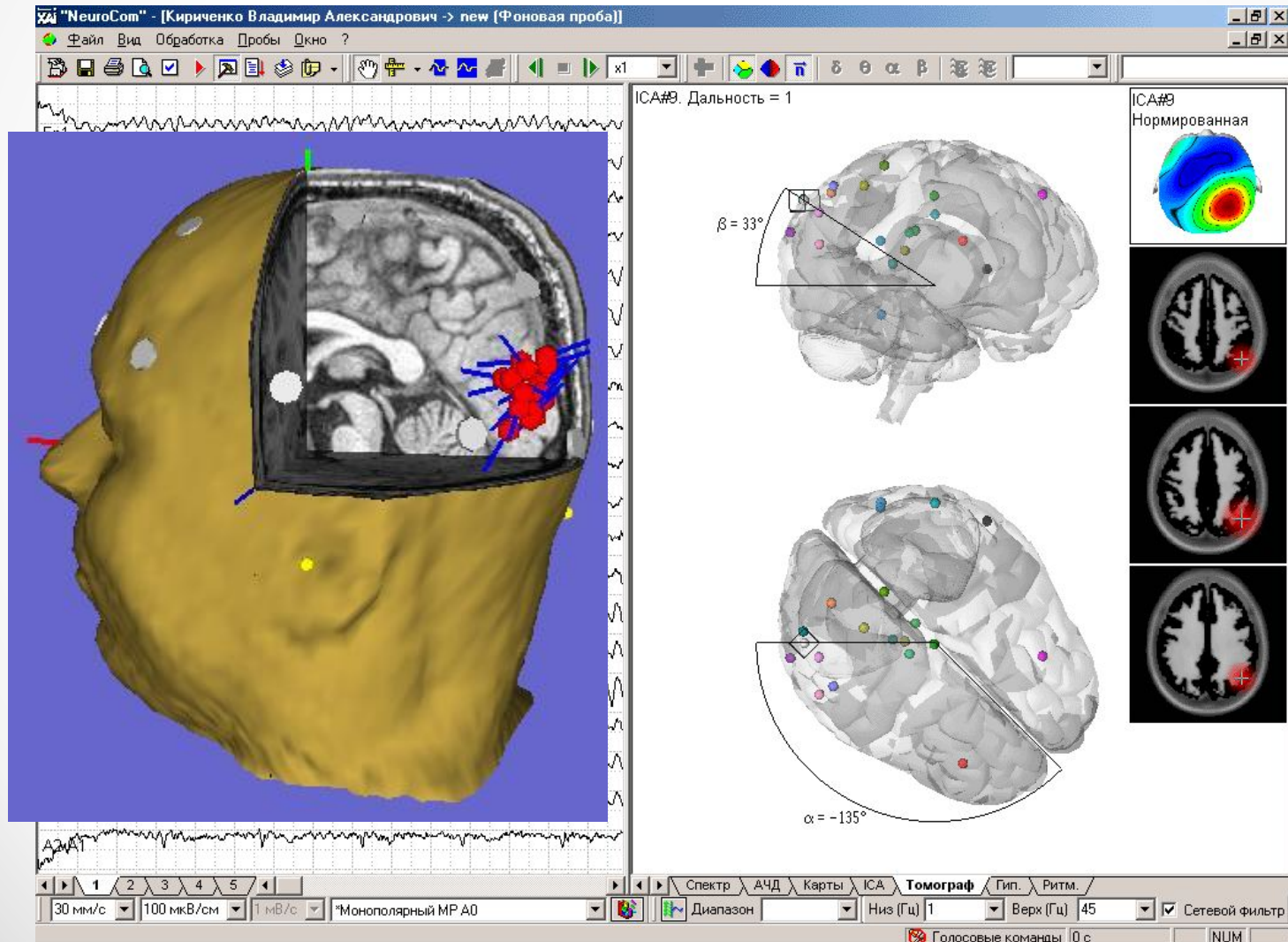
# Вейвлет-анализ

- Дискретный
- Непрерывный

# Дискретный вейвлет-анализ

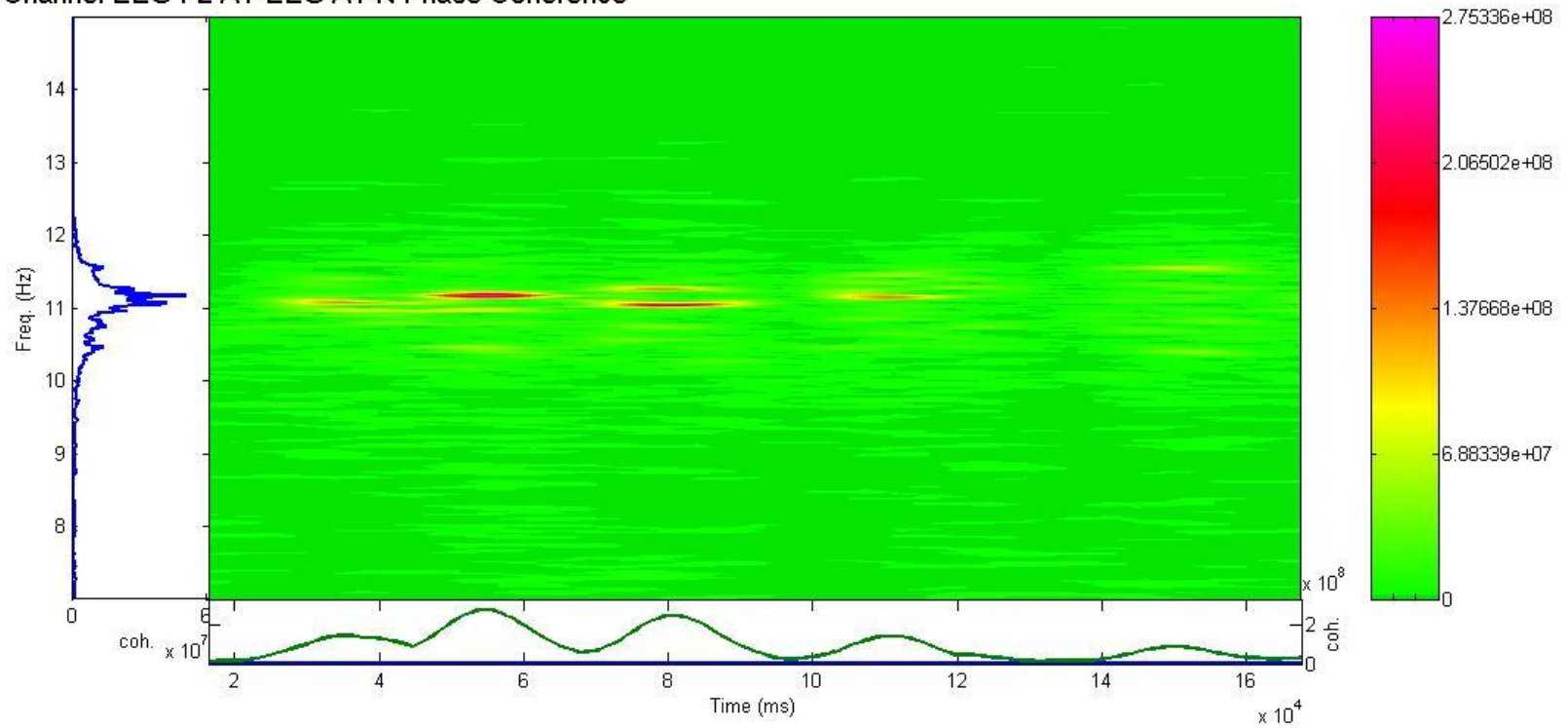


# Дипольный анализ ЭЭГ



# Непрерывный вейвлет-анализ

Channel EEG Pz-A1-EEG A1-N Phase Coherence



# Электроэнцефалография

## **Достоинства:**

- Неинвазивность;
- Хорошее временное разрешение;
- Низкая цена прибора;
- Портативность прибора.

## **Недостатки:**

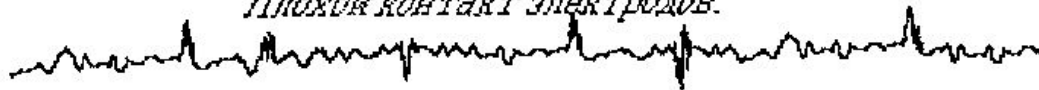
- Низкое пространственное разрешение;
- Большое количество артефактов и шумов;
- Сложность установки.





# Артефакты ЭЭГ

*Плохой контакт электродов.*



*Механическое смещение электродов.*



*Посторонние электрические помехи.*



*Быстрые движения.*

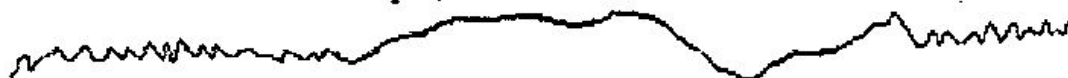
1 с | 50 мкВ



*Напряжение мышц кортуса.*



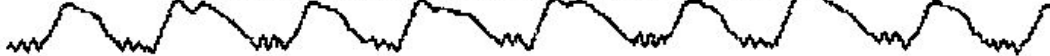
*Сморщивание лба.*



*На фоне ЭЭГ зубцы электрокардиограммы.*



*Медленные волны в ритме пульса.*



Спасибо за внимание