

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.

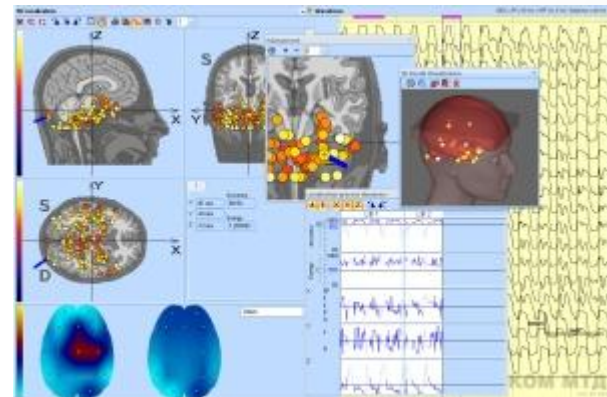
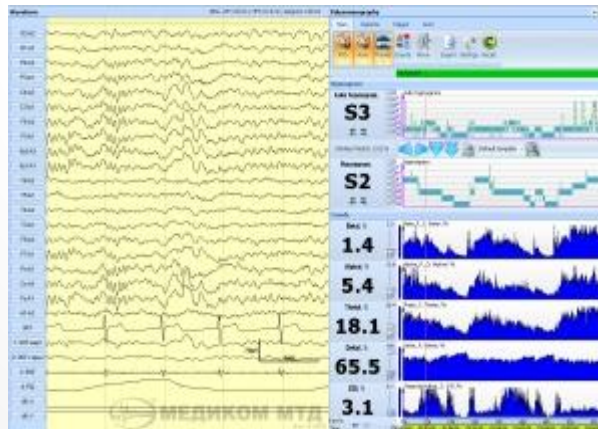
Запись ЭЭГ широко применяется в диагностической и лечебной работе (особенно часто при эпилепсии), в анестезиологии, а также при изучении деятельности мозга, связанной с реализацией таких функций, как восприятие, память, адаптация и т. д.

Электронцефалография



Электрoэнцефалограф

- Из чего состоит:



Электрэнцефалограмма

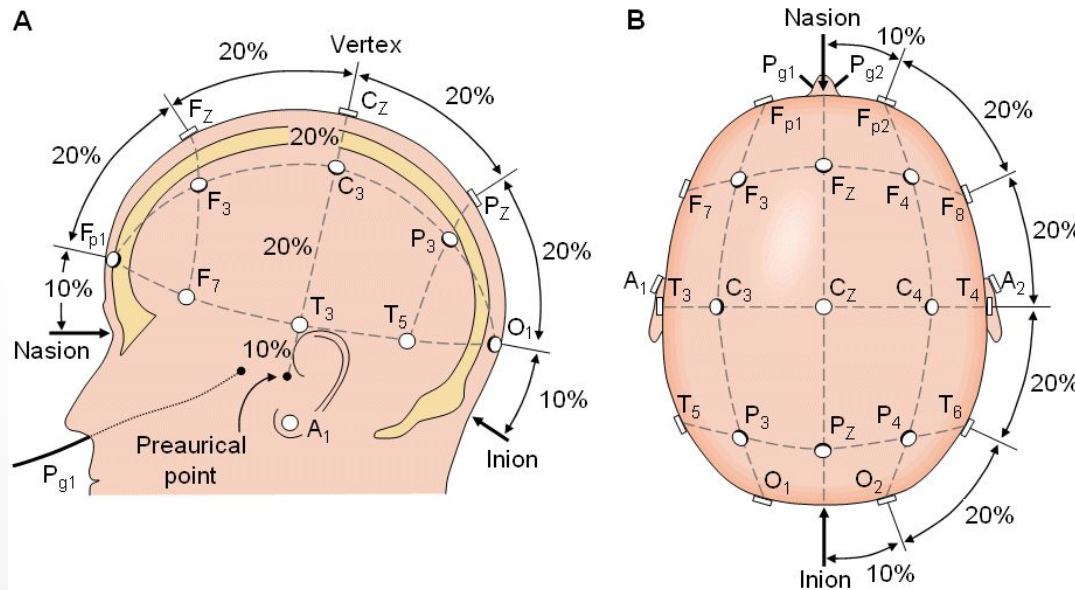
Природа ЭЭГ:

ЭЭГ регистрирует градуальные колебания соматодендриных 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

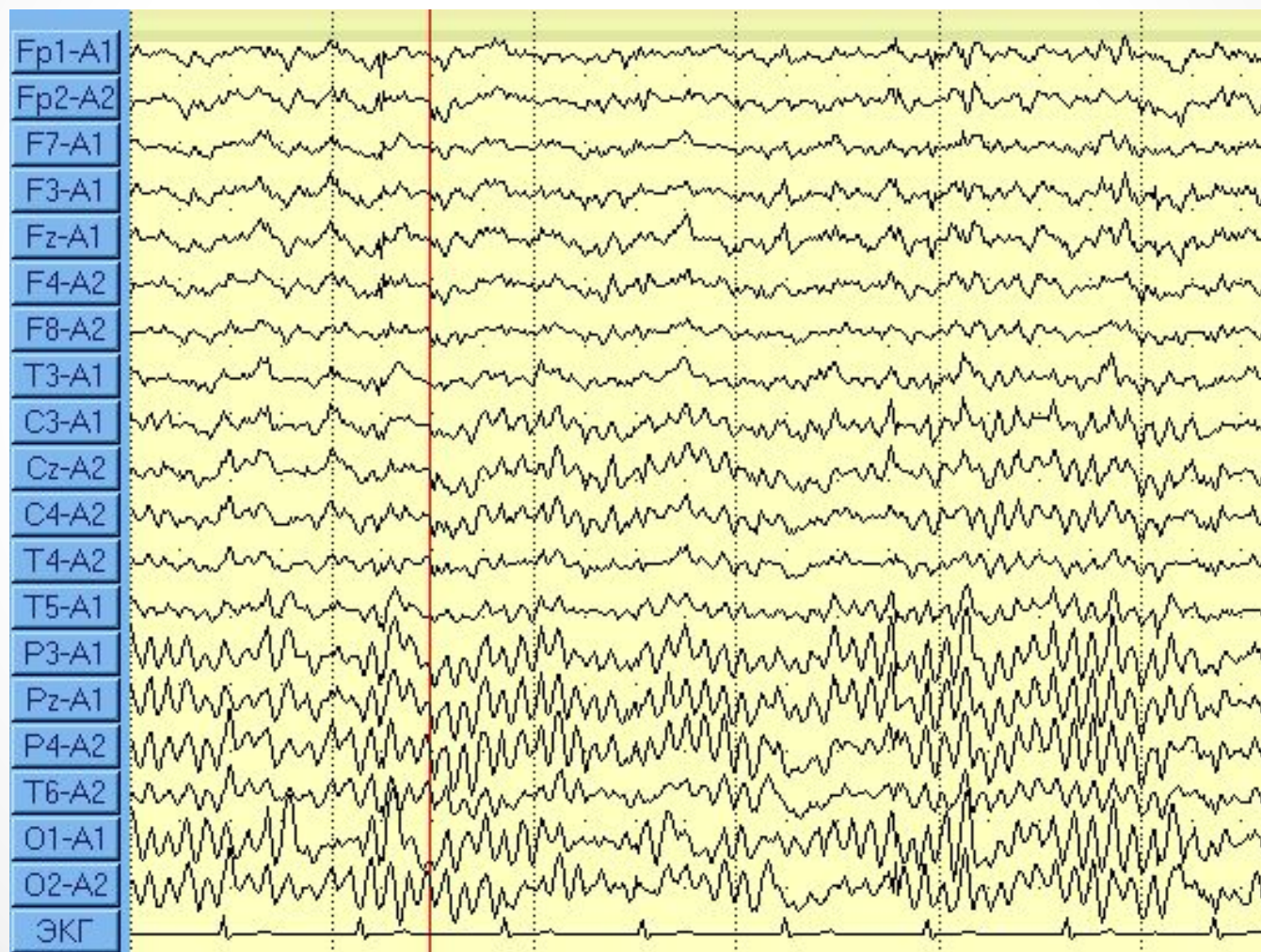
- Испытуемый располагается сидя в кресле.
- Ему предъявляют функциональные пробы (ФП).



Функциональные пробы

- Фон с открытыми/закрытыми глазами
- Экспериментальная серия

Результаты



Результаты

Выделяют ритмы ЭЭГ:

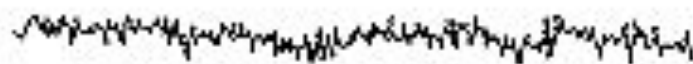
Дельта (delta) ритм – 0.3-3.5 Гц. В зависимости от уровня бодрствования и локализации дельта колебания свидетельствуют либо о локальной/диффузной церебральной дисфункции (опухоль, кровоизлияние, кома, и др.), либо отражают физиологическое снижение уровня активации головного мозга (сон).

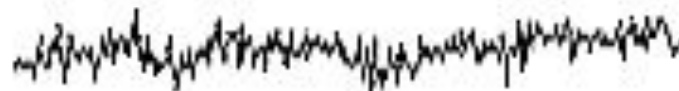
Тета (theta) ритм – 4-7.5 Гц. Колебания тета-диапазона могут отражать локальную или диффузную церебральную дисфункцию, или физиологически обусловленное снижение уровня бодрствования.

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.

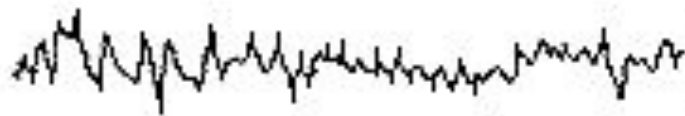
Бета (beta) ритм – колебания от 14 Гц и выше. На практике верхней границей бета активности обычно являются значения 30-35 Гц. Частоты выше 30 Гц иногда описываются как гамма ритм. В норме у взрослого человека в состоянии расслабленного бодрствования амплитуда бета-ритма обычно значительно ниже, чем амплитуда 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

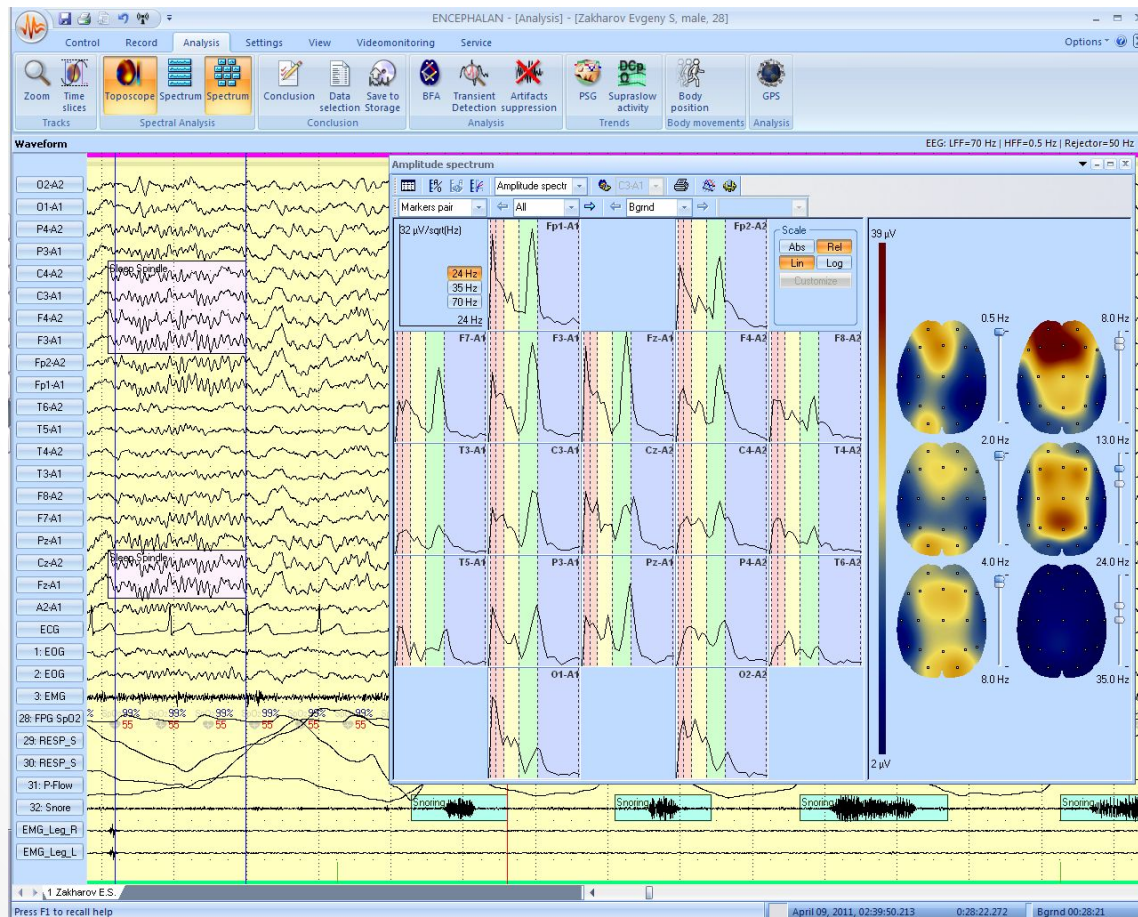
 | DELTA:
Sleepy, Dreaming

Методы обработки ЭЭГ

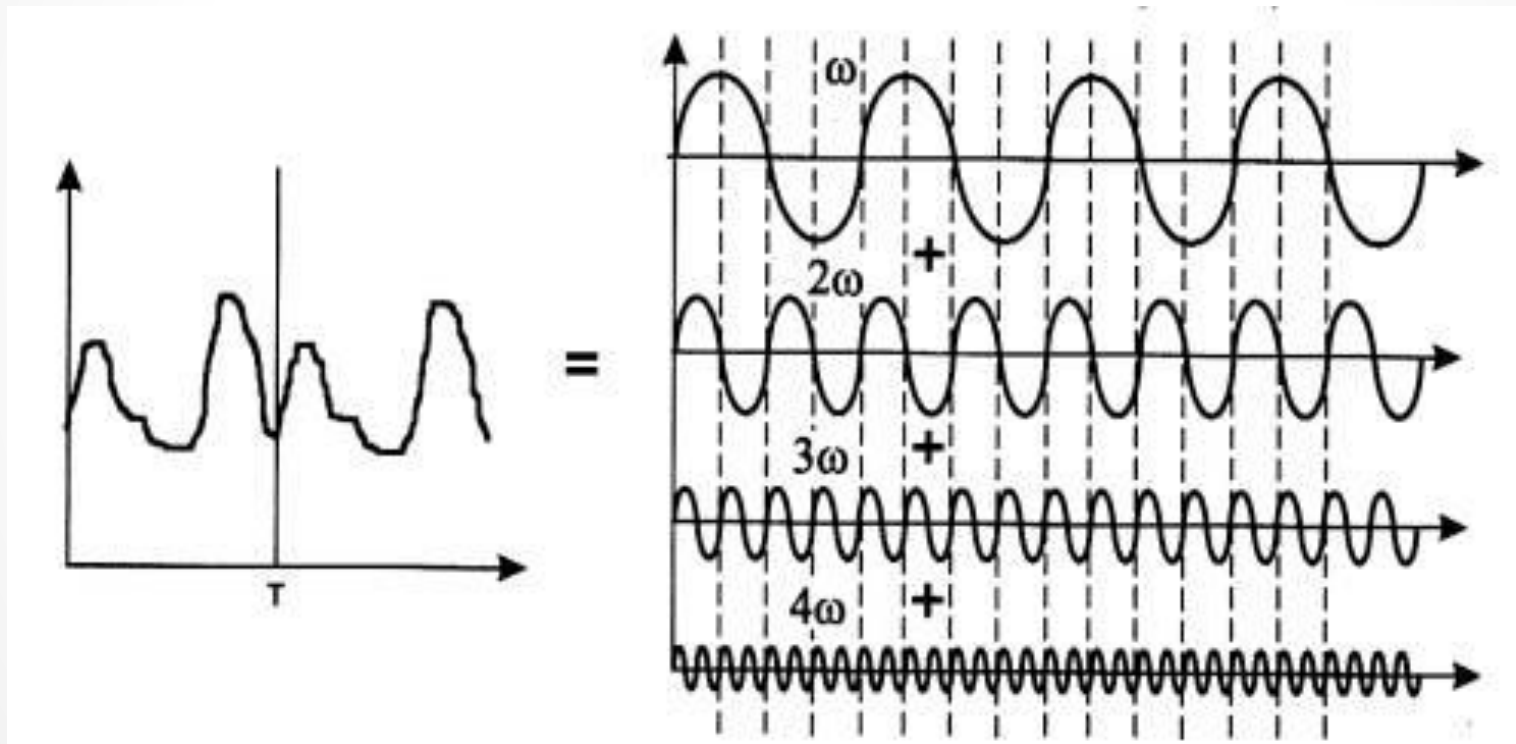
- Спектральный анализ
- Вызванные потенциалы (ВП)
- Вейвлет-анализ
- Дипольный анализ

Спектральный анализ

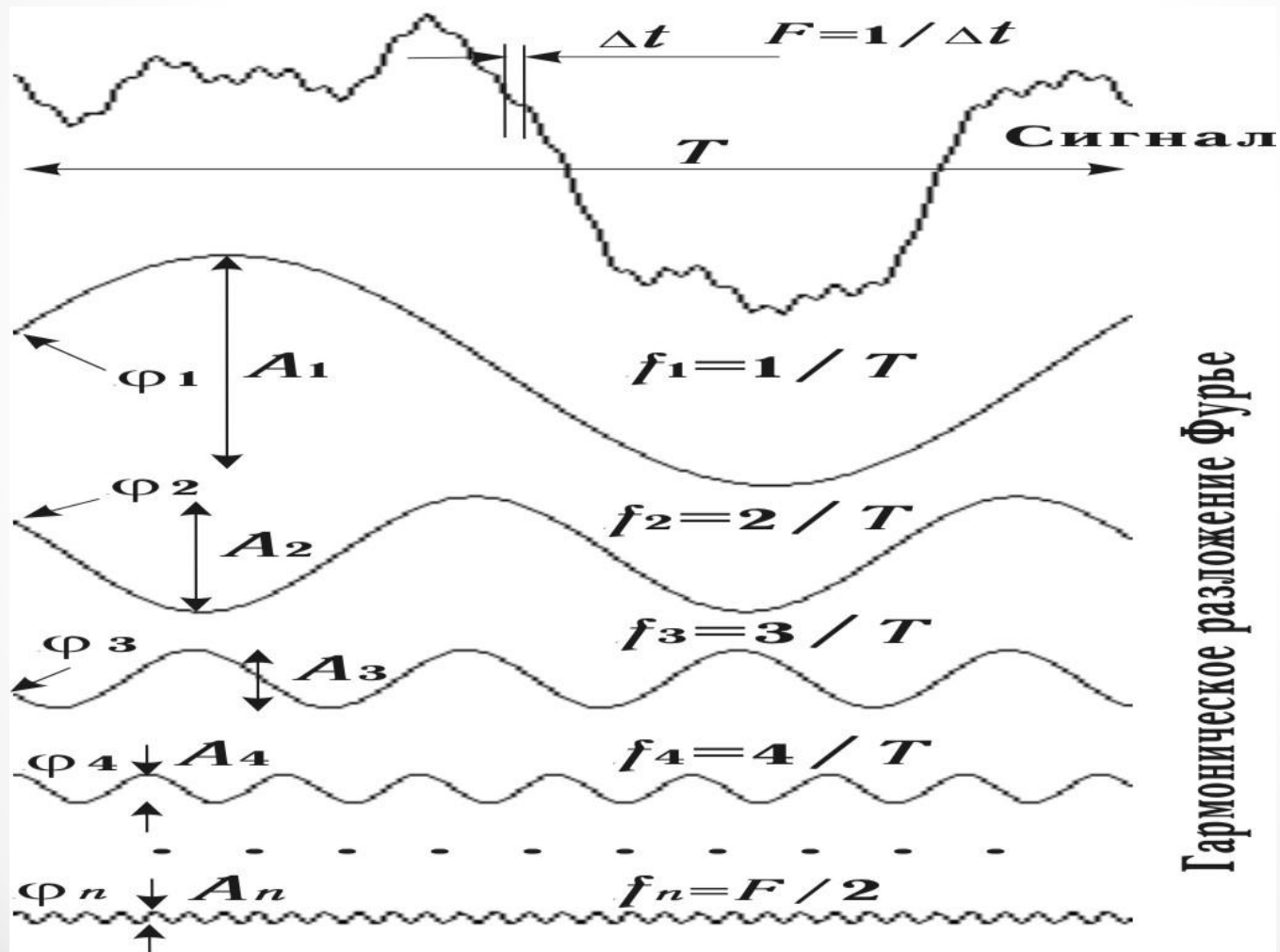
Определение частотных составляющих ЭЭГ



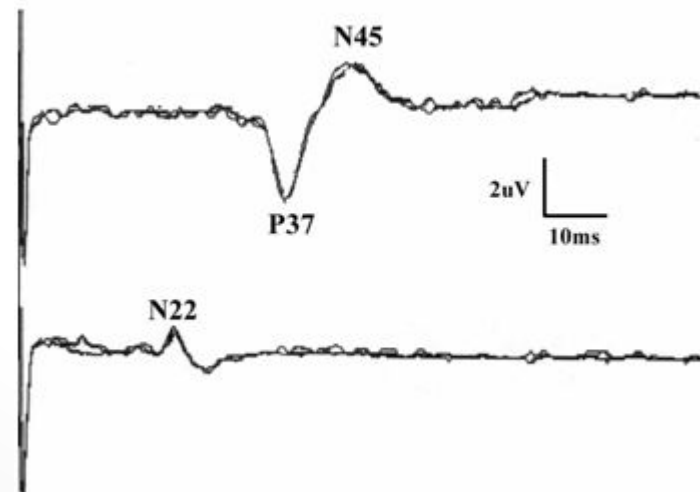
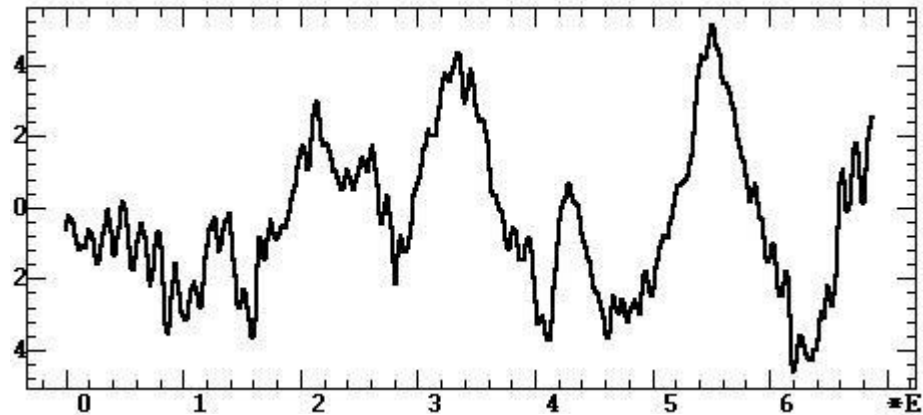
Преобразование Фурье



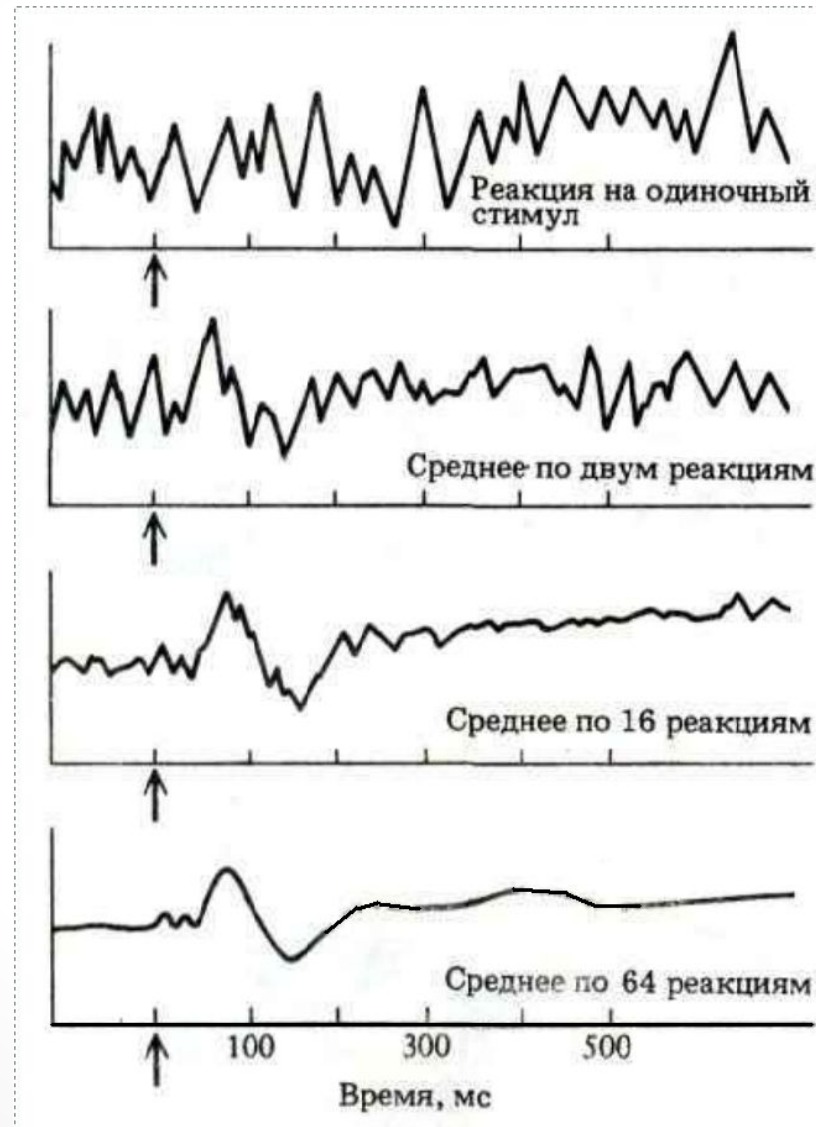
Преобразование Фурье



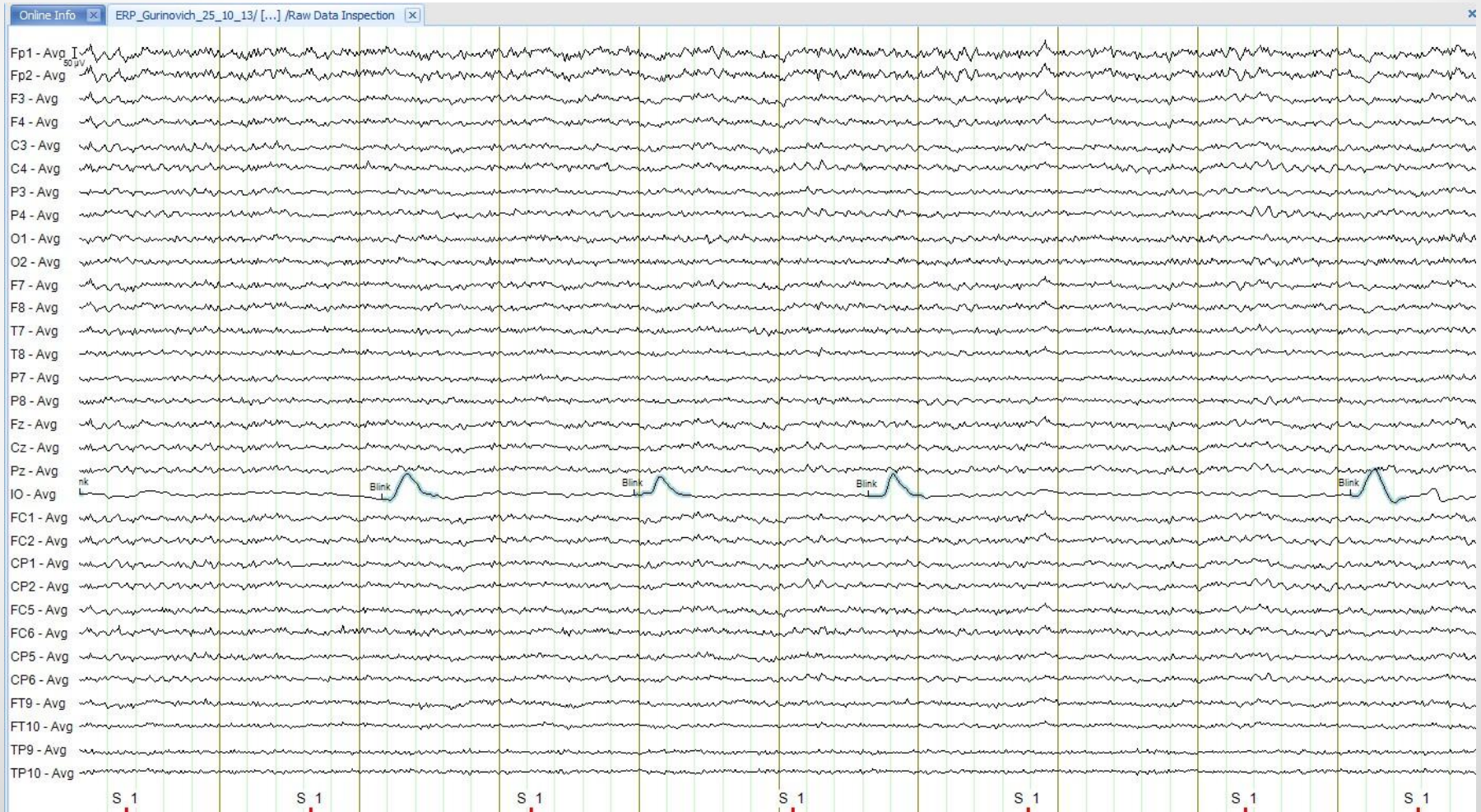
Вызванные потенциалы



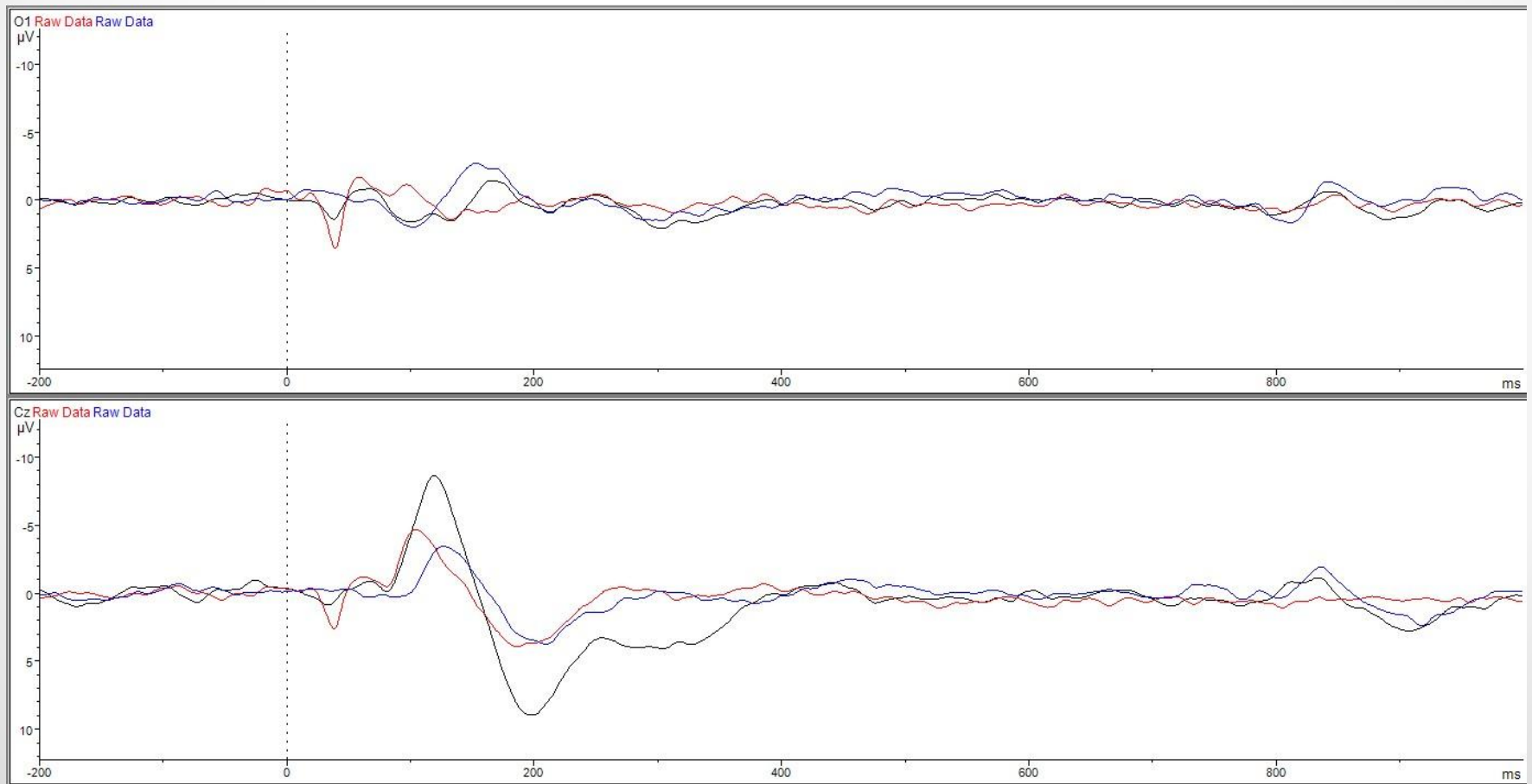
Вызванные потенциалы



Вызванные потенциалы



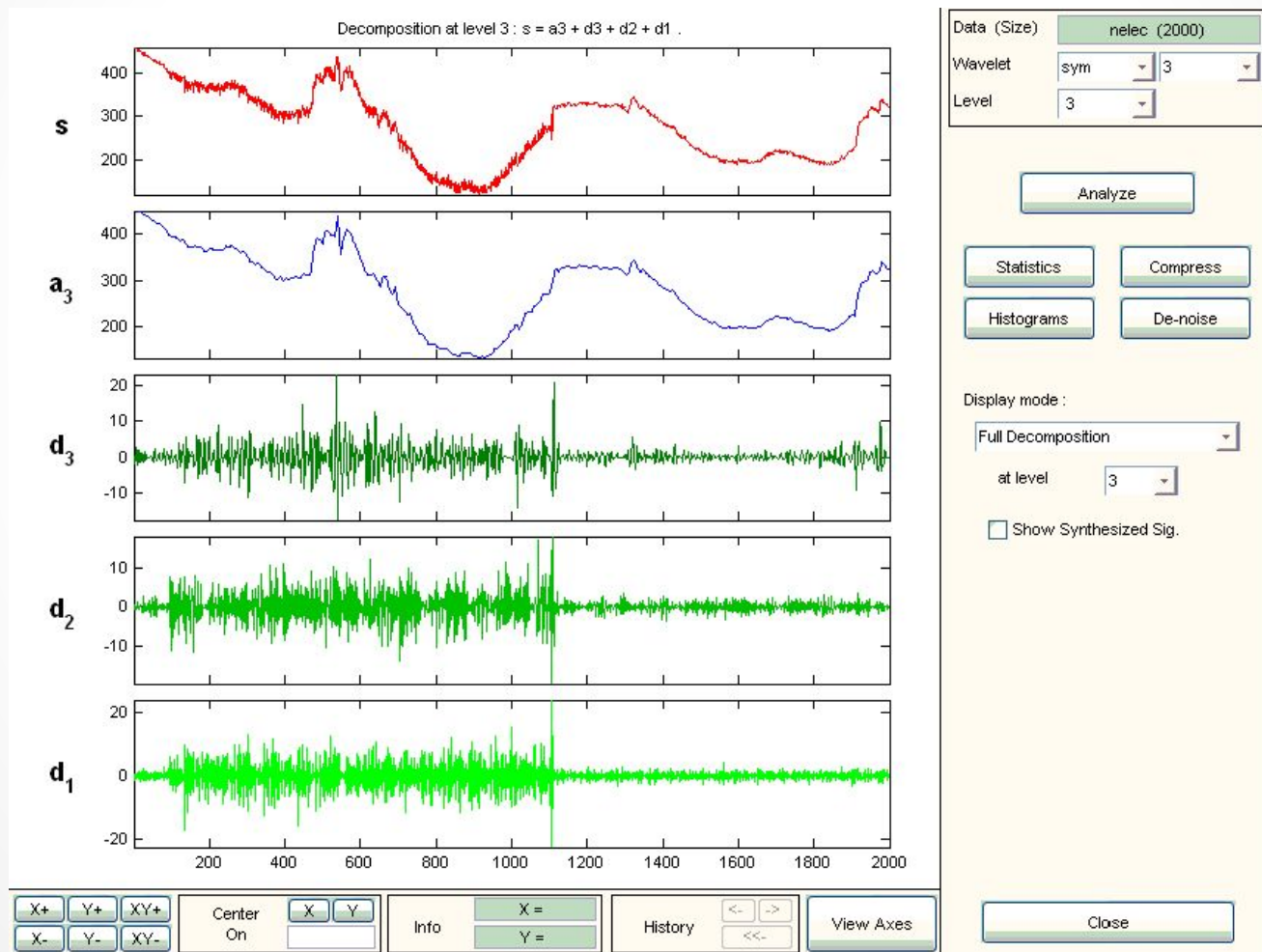
Вызванные потенциалы



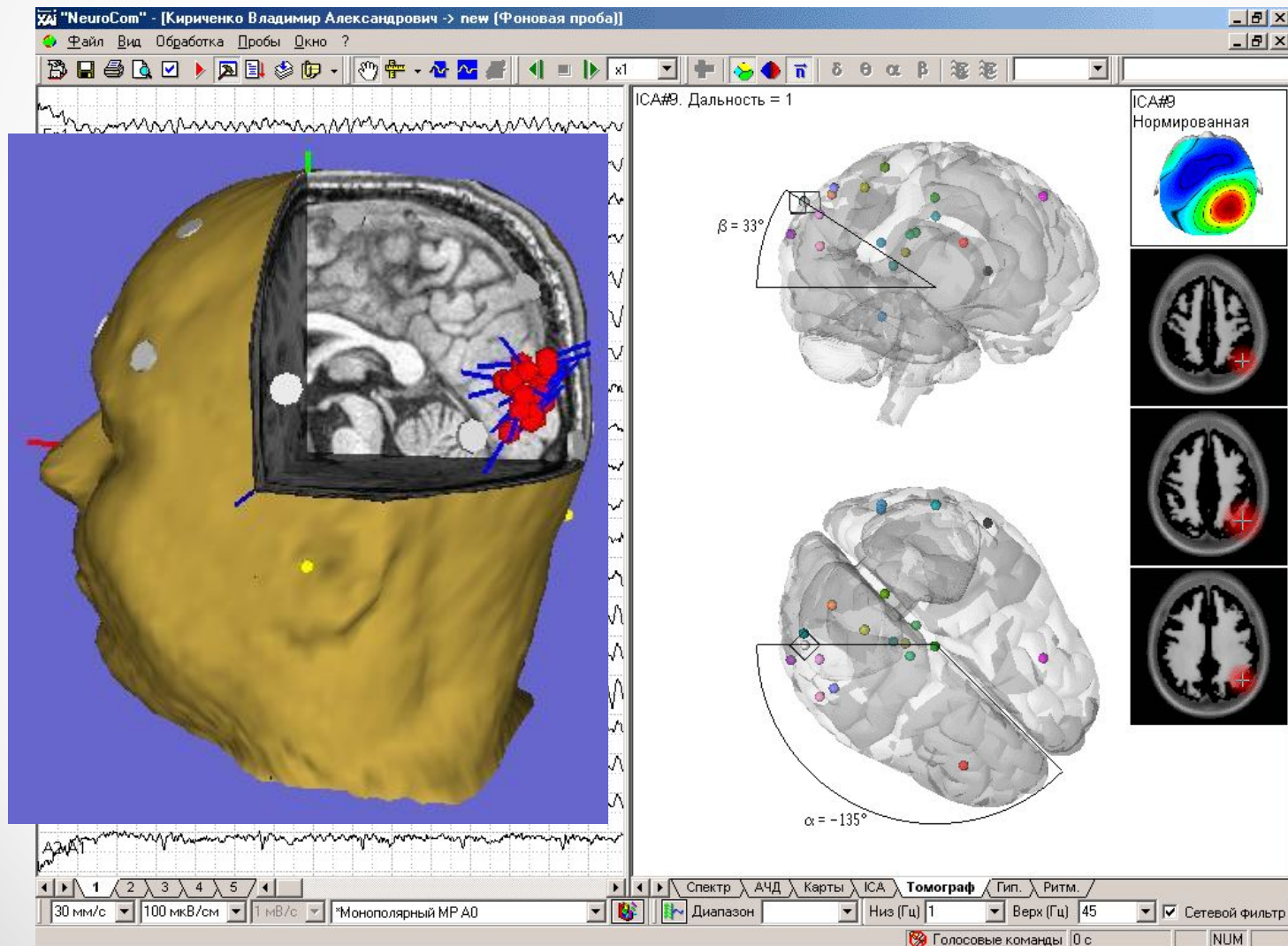
Вейвлет-анализ

- Дискретный
- Непрерывный

Дискретный вейвлет-анализ

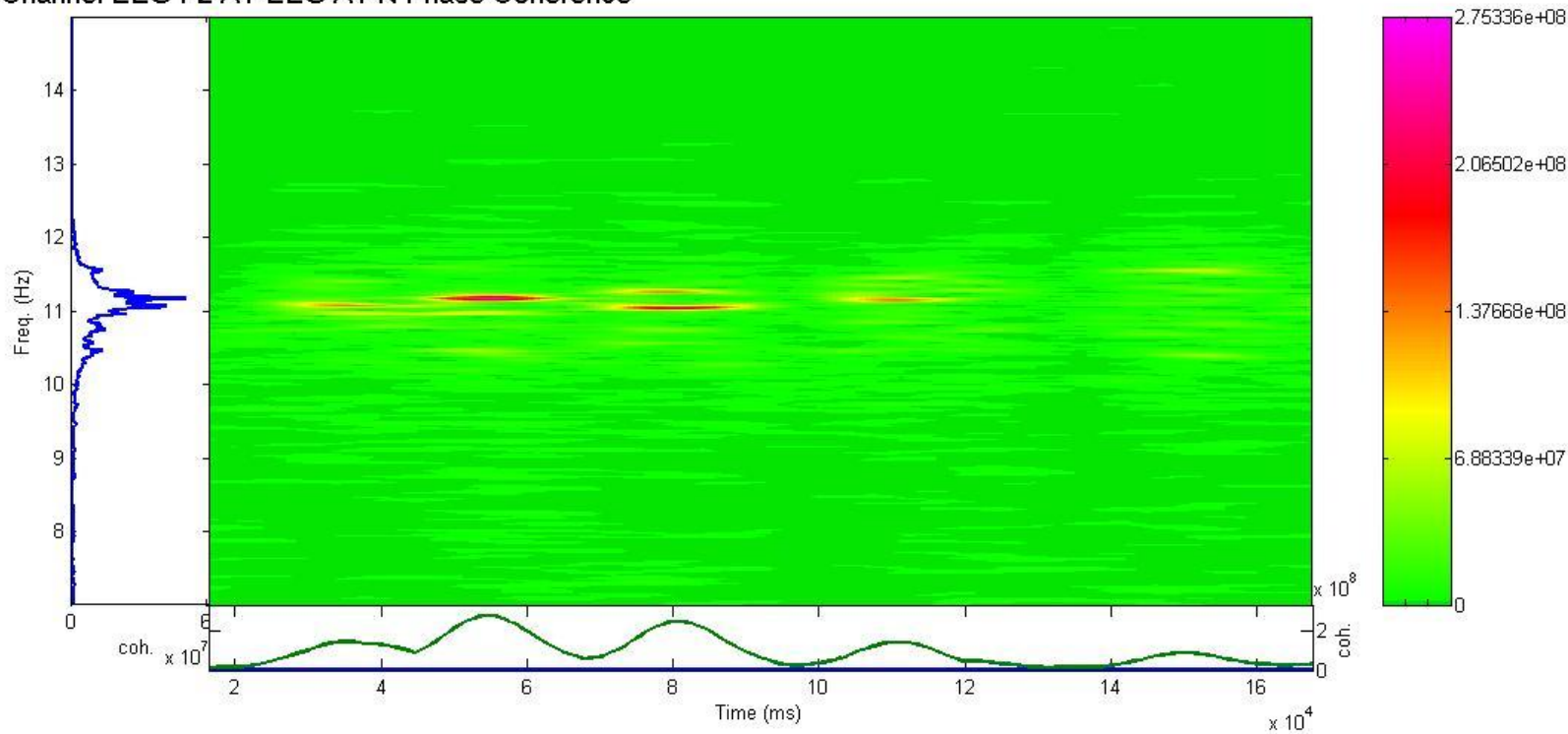


Дипольный анализ ЭЭГ



Непрерывный вейвлет-анализ

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



Электроэнцефалография

Достоинства:

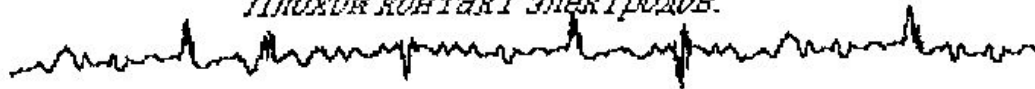
- Неинвазивность;
- Хорошее временное разрешение;
- Низкая цена прибора;
- Портативность прибора.

Недостатки:

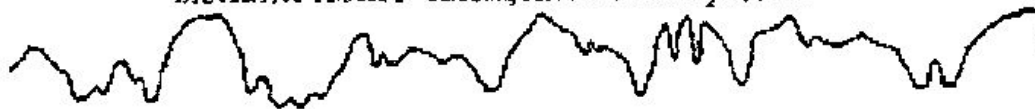
- Низкое пространственное разрешение;
- Большое количество артефактов и шумов;
- Сложность установки.

Артефакты ЭЭГ

Плохой контакт электродов.



Механическое смещение электродов.



Посторонние электрические помехи.



Быстрые движения.

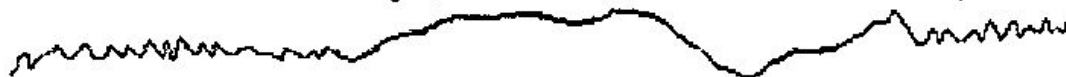
1 с | 50 мкВ



Напряжение мышц кортуса.



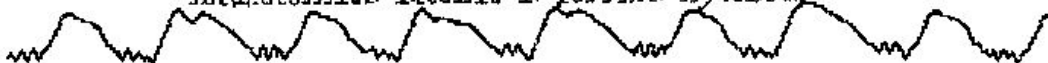
Сморщивание лба.



На фоне ЭЭГ зубцы электрокардиограммы.



Медленные волны в ритме пульса.



Спасибо за внимание