

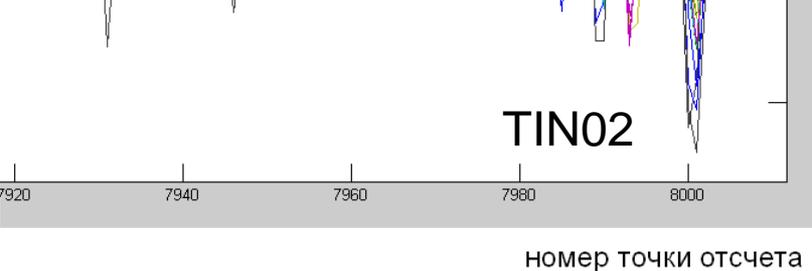
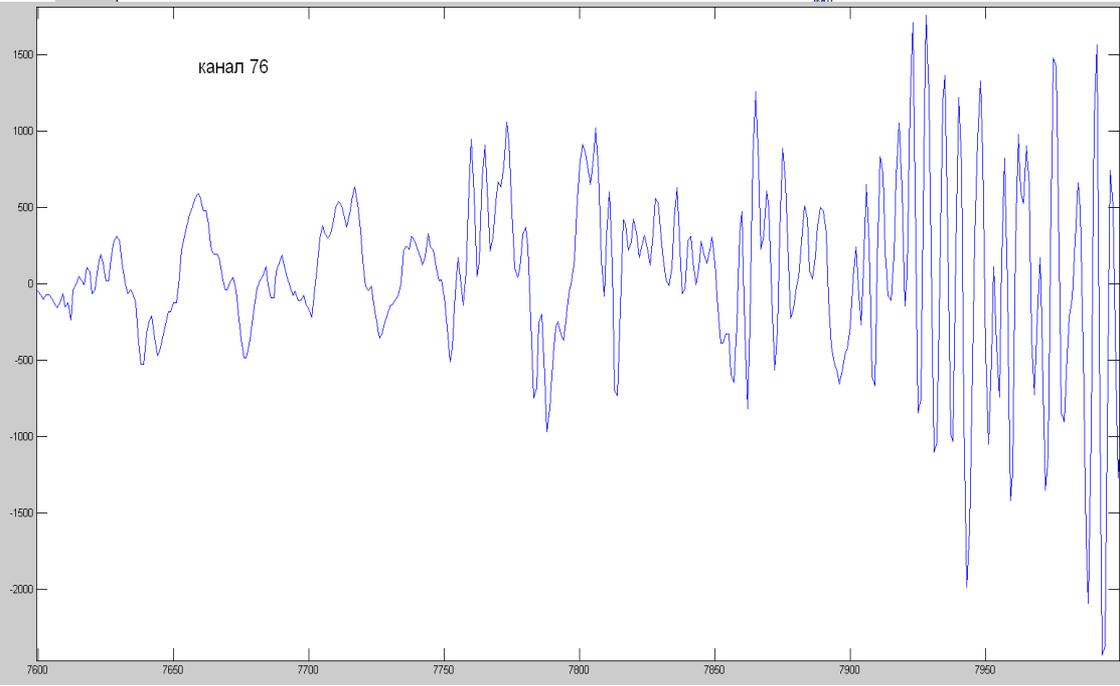
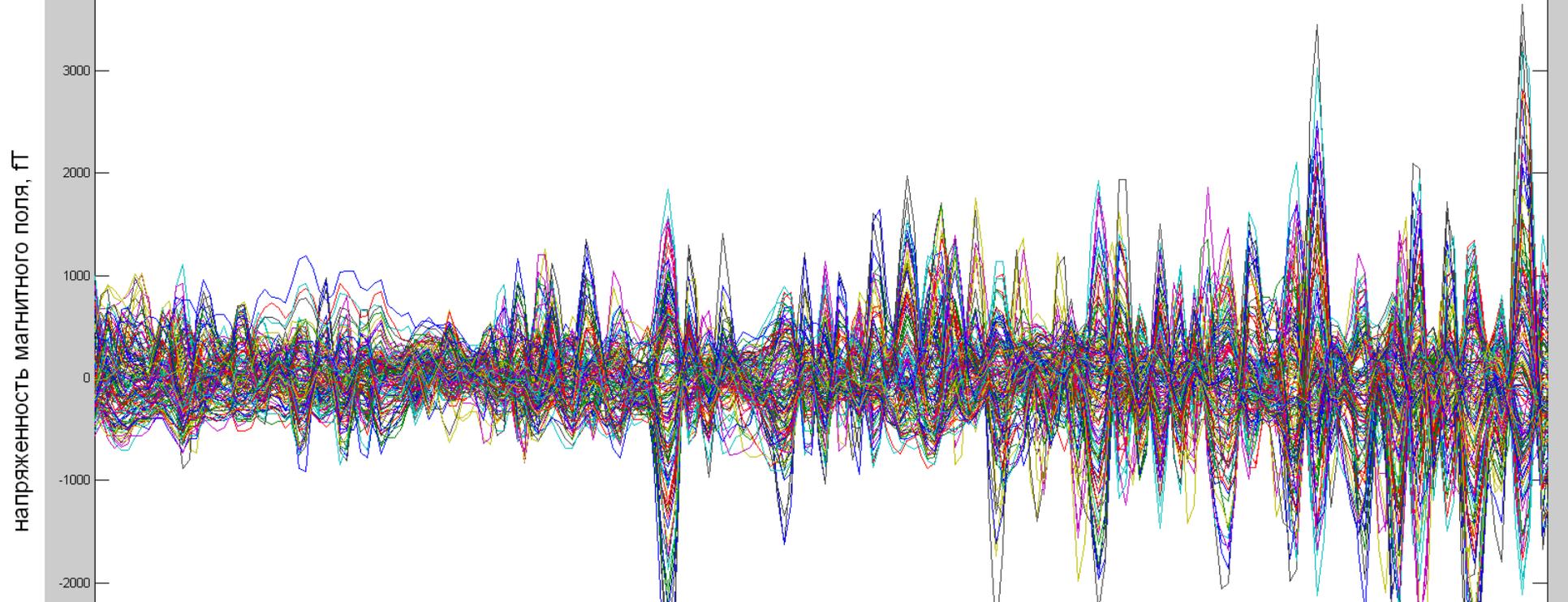
СПЕКТРАЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ВЫСОКОЧАСТОТНОЙ ОБЛАСТИ ДАННЫХ МЭГ

Панкратова Наталья Михайловна
Устинин Михаил Николаевич

Институт математических проблем биологии РАН
г.Пушино

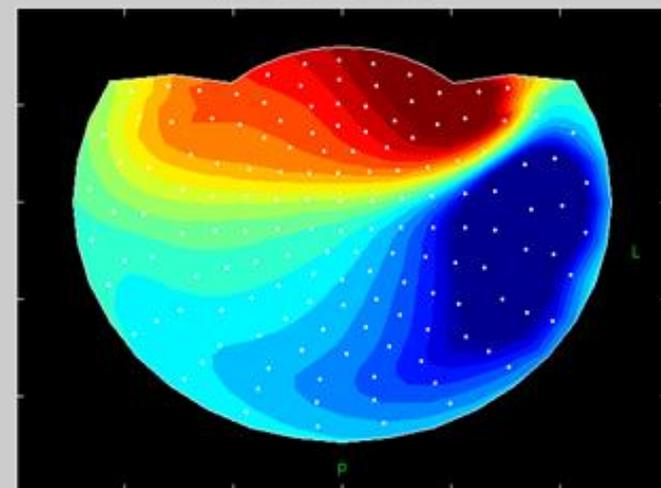
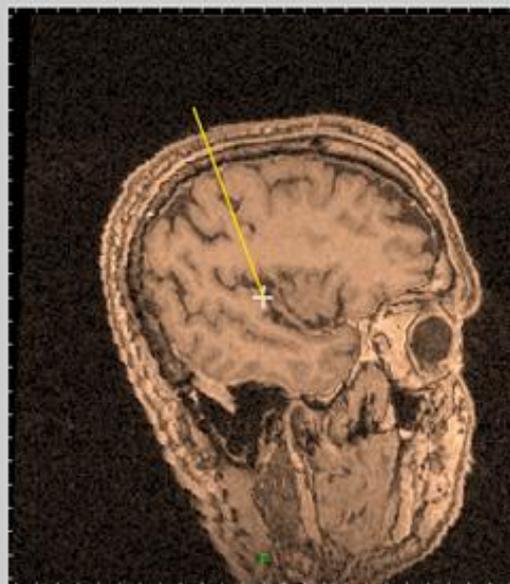
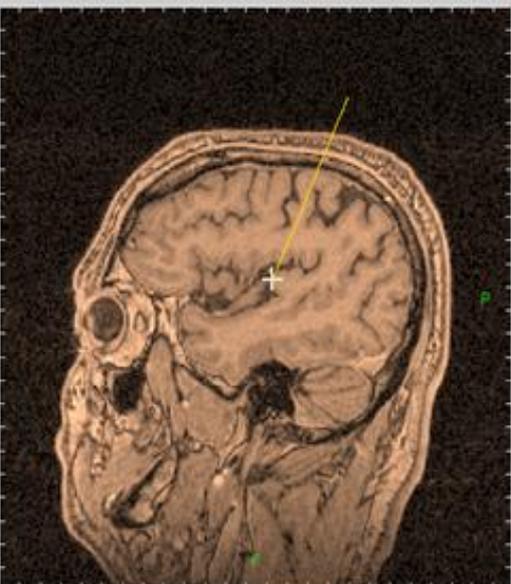
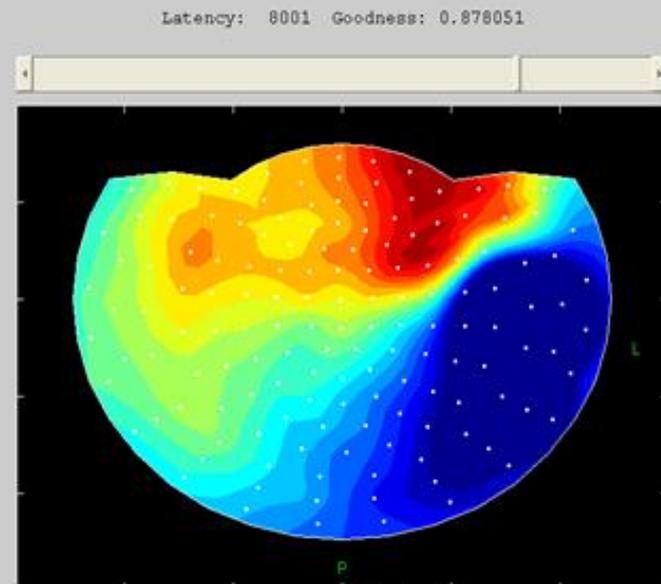
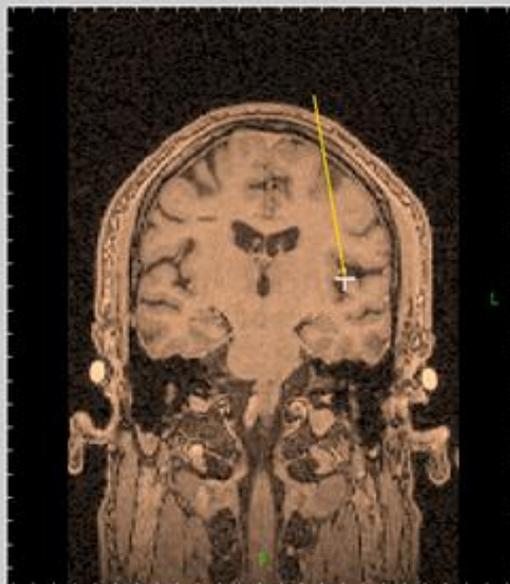
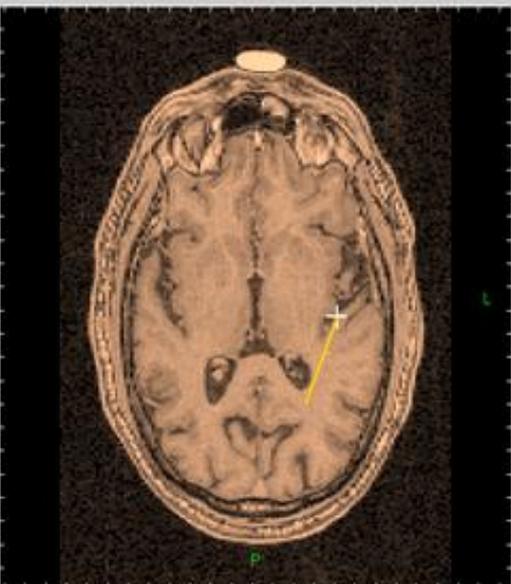
Проблема анализа данных МЭГ

- Полезный сигнал на порядок слабее спонтанной активности
- Отсутствие информации о моментах возникновения искомого сигнала при записях спонтанной активности головного мозга
- Большой объем экспериментальных массивов



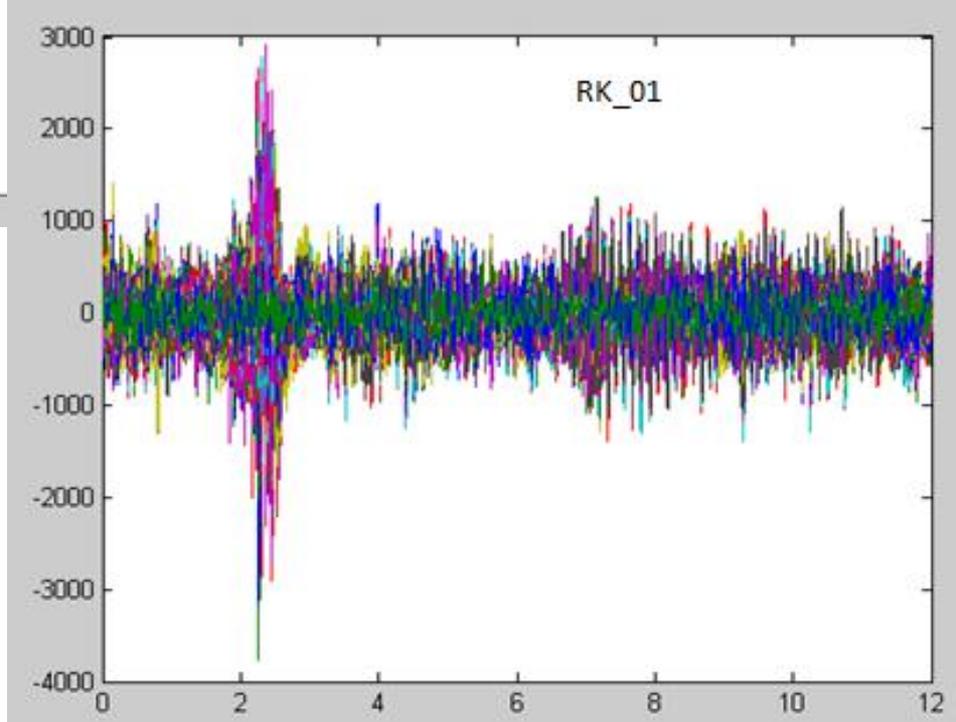
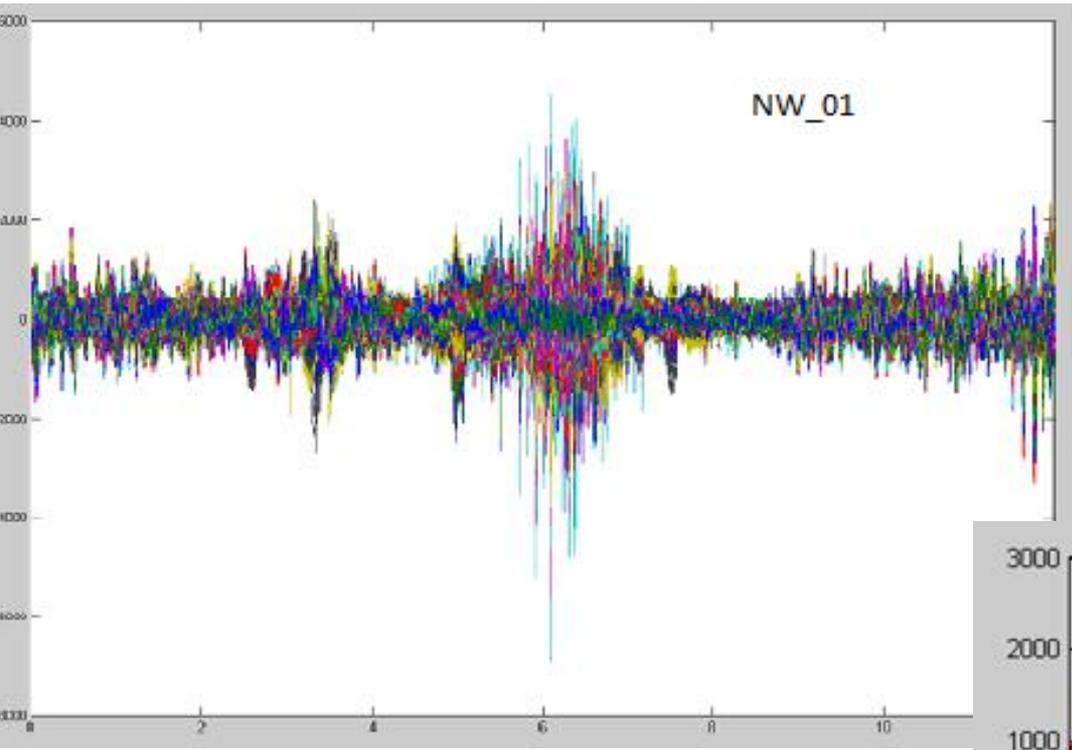
TIN02

Локализация по экспериментальным данным

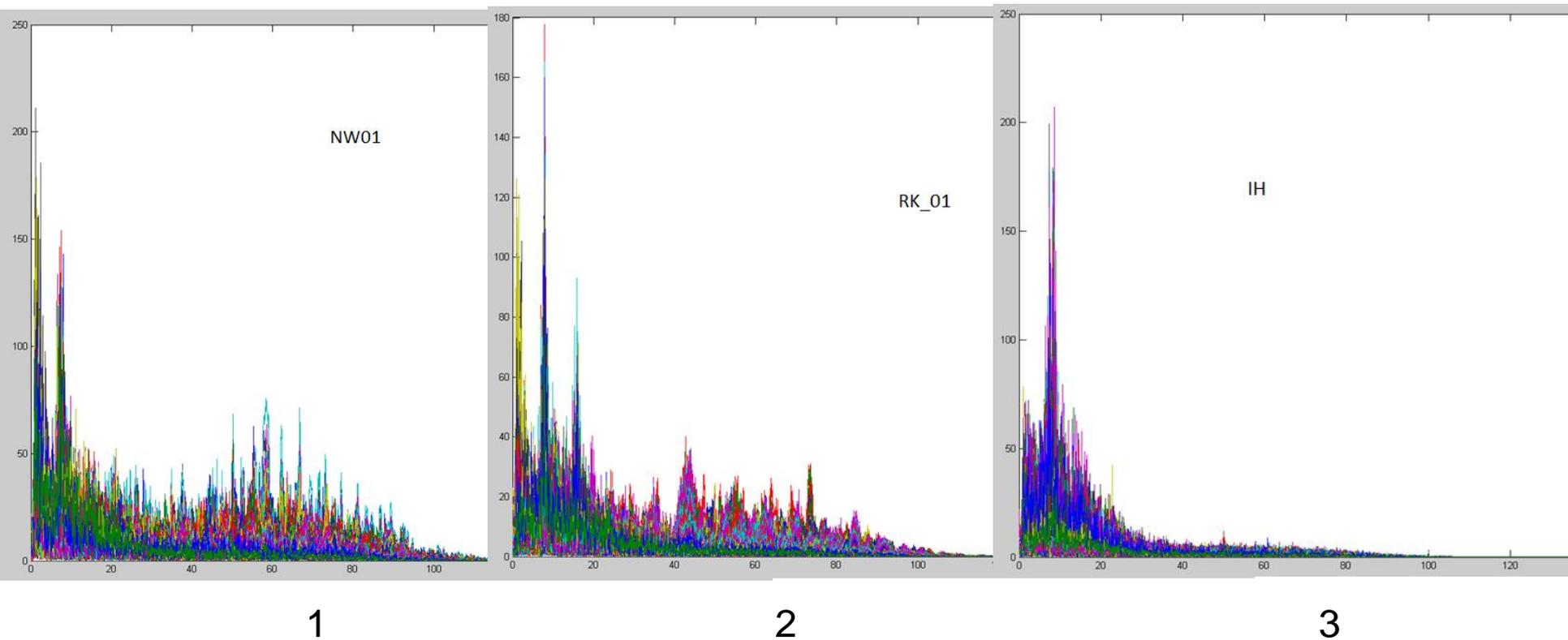


m1: (-0.090, -0.192, 0.977) x
x5.95E+002 nAm
p1: (14, 39, 39) mm

Фрагменты экспериментальных рядов с патологией тиннитус

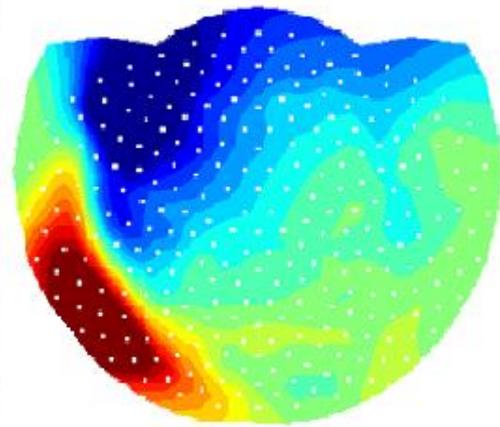
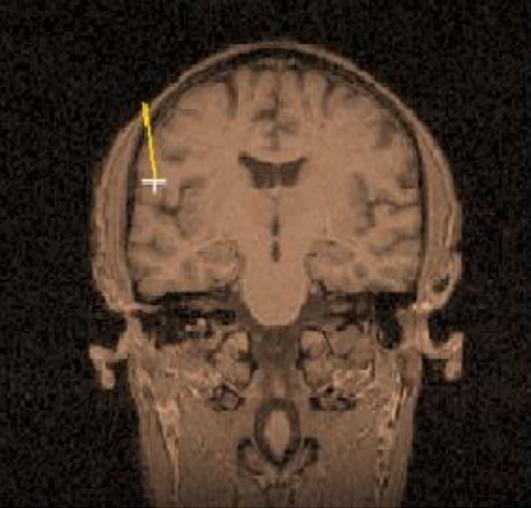


Спектры экспериментов с патологией тиннитус



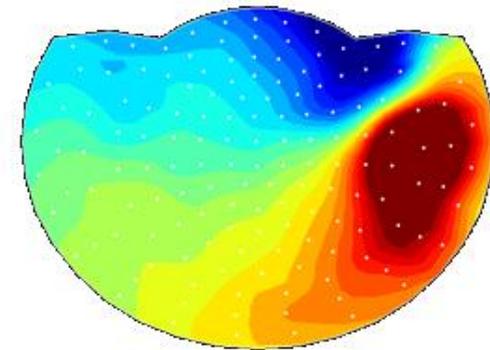
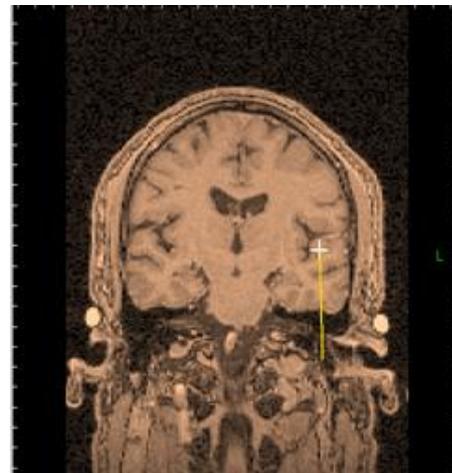
Спектры 1 и 2 демонстрируют увеличение спектра мощности высоких частот;
Спектр 3 не имеет видимых изменений в спектре.

Локализация высокочастотной активности

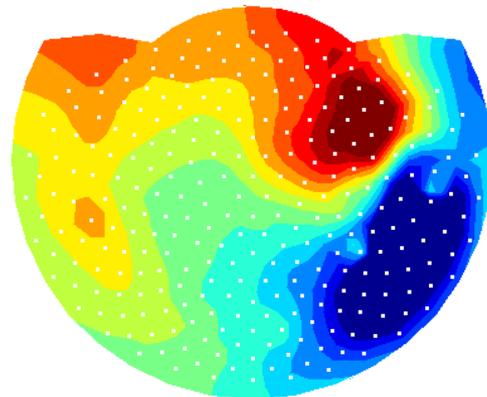
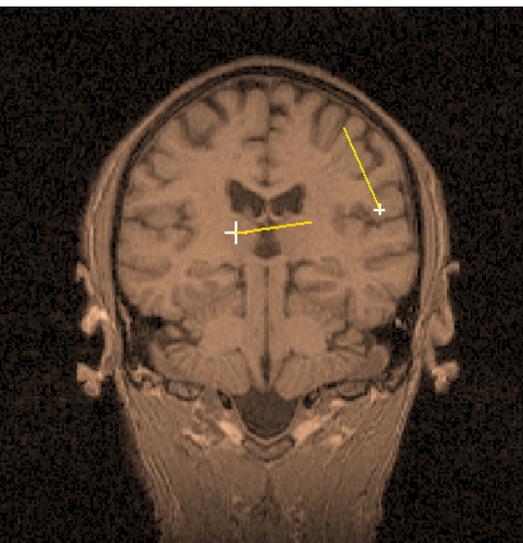


TIN02 (85:86 Гц)

RK01 (77:79 Гц)



NW01 (80:82 Гц)



На экспериментальных данных МЭГ с патологией тиннитус обнаружен

высоко частотный режим большой амплитуды с локализацией источника активности в слуховой коре

Необходима методика обнаружения патологической или иной искомой активности при отсутствии объективной информации о моментах ее проявления

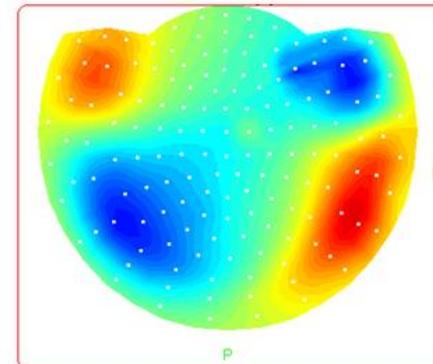
В работе использовано несколько способов получения пространственных признаков:

- характерный момент проявления признака искомой активности на экспериментальных данных;
- среди главных компонент разложения Карунена-Лозва;
- пространственный паттерн, полученный усреднением по моментам подачи стимула в экспериментах с вызванной активностью.

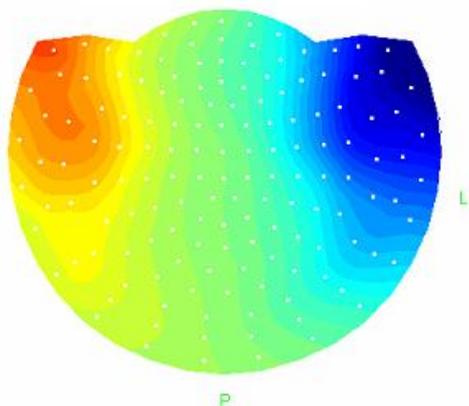
Методика выделения сигнала состоит из четырех последовательных этапов:

1. Разложение Карунена-Лоэва, которое позволяет определить доминирующие в эксперименте типы активности;
2. выбор одной из функций в качестве пространственного признака;
3. определение моментов проявления искомой активности по локальным максимумам проекции – опорных точек;
4. очищение сигнала усреднением по опорным точкам.

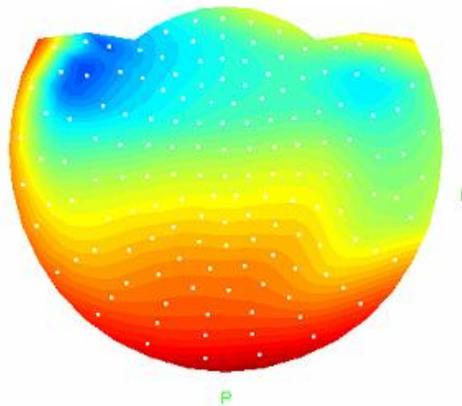
Первые функции пространственного базиса Карунена – Лоэва эксперимента с патологией тиннитус



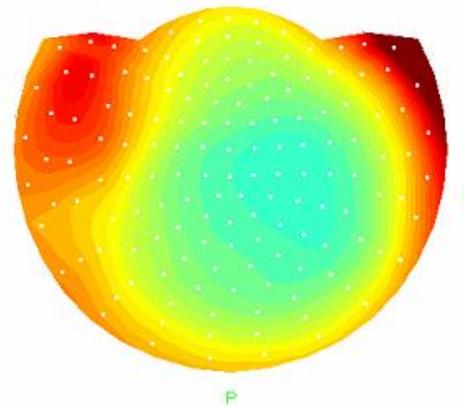
1-я мода



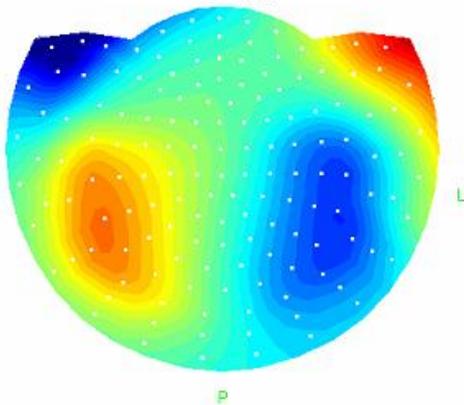
2-я мода



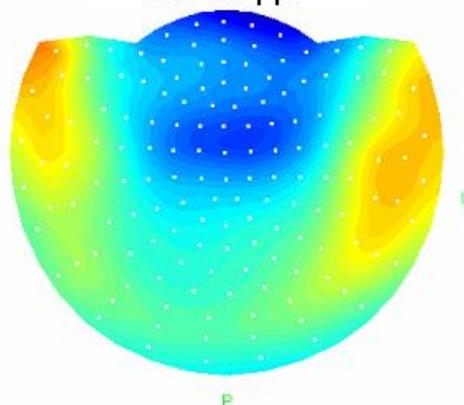
3-я мода



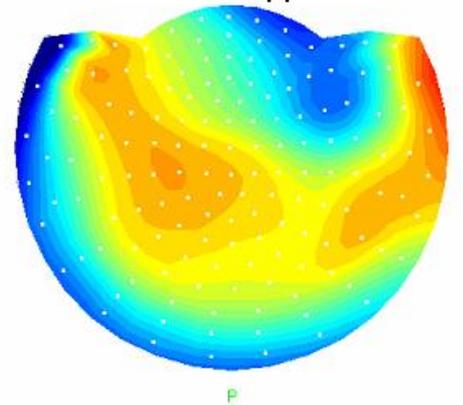
4-я мода



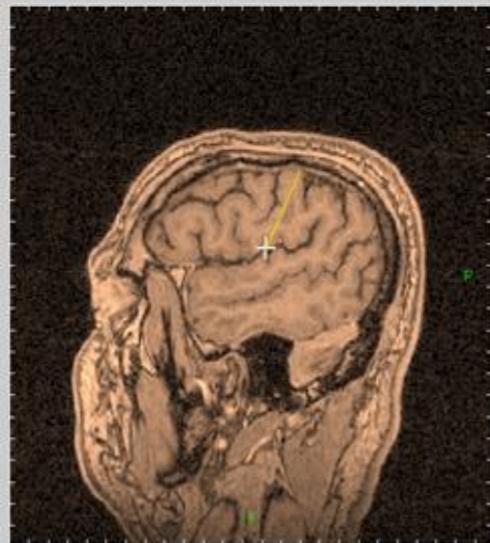
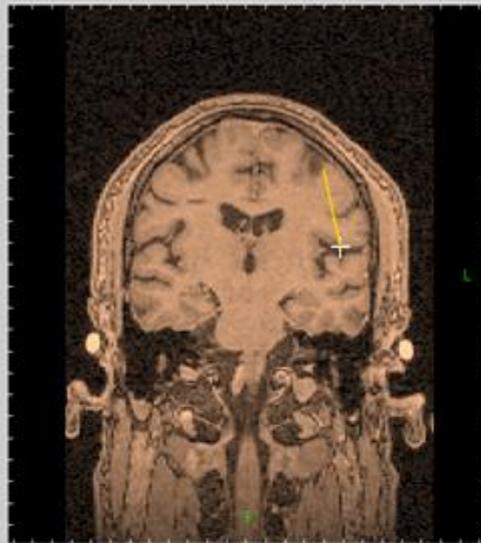
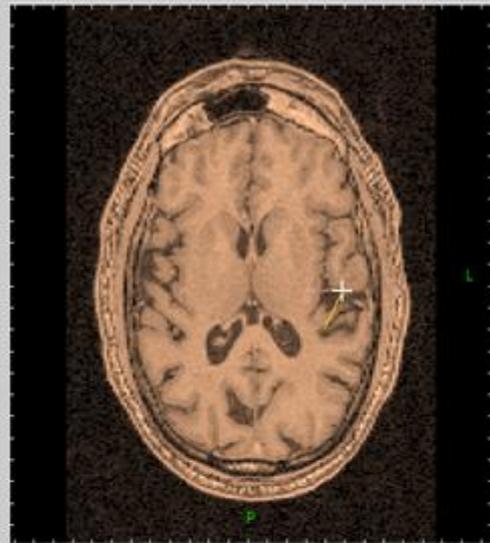
5-я мода



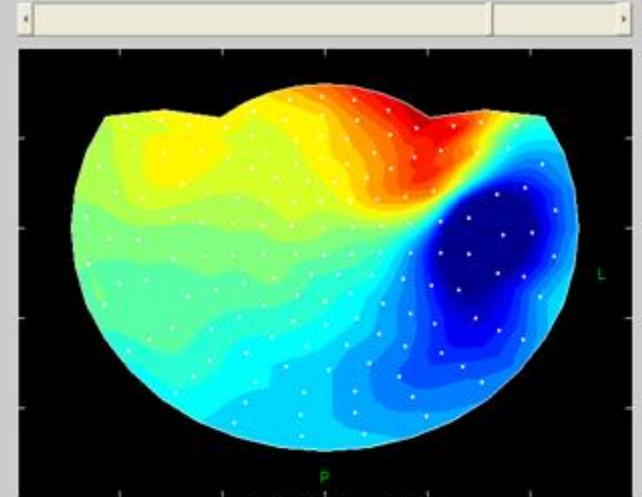
6-я мода



Решение обратной задачи по усредненному сигналу



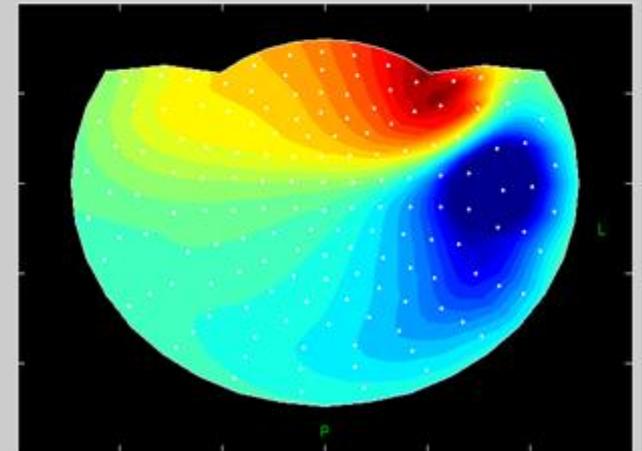
Latency: 8001 Goodness: 0.934353



m1: (-0.107, -0.241, 0.965)x

x2.55E+001 nAm

p1: (17, 46, 43) mm



Предлагаемая методика позволяет:

- находить опорные точки для усреднения сигнала без использования внешней информации об искомой активности мозга
- выявлять артефакты на экспериментальном массиве
- автоматизировать процесс обработки большого объема данных

ВЫВОДЫ

- Обнаружена высокочастотная активность с аудиторной локализацией на экспериментальных данных МЭГ при патологии тиннитус;
- предложена методика выделения полезного сигнала из данных МЭГ без использования внешней информации о моментах его возникновения.

Спасибо за внимание!

Работа была частично
поддержана проектами РФФИ
№ 13-07-00162, № 13-07-12183,
№ 14-07-00636 и № 14-07-
00924.