



# BRAIN COMPUTER INTERFACE

“Залезть человеку в голову”

Кирилл Улитин

МойОфис®

# ЧТО СЛУЧИЛОСЬ?

## Elon Musk's Neuralink wants

### up with AI

herington (@etherington)



## k launches o merge the

CADE METZ SCIENCE 03.31.17 7:00 AM  
**ELON MUSK ISN'T  
ONE TRYING TO  
YOUR BRAIN**



## Elon Musk hopes to lin

ИСТОРИИ

Илон Маск решил соединить «биологический и цифровой интеллект». И начал работать над имплантом для связи мозга с компьютером

5 дней назад

Elon Musk wants  
computers with new company

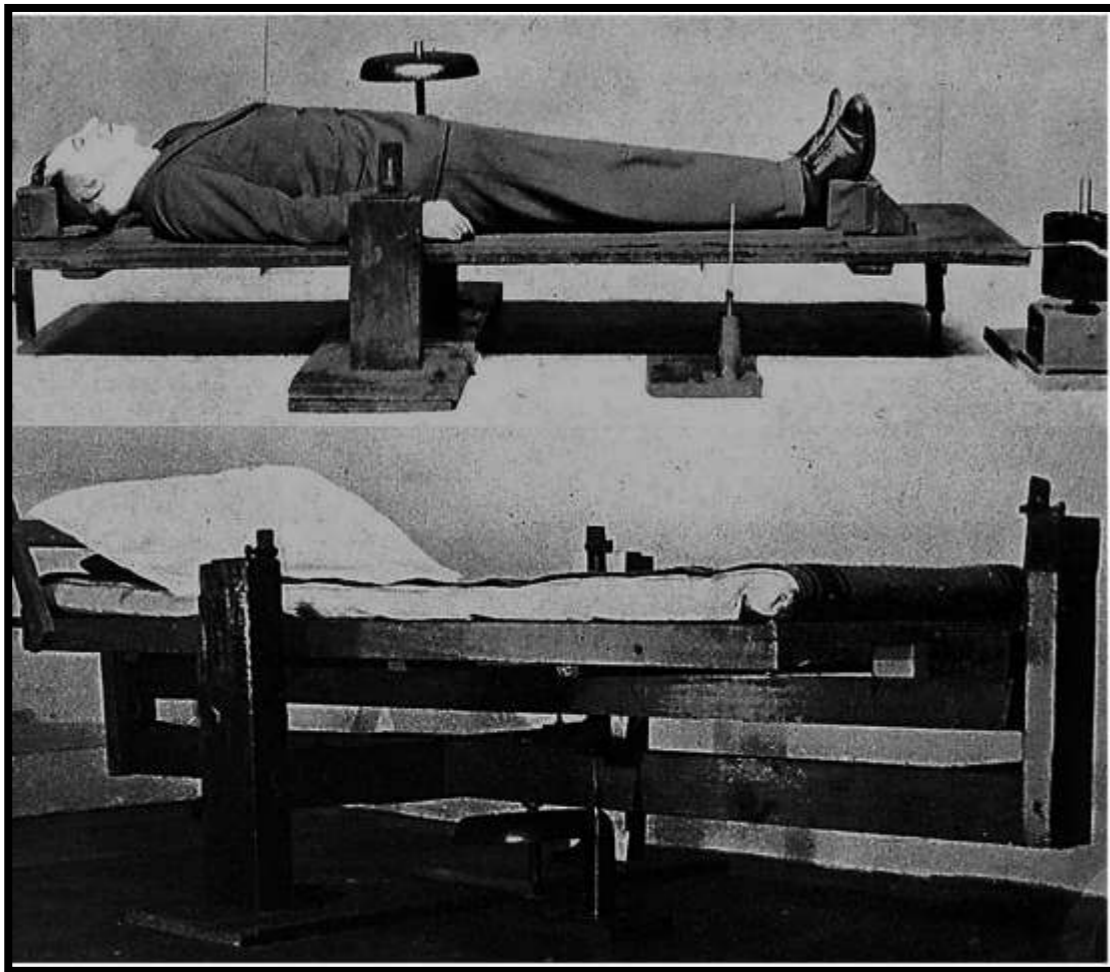
*Rockets, cars, and now brain chips*

Tesla and SpaceX founder launching Neuralink to explore technology of implanting tiny electrodes into the brain



# КАК РАНЬШЕ

Эксперимент Mosso,  
1882



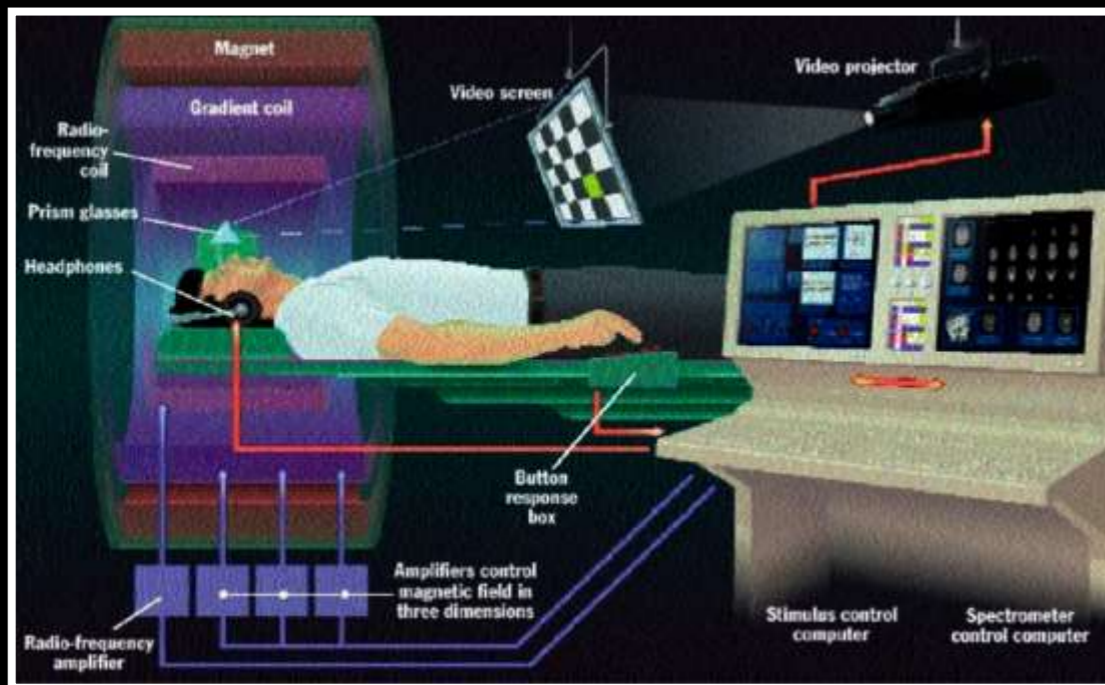
первое EEG,  
1924



# КАК СЕЙЧАС

## fMRI

~\$1000000



- секунды
- очень точно (3-5мм)
- измеряется BOLD
- внутри головы
- в течении короткого времени
- испытуемый неподвижен

## EEG

~\$10000



- миллисекунды
- грубое разрешение (см)
- электрическая активность нейронов
- на поверхности черепа
- длительное время
- обладает мобильностью

# КОММЕРЧЕСКИЕ ВСІ НА ОСНОВЕ EEG



Emotive EPOC headset \$799



NeuroSky Mind Set \$100



MyndPlay Brainband \$120



PLX devices XWave headset \$100

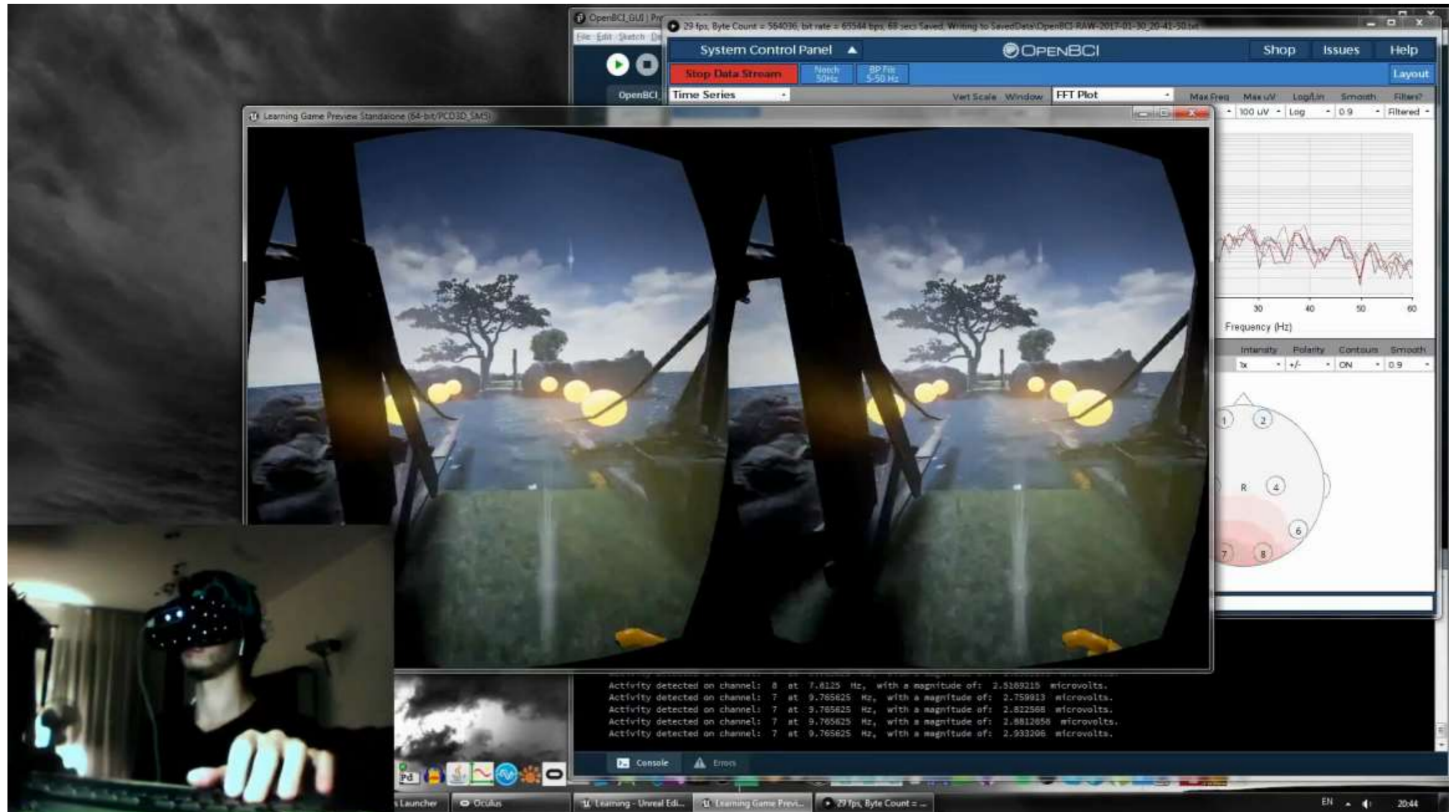


OCZ Neural Impulse Actuator

# NEUROFEEDBACK

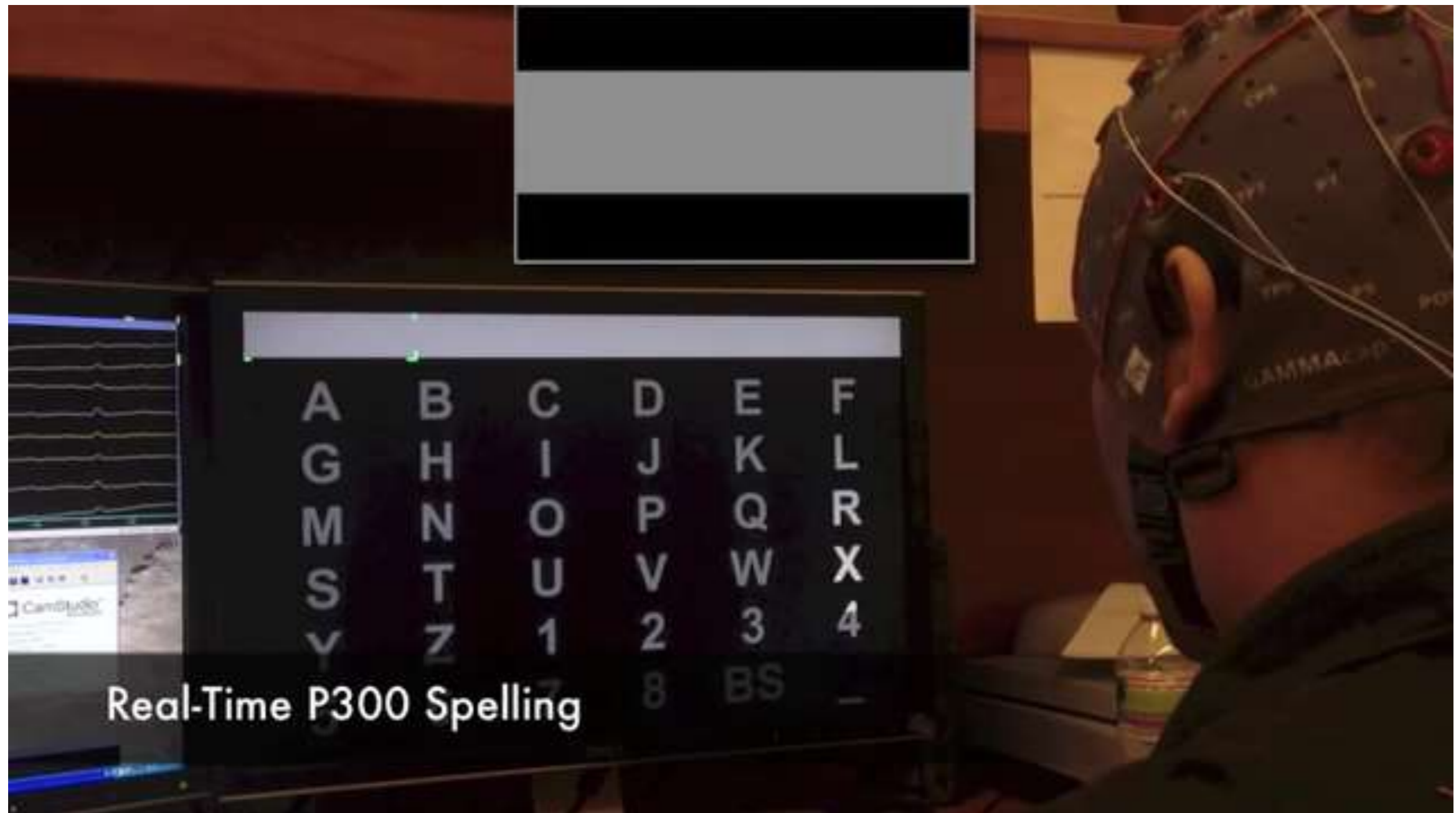


# RESPONSIVE GAME ENVIRONMENT



<https://www.youtube.com/watch?v=jpeNZFTsnmg>

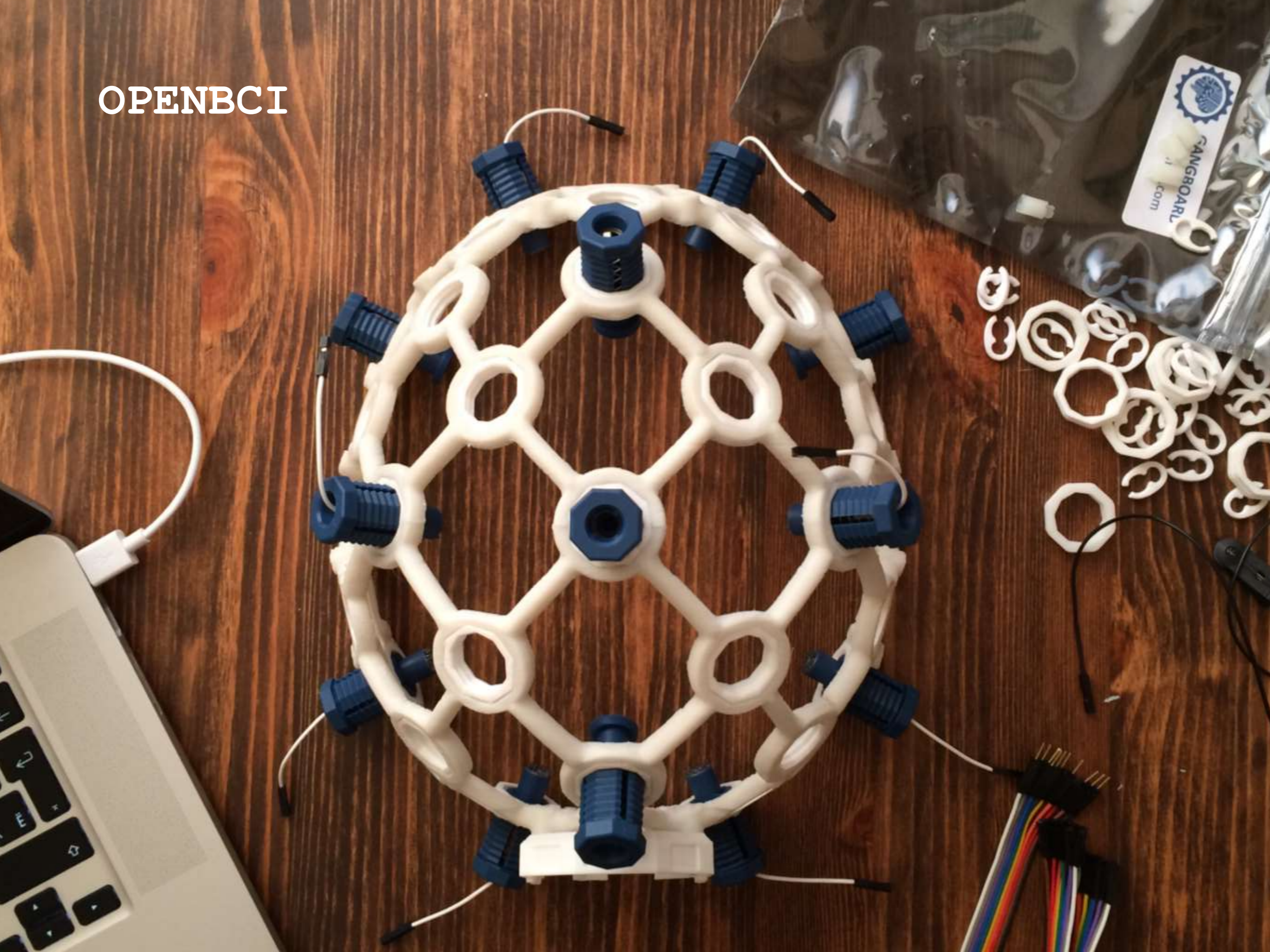
# P300 SPELLER



<https://www.youtube.com/watch?v=y3IGJVnSSsg>



OPENBCI



# КАК ЭТО РАБОТАЕТ

60 fps — OpenBCI GUI

System Control Panel

OPENBCI

Shop Issues Help

**DATA SOURCE**

- LIVE (from Cyton)
- LIVE (from Ganglion)**
- PLAYBACK (from file)
- SYNTHETIC (algorithmic)

START SYSTEM

**BLE DEVICES**

Ganglion-7e36


REFRESH LIST

**DATA LOG FILE**

File Name 2017-03-26\_20-21-24

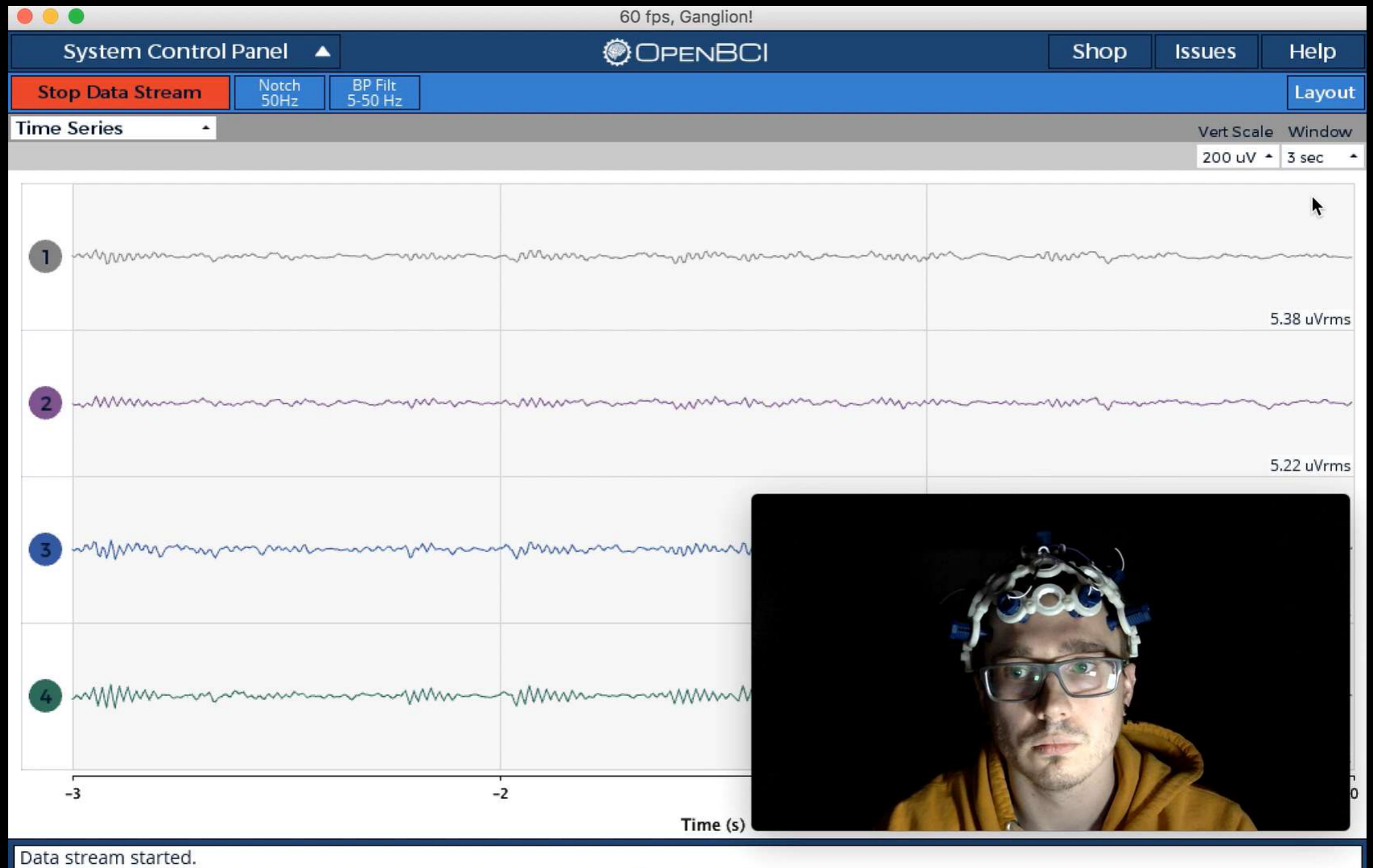
AUTOGENERATE FILE NAME

OpenBCI BDF+



BLE Devices Refreshing

# EYE BLINKS



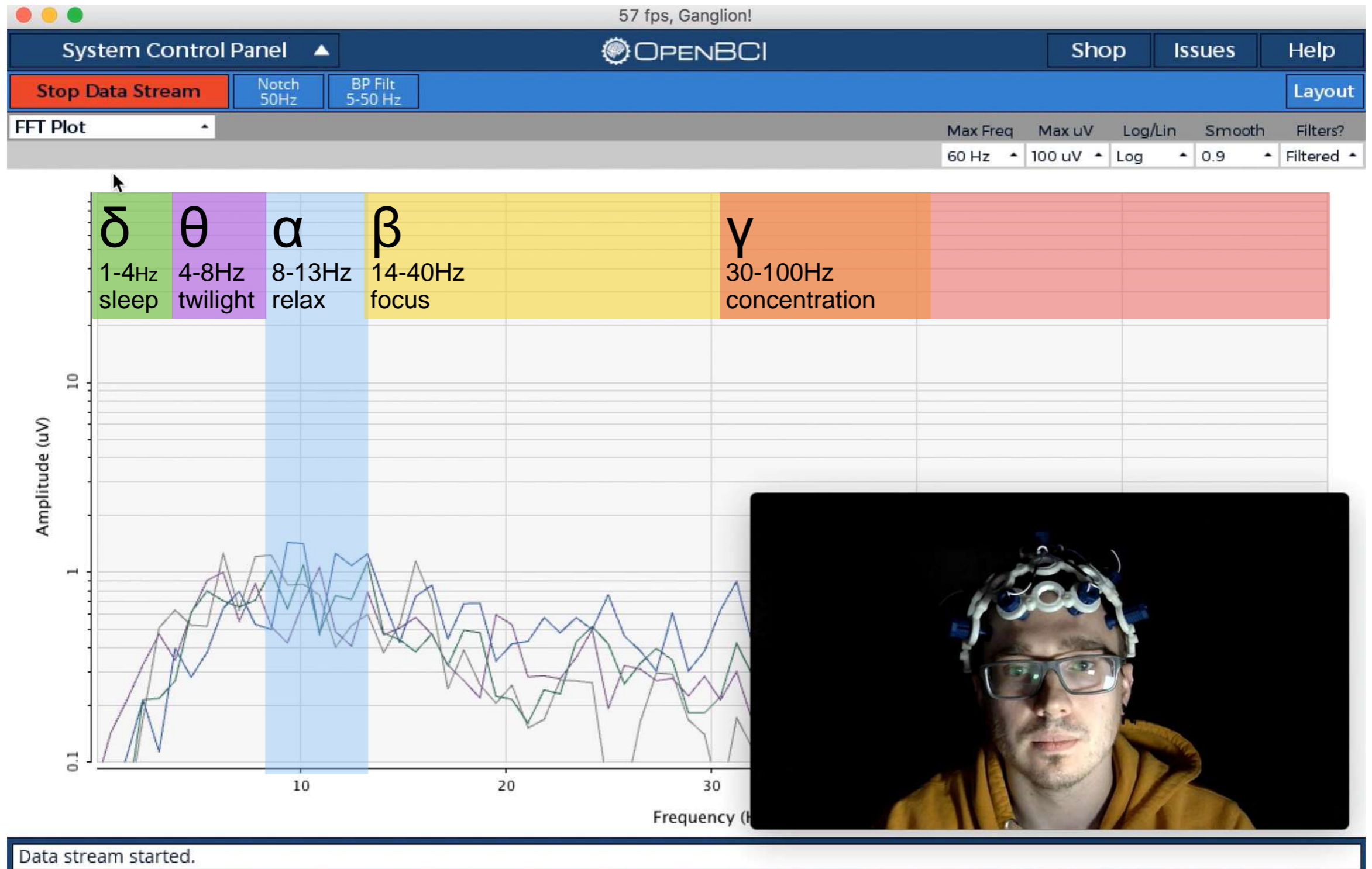
# TEETH CLUNCHEs



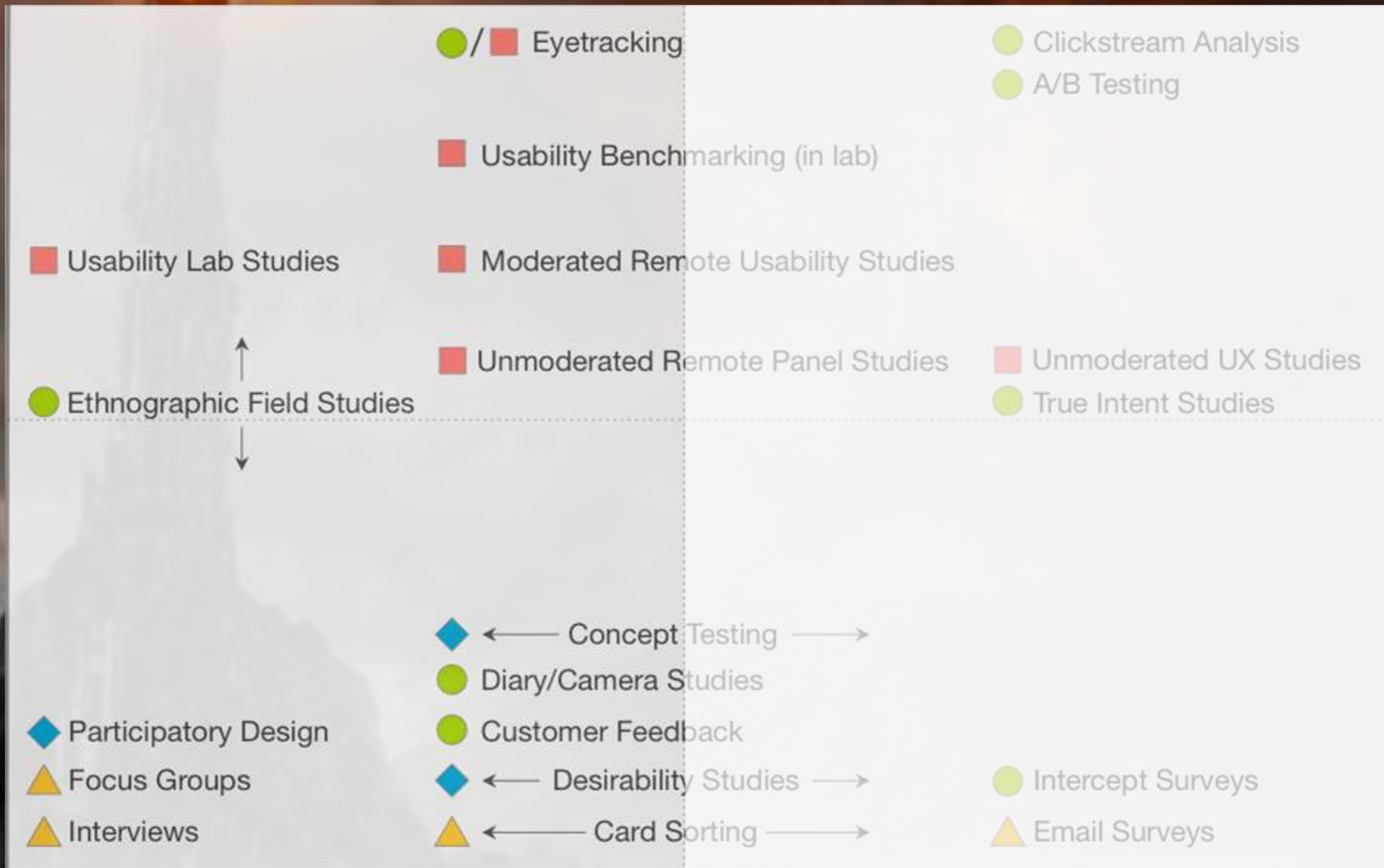
# FAST FOURIER TRANSFORM (FFT)



# BRAIN WAVES



# ТЕСТЫ. ТЕСТЫ? ДА, ТЕСТЫ!

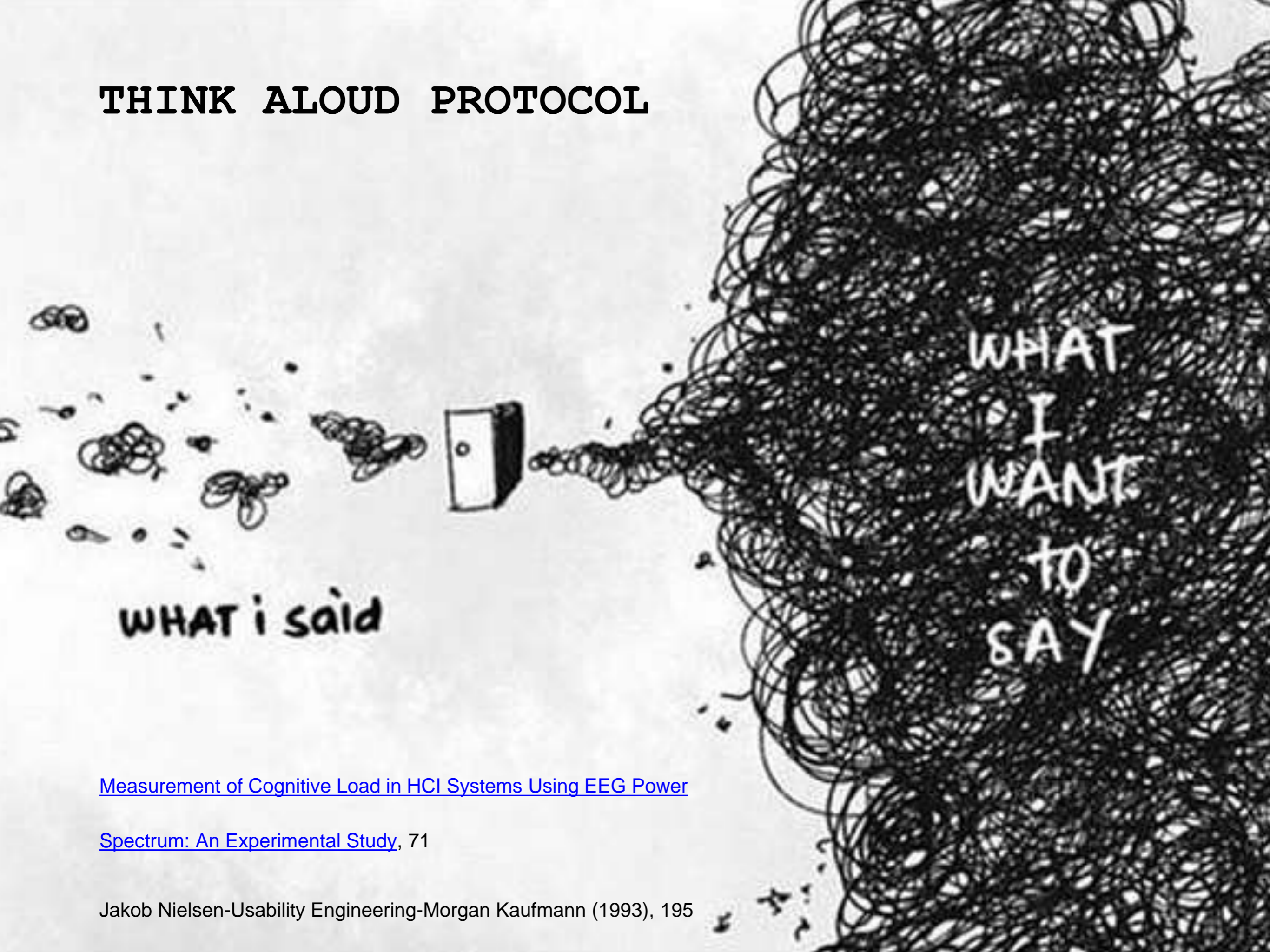


# USABILITY TESTING





# THINK ALOUD PROTOCOL



[Measurement of Cognitive Load in HCI Systems Using EEG Power](#)

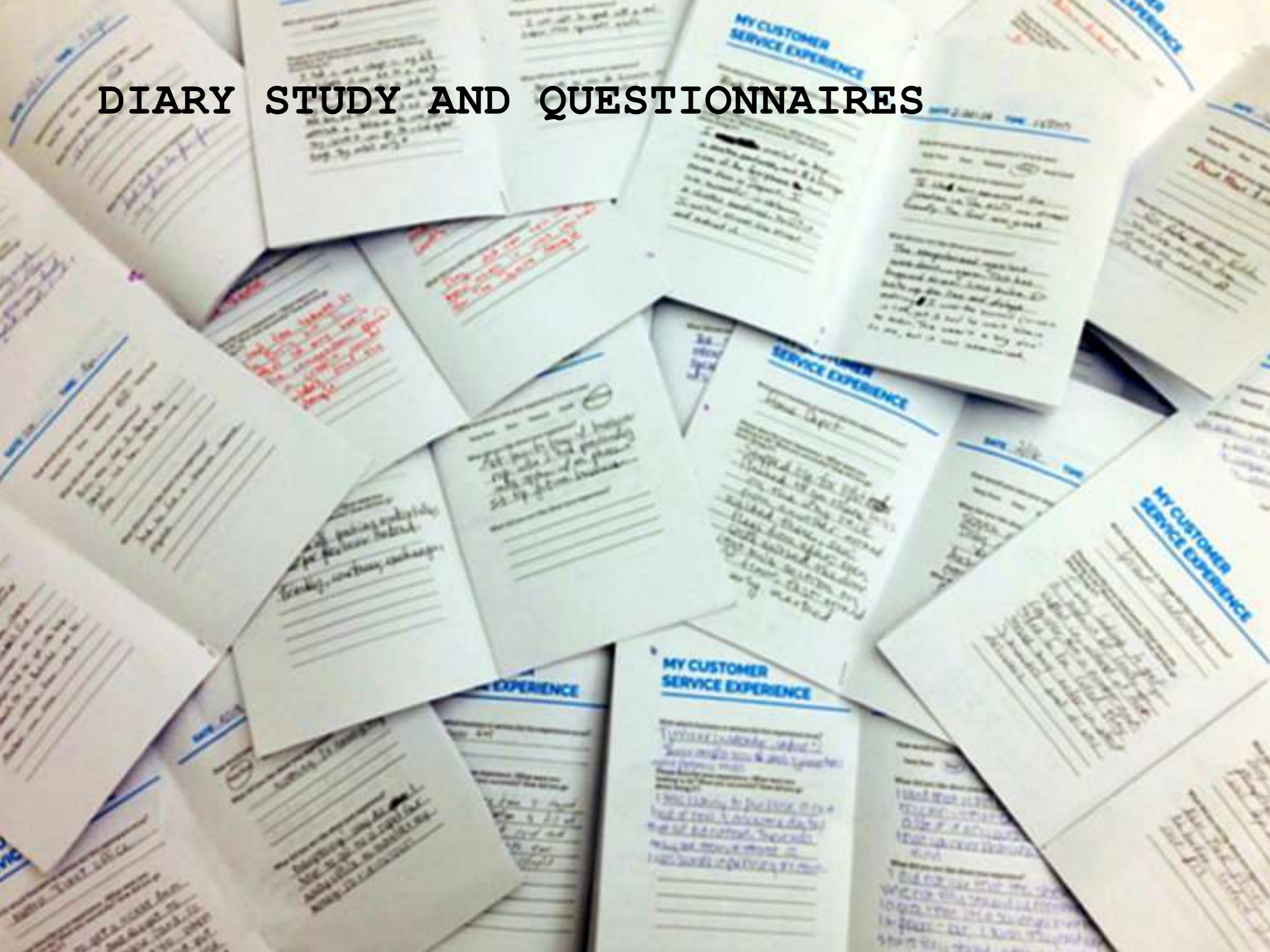
[Spectrum: An Experimental Study](#), 71

Jakob Nielsen-Usability Engineering-Morgan Kaufmann (1993), 195

# EYE TRACKING



# DIARY STUDY AND QUESTIONNAIRES



## HCD

Фиксация эмоций и внутренних состояний неточна и непрозрачна.

Think Aloud Protocol оказывает влияние на выполнение задачи. Неприменим к части респондентов.

Eye tracking показывает точку фиксации, но не говорит о том воспринял ли респондент увиденное.

Необходимость вести запись повышает стоимость исследований. Стоимость расшифровки дорога. Опросники скучные.

Выводы из исследования субъективны.

## BCI

Позволяет регистрировать такие состояния в реальном времени.

Оценка когнитивной нагрузки количественно измеряет качественные показатели.

В случаях где использование трекера невозможно покажет активность в зоне обработки информации, даже если человек не смотрит в эту сторону.

Данные передаются в электронном виде, возможна обработка в реальном времени. Возможна запись для длительных наблюдений.

Точность алгоритма можно проверять на заранее известных данных.

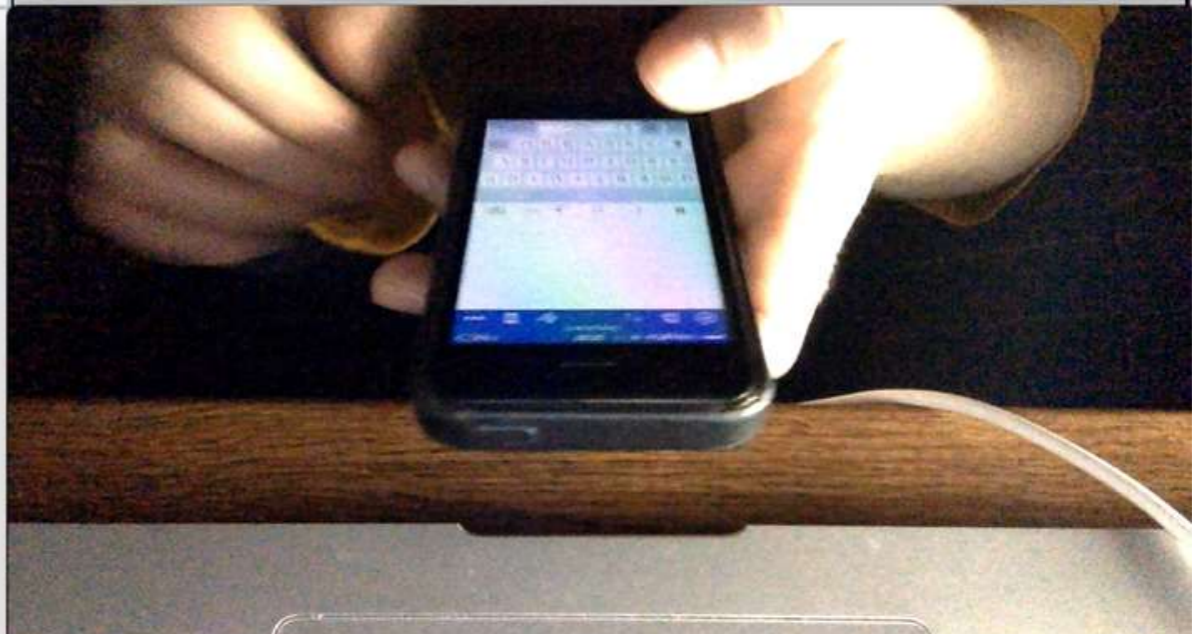
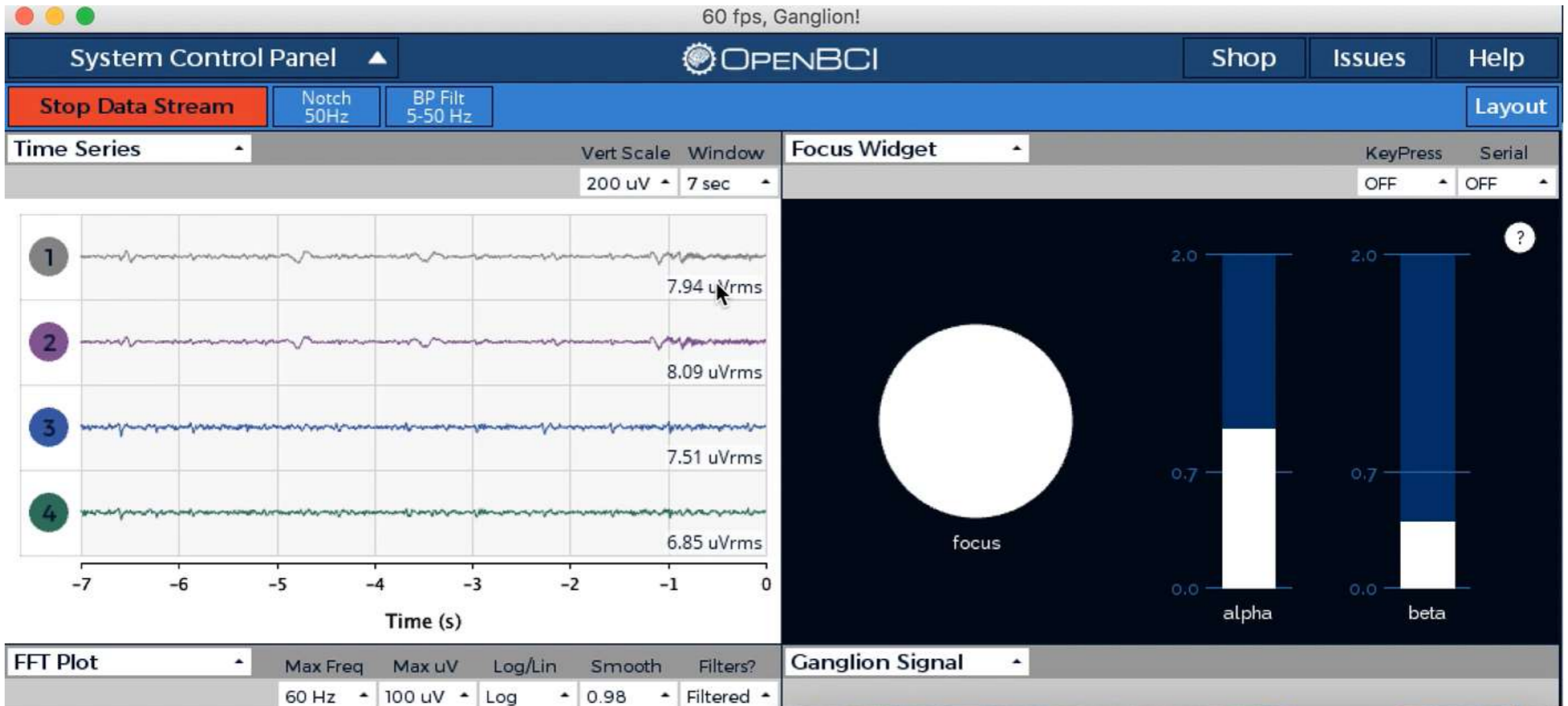
**ЧТО ЖЕ ДЕЛАТЬ?**

**ВСІ**

**НС  
Г**

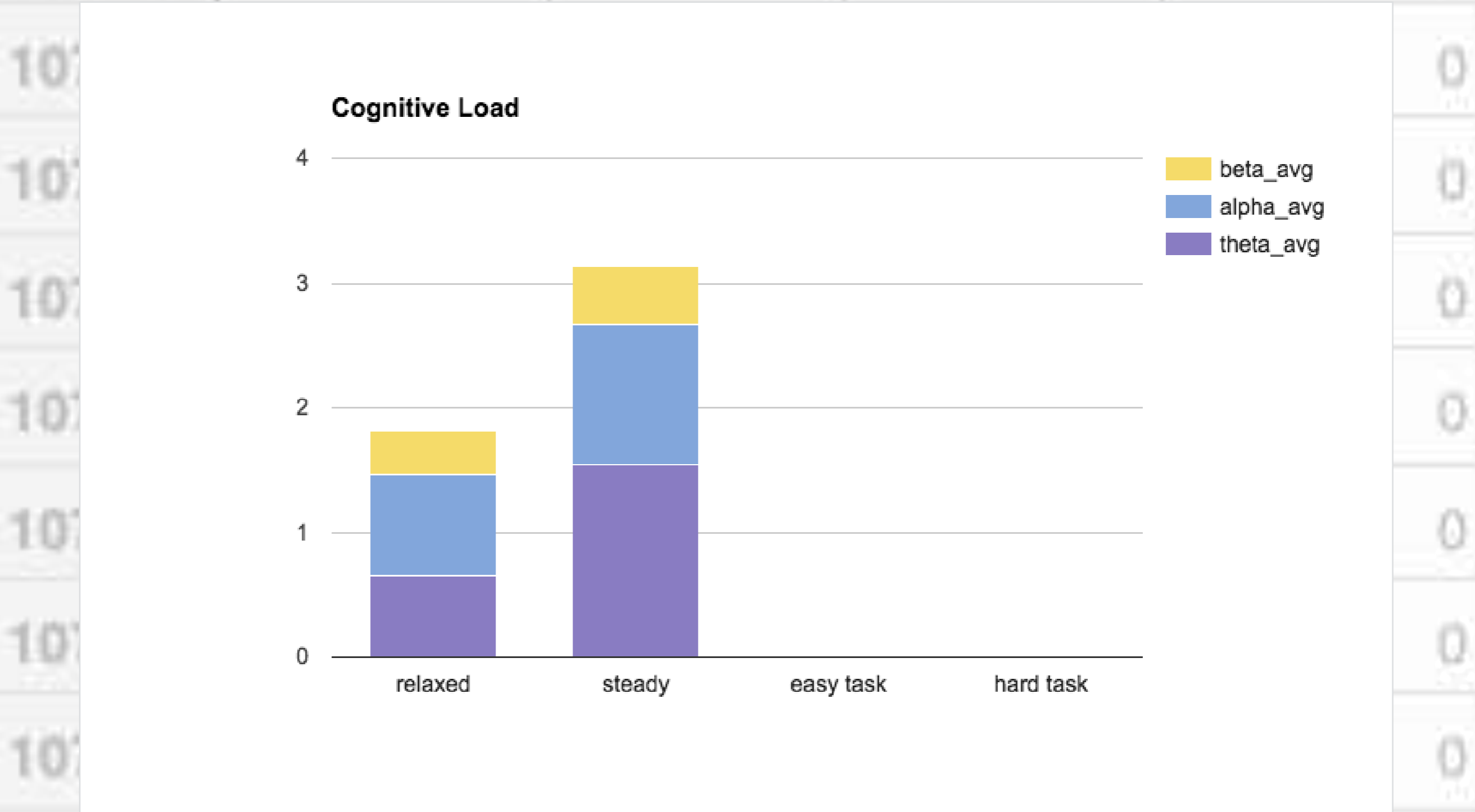


# IN USE



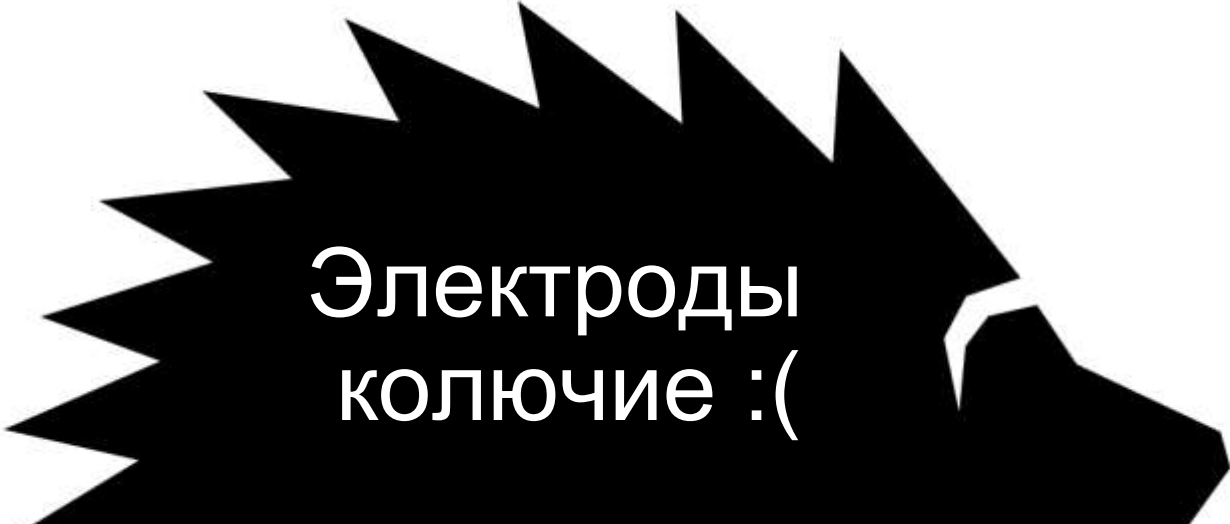
# RESULTS

time	alpha_avg	beta_avg	theta_avg	isFocused
107416	0.6	0.44	0.54	0



avg	0.81	0.35	0.66	67.37
-----	------	------	------	-------

**МИНУСЫ**



Электроды  
колючие :(



## КОРОЧЕ

- ❑ ВСИ на основе EEG стали доступны
- ❑ Рост комьюнити снижает порог входа в эту область
- ❑ Практические применения по прежнему удел компаний и энтузиастов
- ❑ ВСИ позволяет снизить стоимость пользовательских исследований. Оценивать количественно качественные параметры.

**СПАСИБО!**

**FB.COM/LIKELETO**

