

Нейротехнологии: Достижения и перспективы

Евгений Благовещенский

Нейротехнологии

- Закончил биофак СПбГУ, каф. Психофизиологии и высшей нервной деятельности, к.б.н.
- Стажировался в Goteborg University, Швеция – 6 лет; Dalhousie University, Канада – 4 года
- Директор ООО «BS Soft»

Нейротехнологии

Биотехнология — дисциплина, изучающая возможности использования живых **организмов**, их систем или продукты их жизнедеятельности для решения технологических задач, а также возможности создания живых организмов с необходимыми свойствами методом **генной инженерии**.

Биотехнологией часто называют применение генной инженерии в **XX–XXI веках**, но термин относится и более широкому комплексу процессов модификации биологических организмов для обеспечения потребностей человека, начиная с модификации растений и одомашненных животных путем **искусственного отбора** и **гибридизации**. С помощью современных методов традиционные биотехнологические производства получили возможность улучшить качество пищевых продуктов и увеличить продуктивность живых организмов.

До 1971 года термин «биотехнология» использовался, большей частью, в пищевой промышленности и сельском хозяйстве. С 1970 года учёные используют термин в применении к лабораторным методам, таким, как использование **рекомбинантной ДНК** и **культур клеток**, выращиваемых **in vitro**.

Биотехнология основана на генетике, молекулярной биологии, биохимии, эмбриологии и клеточной биологии, а также прикладных дисциплинах — химической и информационной технологиях и робототехнике.

Нейротехнологии

Примеры биотехнологий:

- ❖ Гормональные продукты
- ❖ Соевые продукты
- ❖ Вакцины
- ❖ Имплантации
- ❖ Операции
- ❖ И т.д.

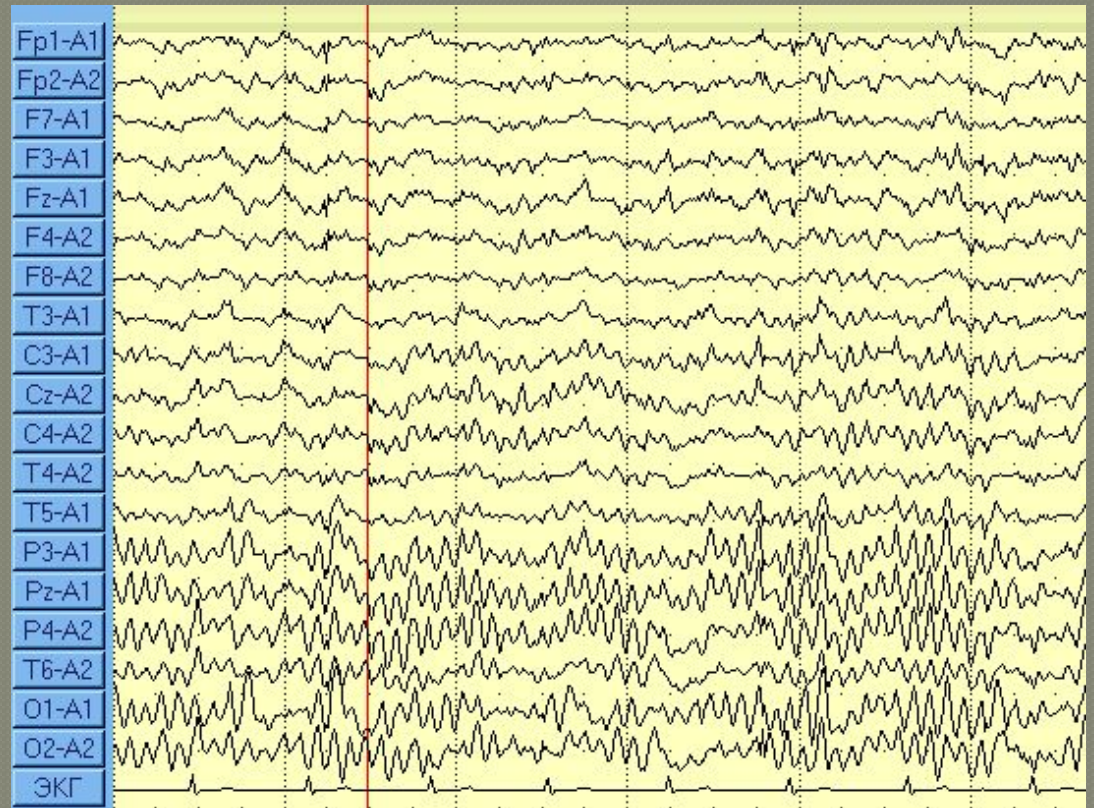
Нейротехнологии

Технологии, связанные с мозгом...
точнее с нервной системой



Нейротехнологии

Электо-ЭнцефалоГрамма (ЭЭГ)



Методу более 150 лет

Что мы регистрируем?
(паровоз)

Как интерпретировать?

Как применять?

Технологии основанные на ЭЭГ

- Мозг-Компьютер интерфейс (BCI)
- НейроОбратная связь
- Диагностика функционального состояния
- Клиника

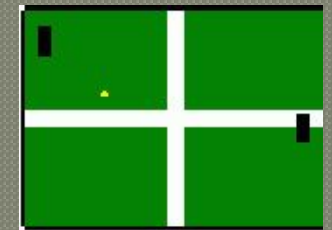
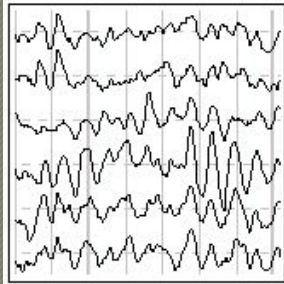
МОЗГ-КОМПЬЮТЕР ИНТЕРФЕЙС (МКИ)

Усилитель

Обработка биопотенциалов

0101010101
110010010

Биопотенциалы
(ЭЭГ, ЭОГ...)



Внешние устройства
(протез, каталка,
манипулятор...)

Программы
(игры,
редакторы...)

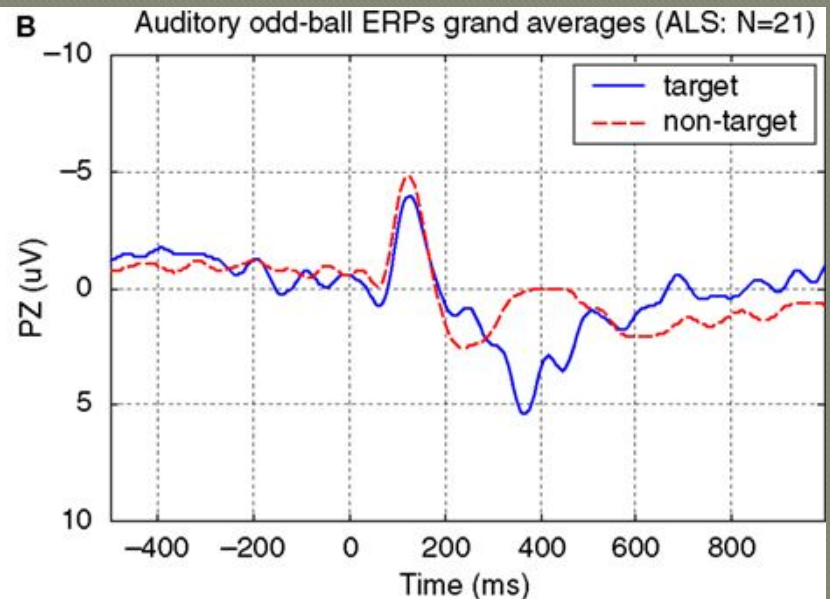
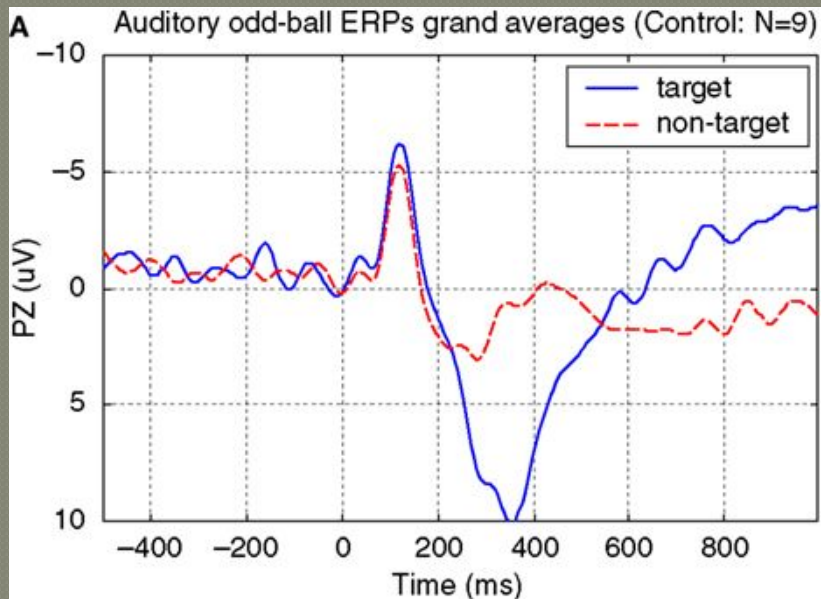
Мозг-Компьютер интерфейс

- Выделить двигательную электрическую активность, связанную с движением
- Найти классификаторы в активности
- Попросить испытуемого представить движение
- Попытаться применить классификаторы на представляемое движение



Мозг-Компьютер Интерфейс

Парадигма Farwell, Donchin (1988).



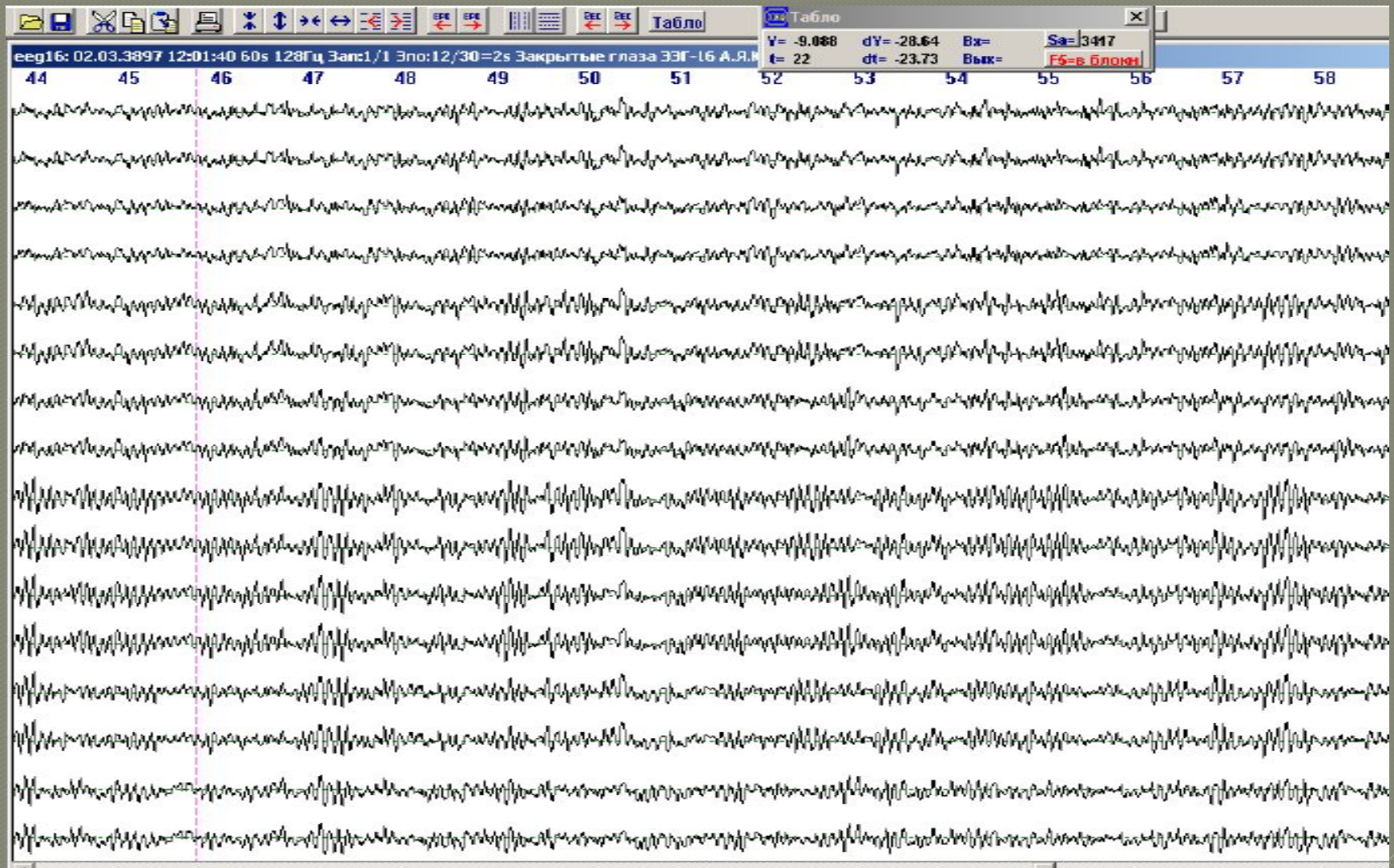
Мозг-Компьютер Интерфейс

LETTER (E)					
L					
A	B	C	D	E	F
G	H	I	J	K	L
M	N	O	P	Q	R
S	T	U	V	W	X
Y	Z	1	2	3	4
5	6	7	8	9	_

Мозг-Компьютер Интерфейс

- Сами выделяем критерий
- Обучаем мозг произвольно контролировать этот критерий

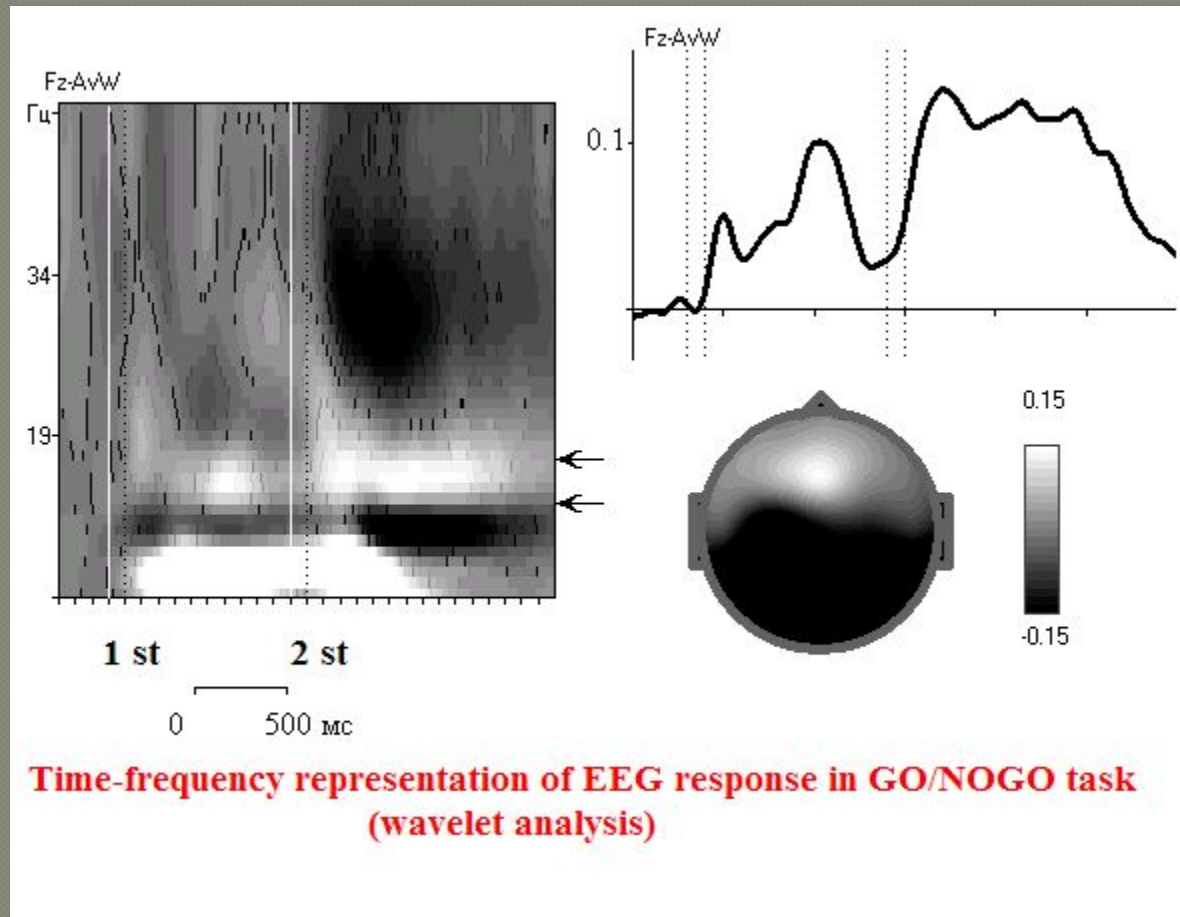
Мозг-Компьютер Интерфейс



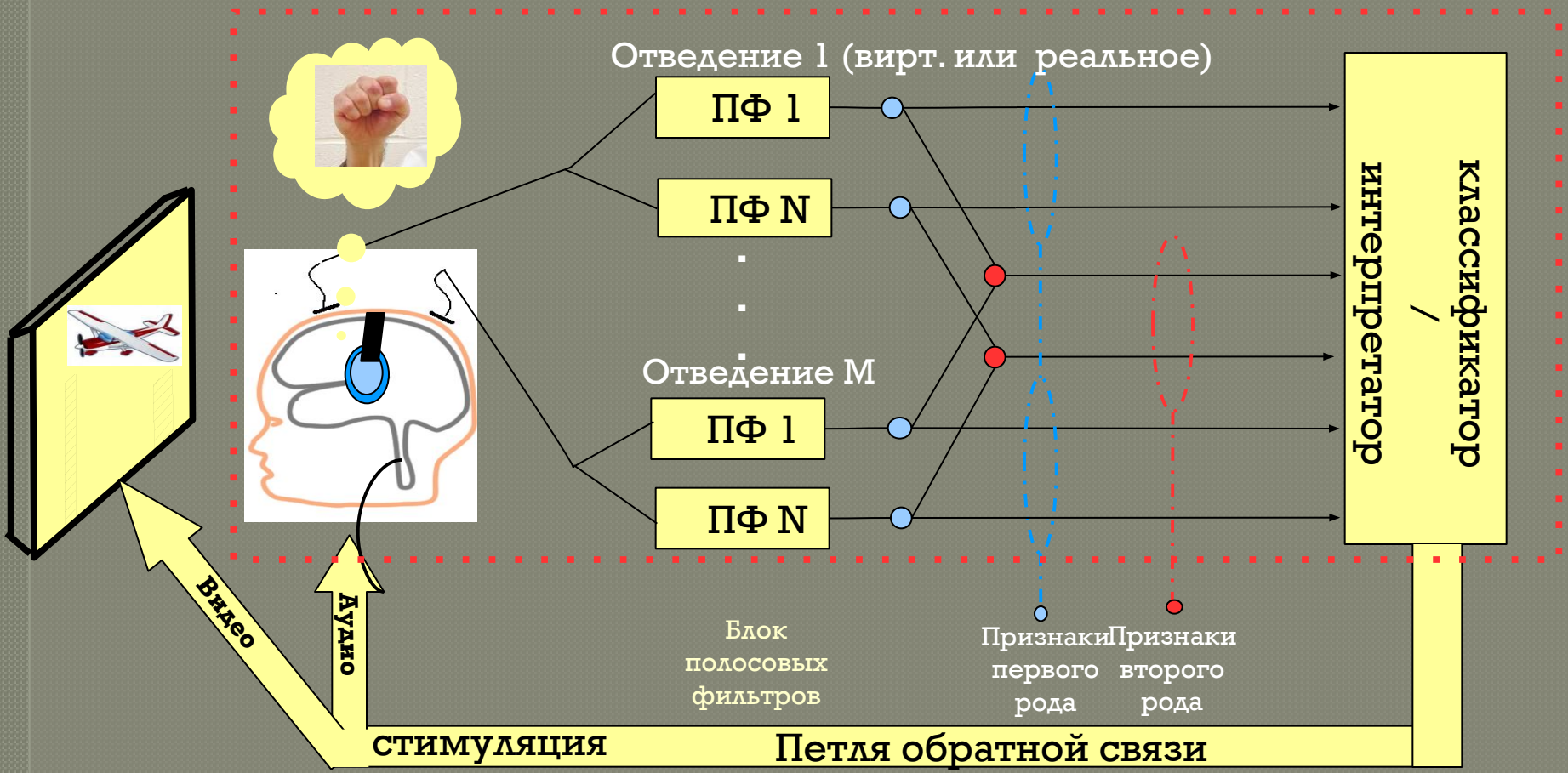
Нейро-Обратная Связь



Нейро-Обратная связь



НОС модуль



Мозг-Компьютер Интерфейс



Технологии на основе ЭЭГ

Плюсы:

Компактность

Недостатки:

Непонятно, что регистрируем

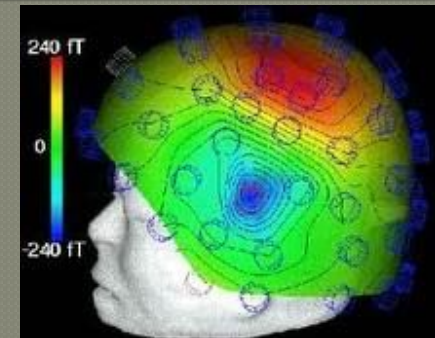
Низкое разрешение

Недостоверность

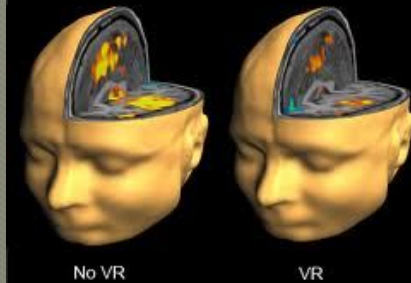
Другие методы регистрации



MEG



Pain Related Brain Activity is reduced during VR



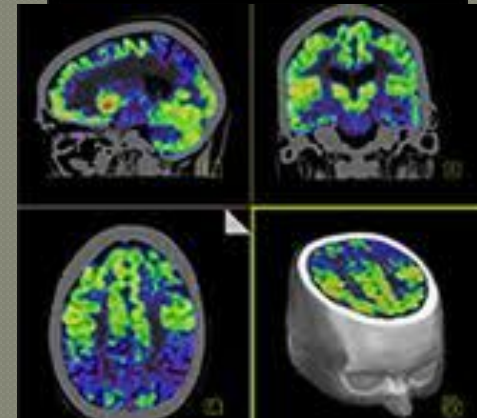
No VR

VR

fMRI



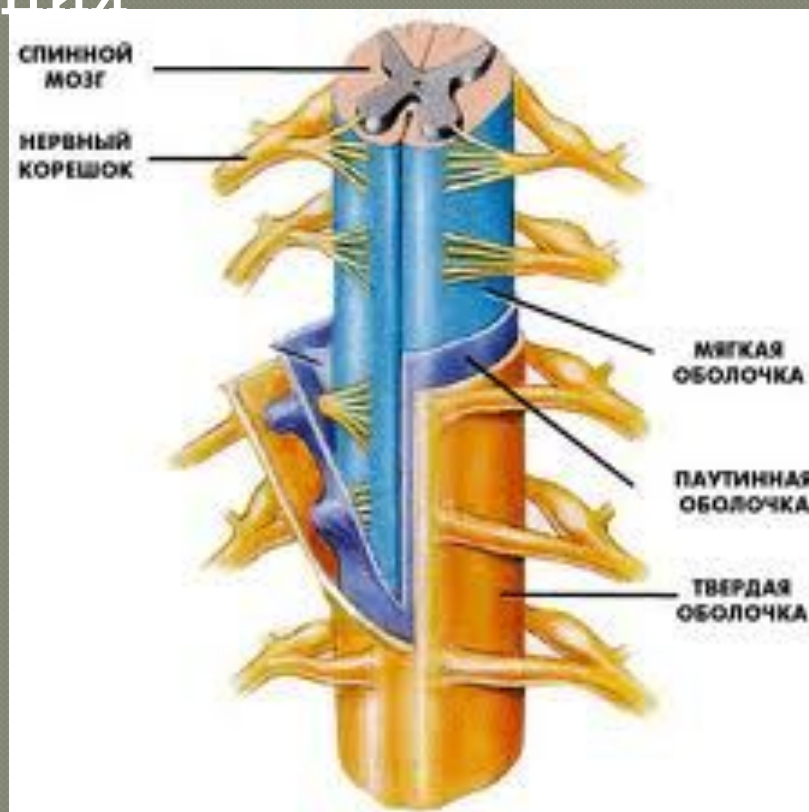
PET



Нейротехнологии – спинной

МОЗГ

Эпидуральная стимуляция



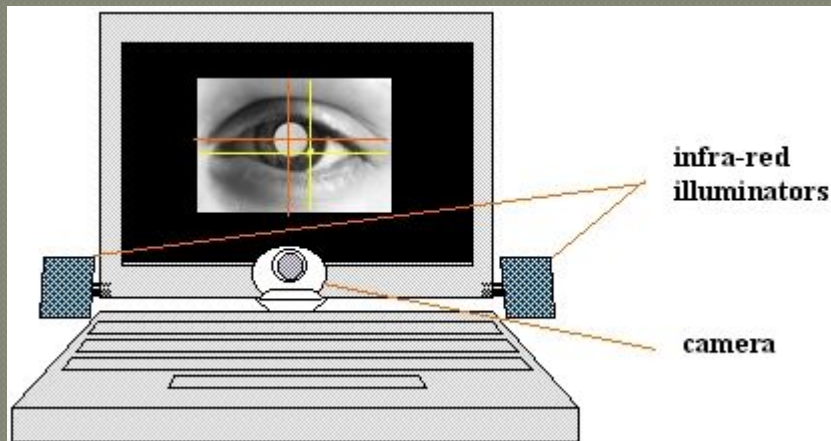
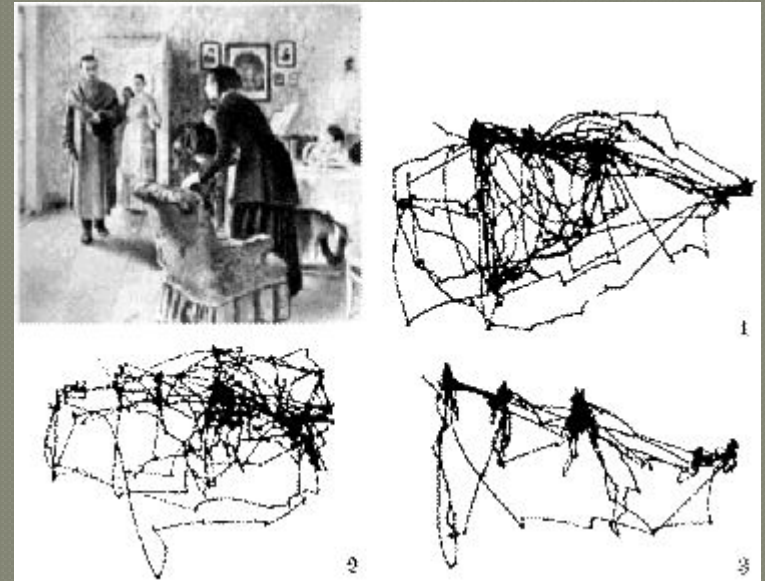
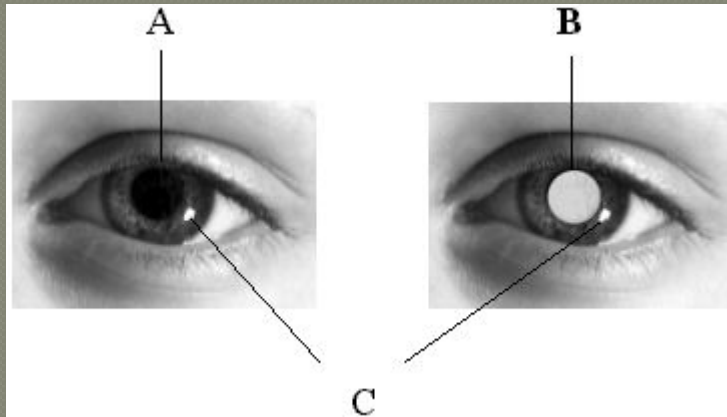
Нейротехнологии на периферии



Кохлеарный
имплант



Gaze-tracking

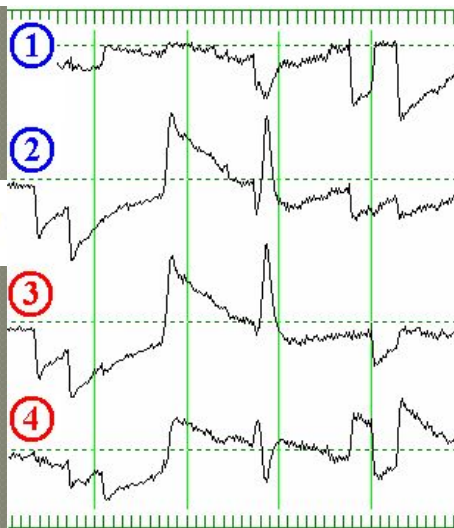


Модуль Окулограмма

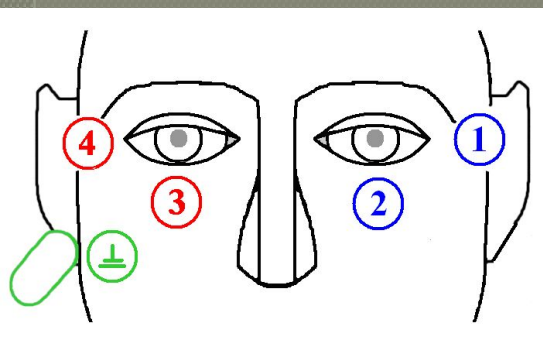
"Глазная мышшь"

Усилитель

Потенциалы при
движениях глаз



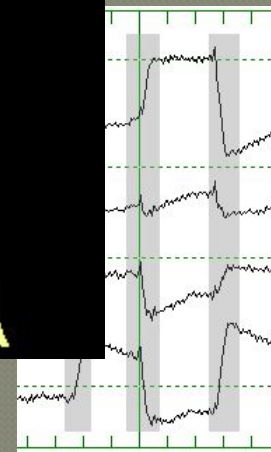
Окулограмма
(ЭОГ)



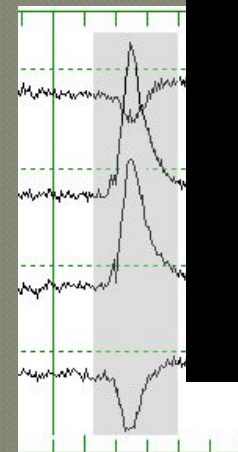
Обработка окулограммы
для управления
компьютером



Положение курсора



Переводы
взгляда

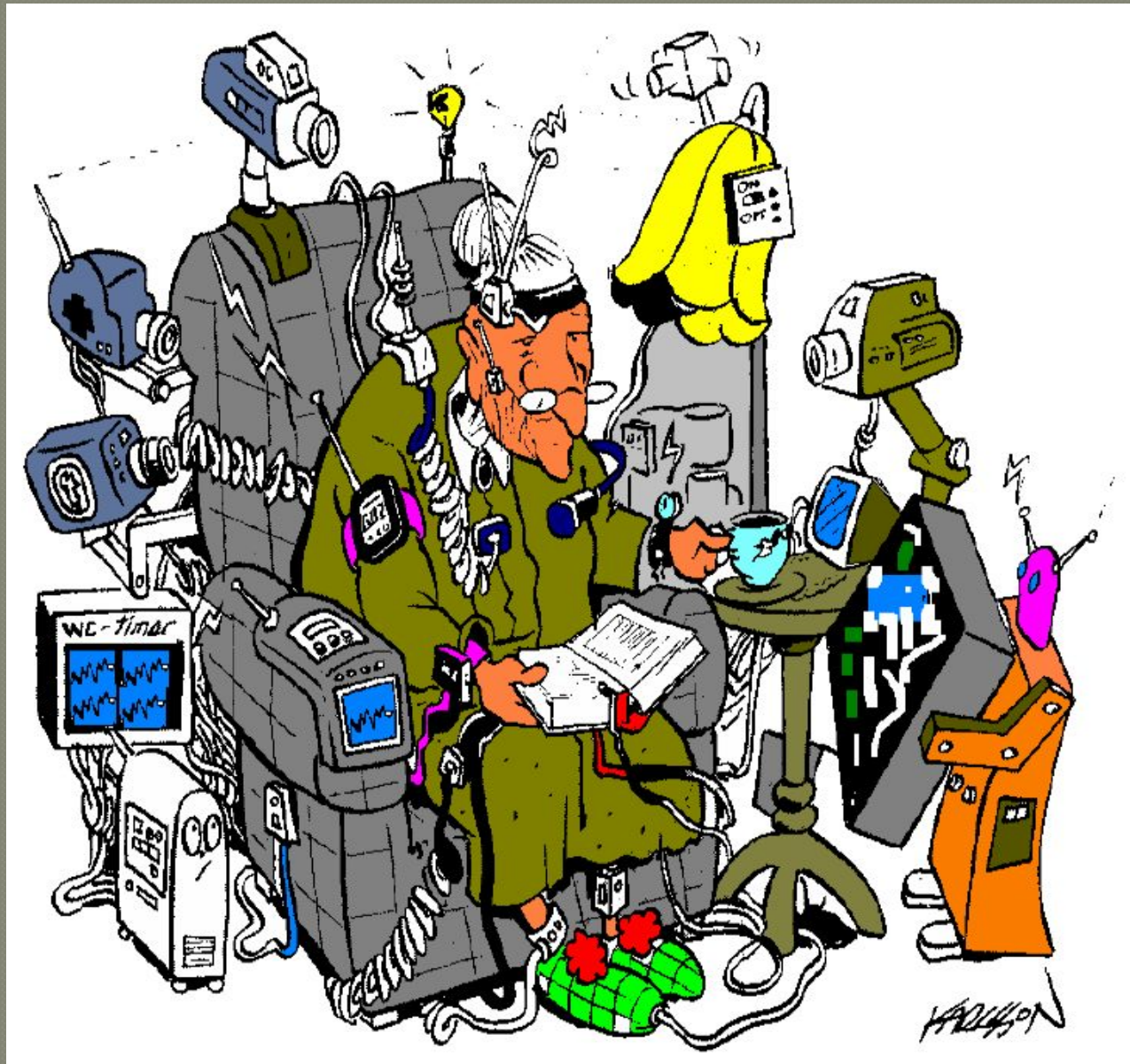


Моргания

Клики мышью

я

...but this is not exactly what we mean...



Что читать?

- Что читать?
 - Да
 - Научные журналы:
 - Nature, Science
 - Все что связано с РАН, РАМН и РАО
 - Нет
 - Wikipedia, Желтая пресса, РАЕ и др.