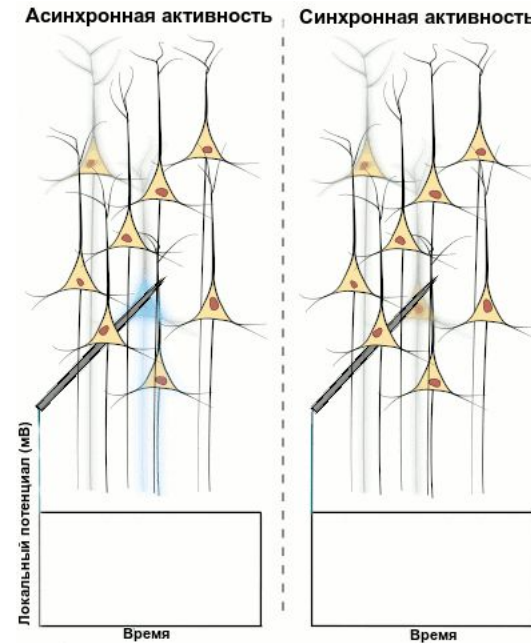


Биометрия

5

Визуальные характеристики ЭЭГ



<https://cmi.to/%d0%b2%d0%b8%d0%b7%d1%83%d0%b0%d0%bb%d1%8c%d0%bd%d1%8b%d0%b5-%d1%85%d0%b0%d1%80%d0%ba%d1%82%d0%b5%d1%80%d0%b8%d1%81%d1%82%d0%b8%d0%ba%d0%b8-%d1%8d%d1%8d%d0%b3/>

- Компонент ЭЭГ – любая отдельная волна или комплекс волн, различаемых на ЭЭГ.
- Комплекс ЭЭГ (волновой комплекс) – активность, состоящая из двух или нескольких волн характерной формы, отличных от основного фона, и имеющая тенденцию сохранять свою структуру при повторении.

Описательные характеристики ЭЭГ

- Регулярность – одинаковый интервал повторения. Альфа-активность считается регулярной, если периоды соседних волн отличаются не более чем на 0,5 Гц.
- Индекс – относительный показатель выраженности какой-либо активности ЭЭГ. Индекс альфа (бета, гамма и т.д.) — время (в %), в течение которого на каком-либо отрезке кривой выражена данная активность. Интегральный индекс, характеризующий структуру ЭЭГ в целом, отношение интенсивности быстрых (альфа + бета) и медленных (дельта- и тета-) ритмов.
- Организованность. Организованная – ЭЭГ, в которой отсутствуют аномальные изменения в форме, топографии и количестве физиологических ритмов. Дезорганизованная активность – хаотичная, недостаточно регулярная или совсем нерегулярная. Колебания биопотенциалов альфа-, бета-, тета- и дельта-диапазонов частот регистрируются без четкой последовательности. Может иметь как низкий, так и высокий амплитудный уровень, может доминировать во всех областях мозга.
- Частота. Количество полных циклов повторяющихся волн или комплексов за одну секунду. Измеряется в герцах (Гц)
- Амплитуда. Величина напряжения ЭЭГ волн. Обычно выражается в микровольтах (мкВ) и измеряется от пика до пика.
- Морфология, форма или образ волны (острая, округлая/гладкая). Мономорфность и гетероморфность.
- Модулированность. Модуляция – то есть правильное возрастание и убывание амплитуды, выглядит как горизонтальное веретено.
- Представленность
- Зональное (топическое) распределение
- Межполушарная симметричность (амплитудная, частотная) – сходство сигнала между симметричными отведениями.
- Синхронность сигналов между корковыми зонами

Вызванные потенциалы

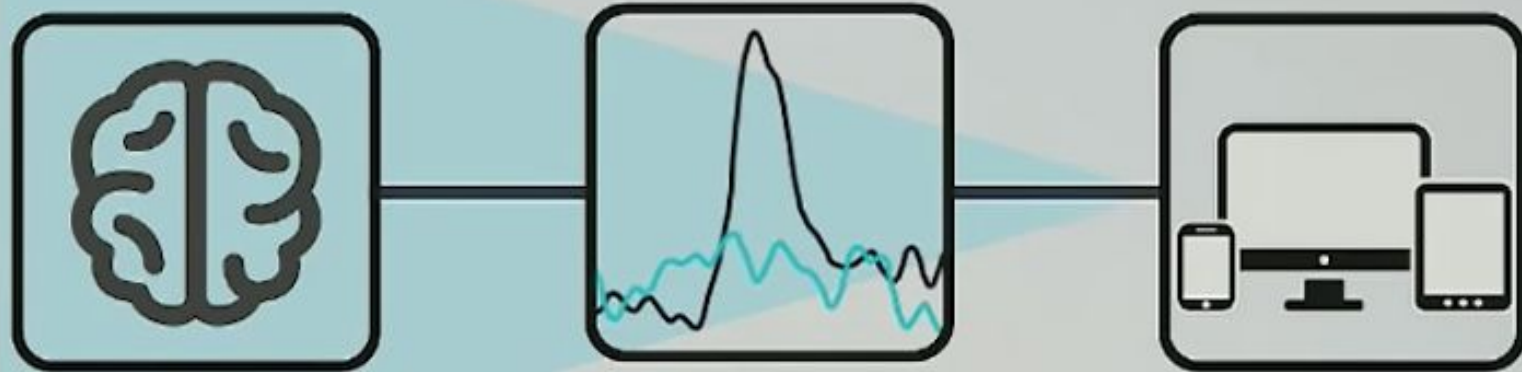
Негативные

- Bereitschaftspotential
- ELAN
- N100
- Visual N1
- N170
- N200
- N2pc
- N400
- Contingent negative variation (CNV)
- Mismatch negativity

ПОЗИТИВНЫЕ

- C1 & P1
- P50
- P200
- P300
- P3a
- P3b
- P600 (late positivity)
- Late positive component

КАК РАБОТАЕТ ИНТЕРФЕЙС



Важно
отличить от
фонового

КАК РАБОТАЕТ ИНТЕРФЕЙС



КАК ПОЛУЧИТЬ МОЗГОВОЙ СИГНАЛ

Трешпанация черепа

ЭЭГ



Не бро



Бро!

ИНТЕРФЕЙСЫ

Представление движений

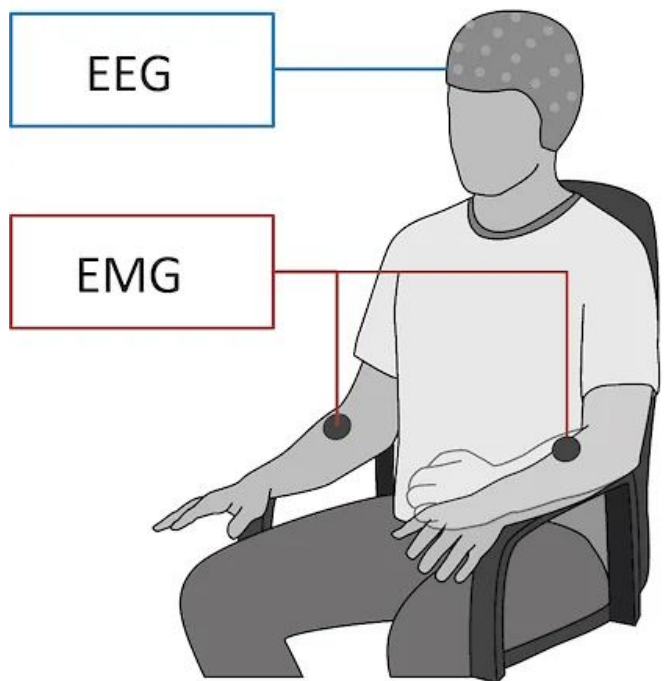
P300



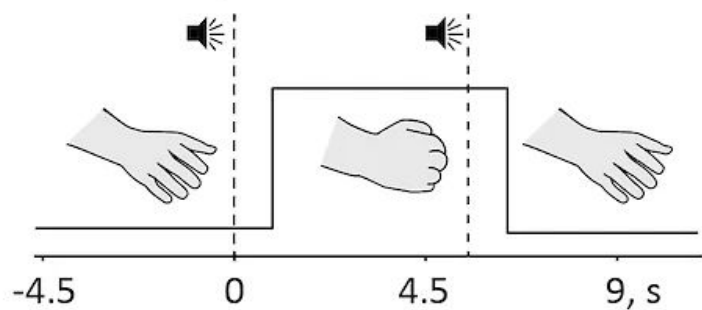
Эндогенны
е

ЭКЗОГЕННЫ
е

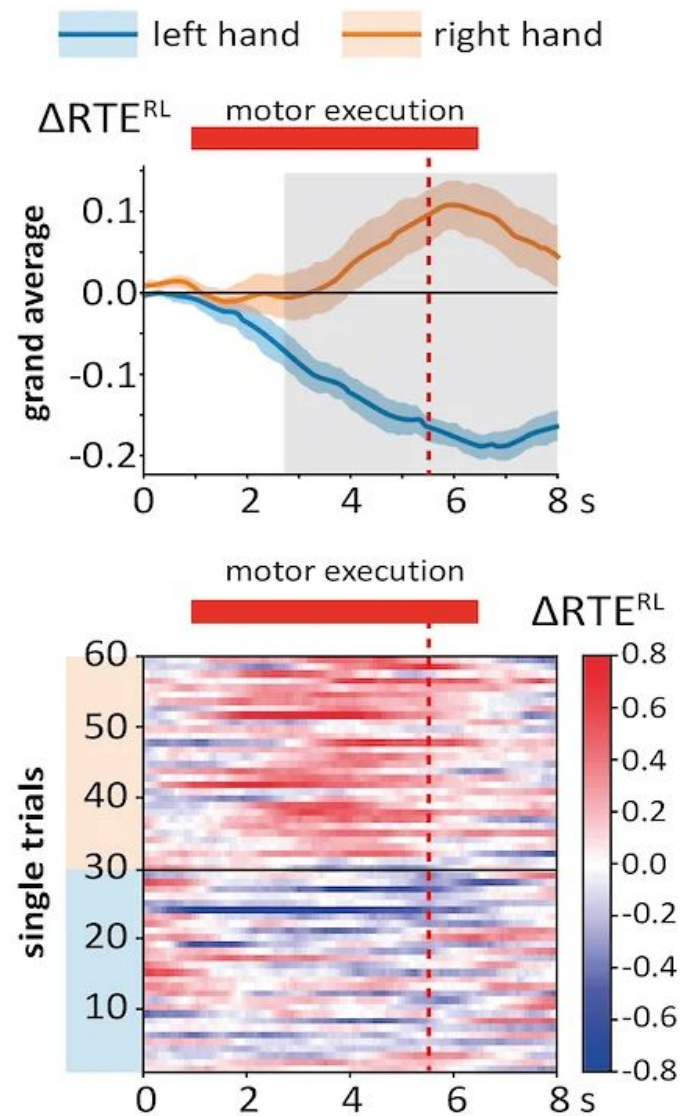
Experiment on motor execution

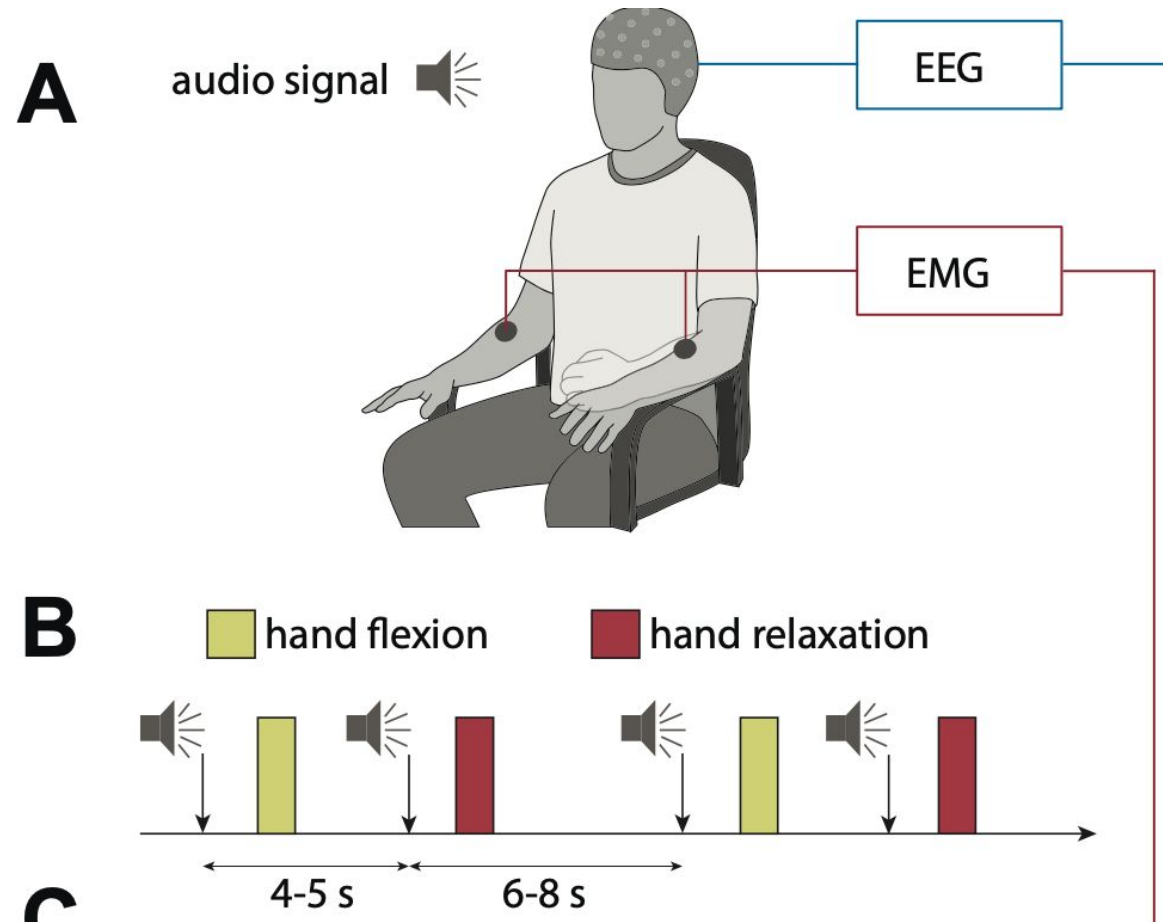


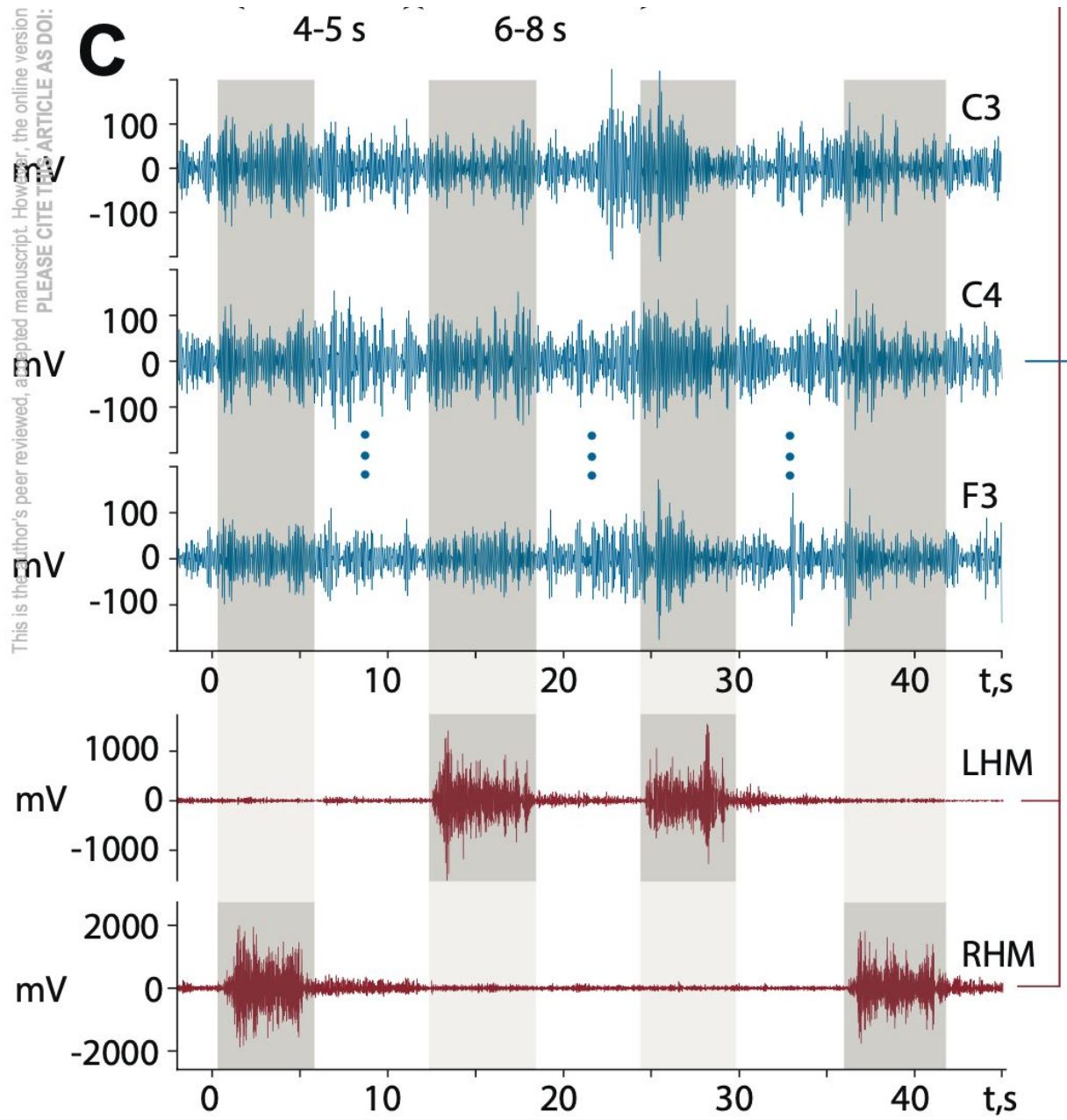
Experimental task



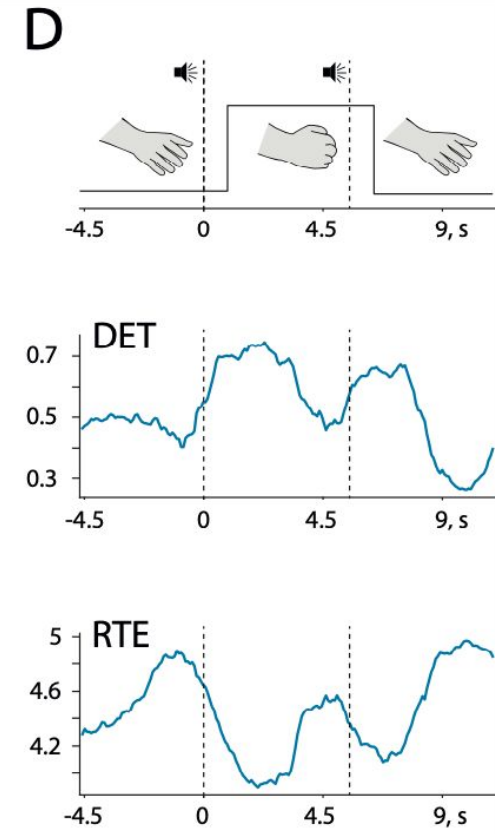
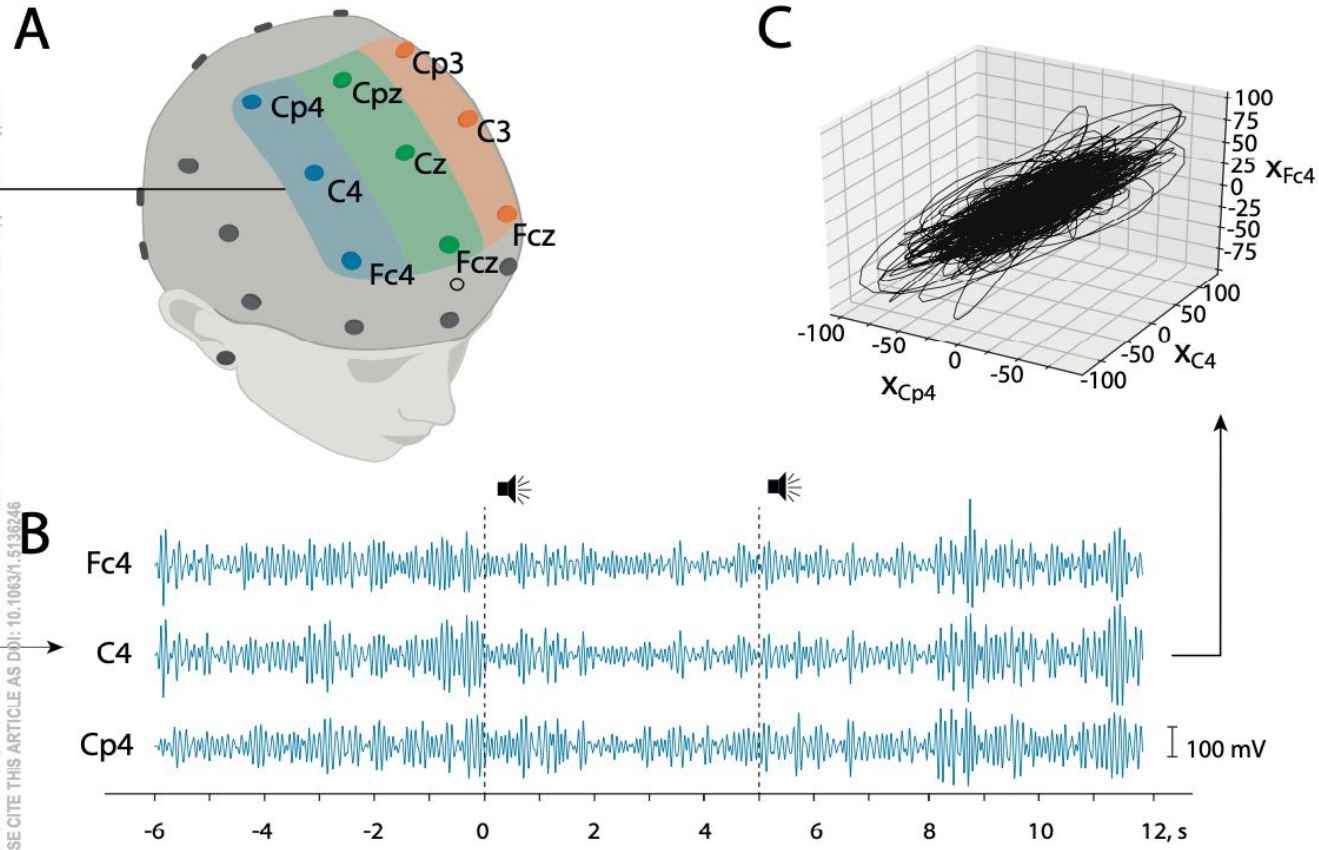
Movements classification





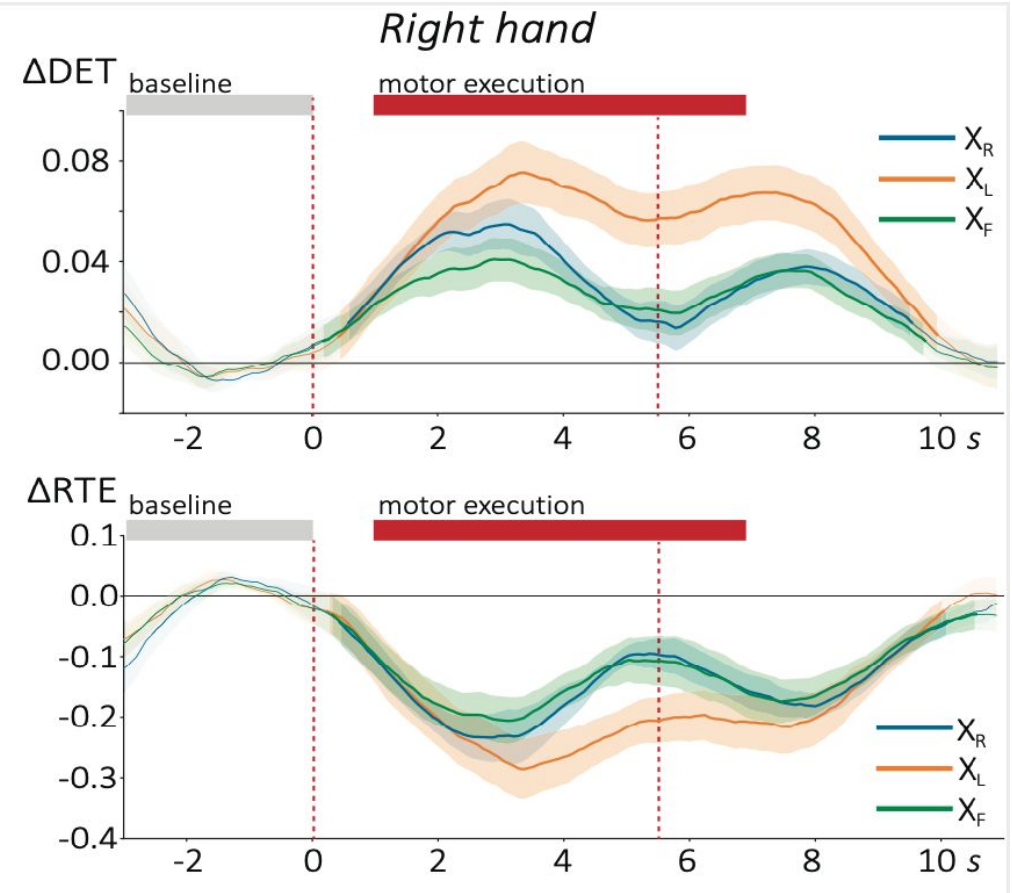


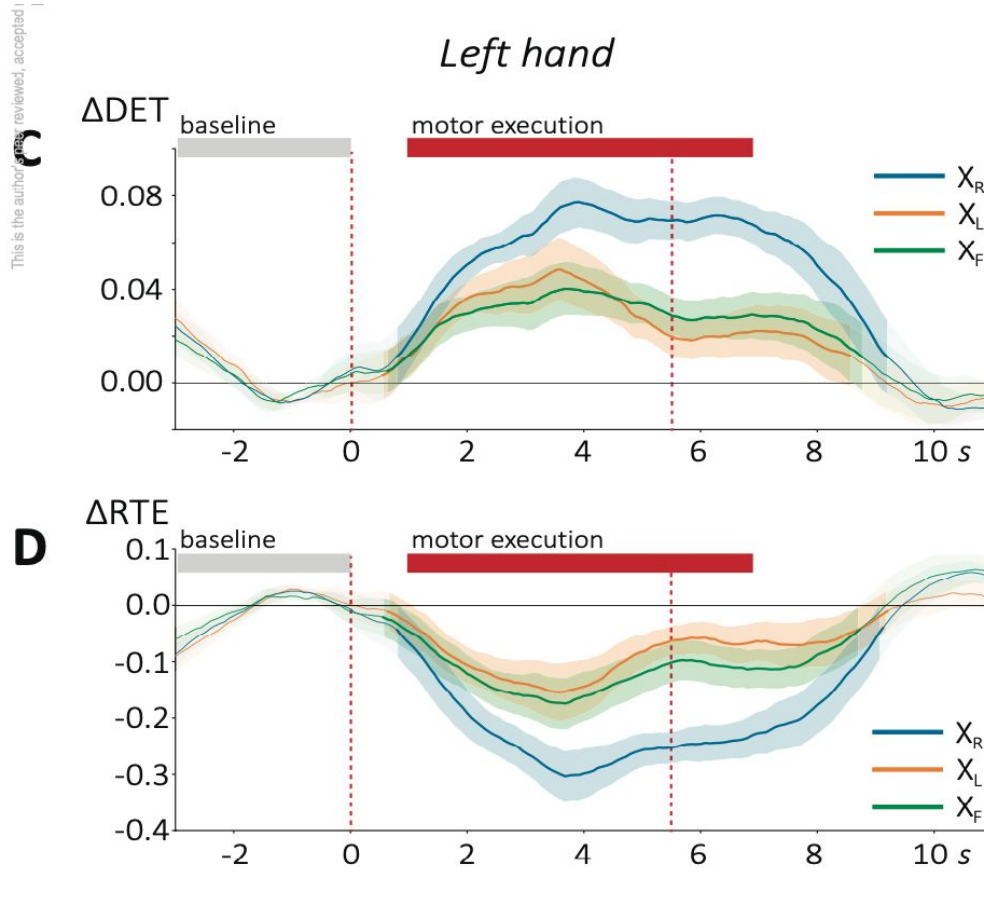
11 manuscript. However, the online version of record will be different from this revision once it has been copyedited and typeset.
PLEASE CITE THIS ARTICLE AS DOI: 10.1063/1.5139246



A

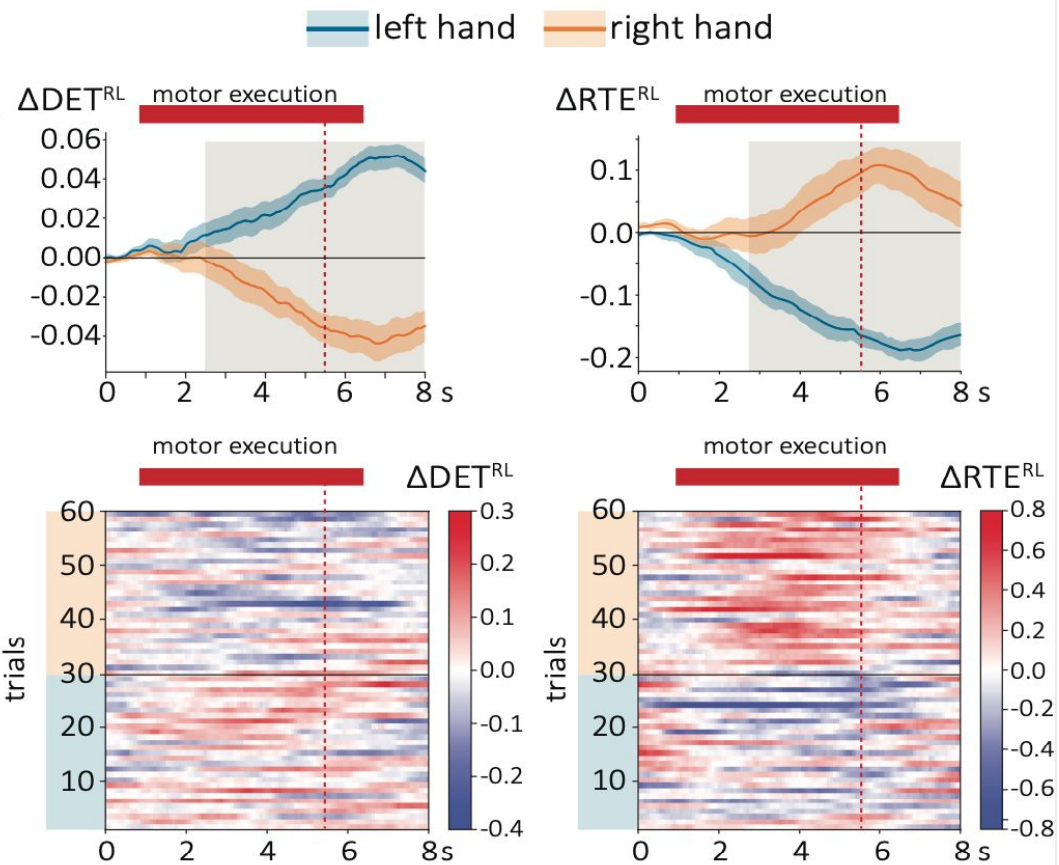
pled manuscript. However, the online version of record will be different from this version once it has been copyedited and typeset.
PLEASE CITE THIS ARTICLE AS DOI: 10.1063/1.515246



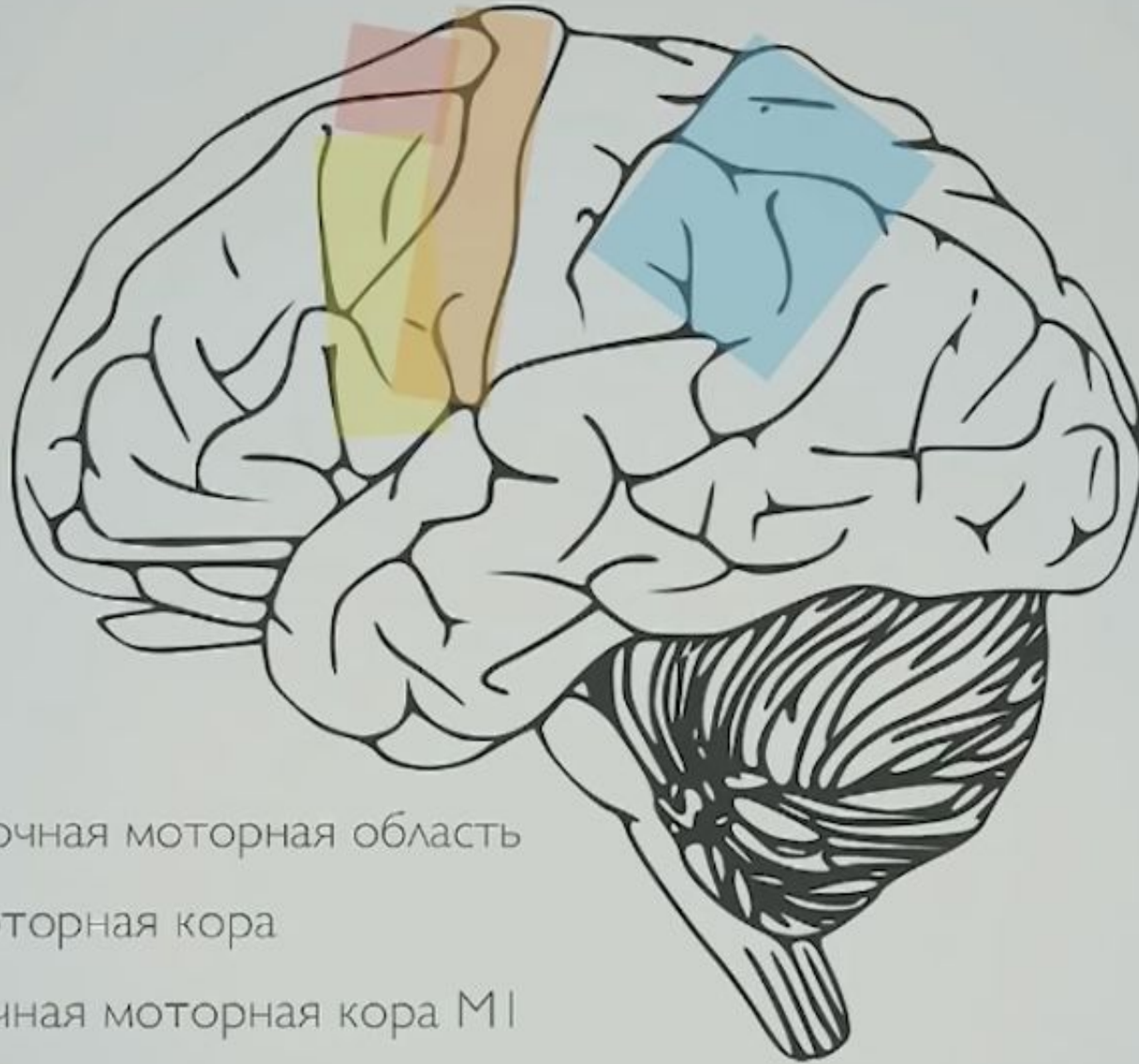


bioRxiv preprint doi: <https://doi.org/10.1101/2021.06.10.446246>; this version posted June 10, 2021. The copyright holder for this preprint (which was not certified by peer review) is the author/funder, who has granted bioRxiv a license to display the preprint in perpetuity. It is made available under aCC-BY 4.0 International license.

A

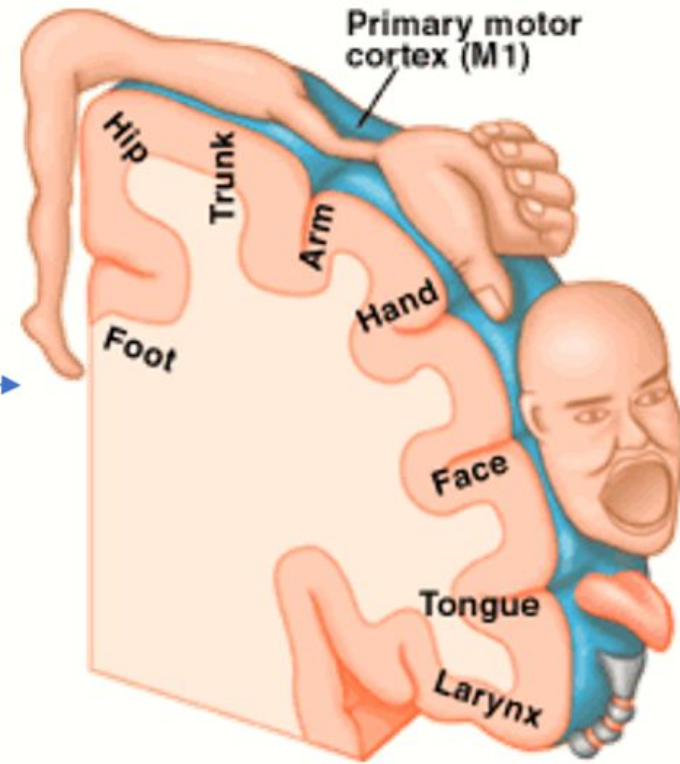
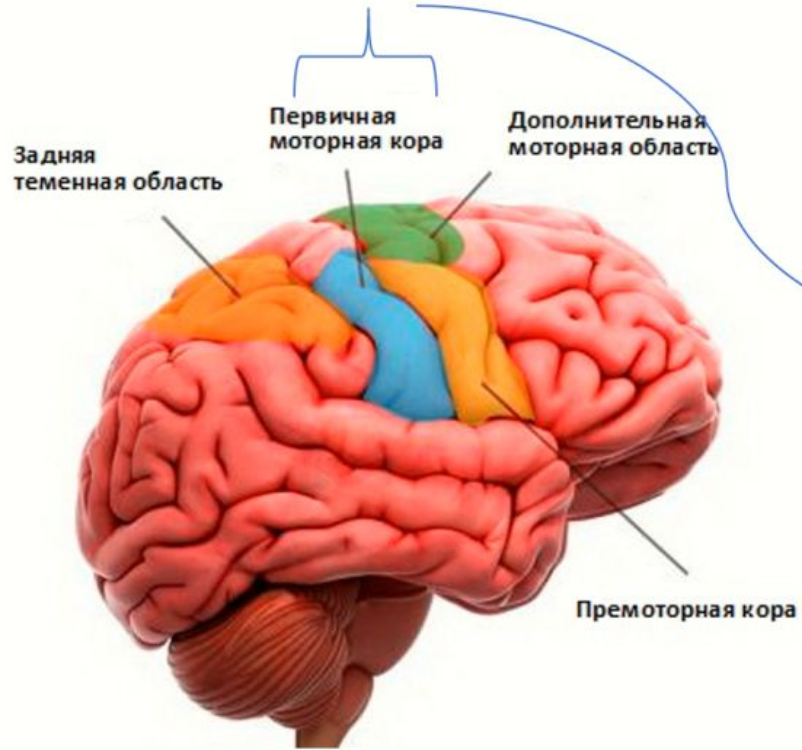


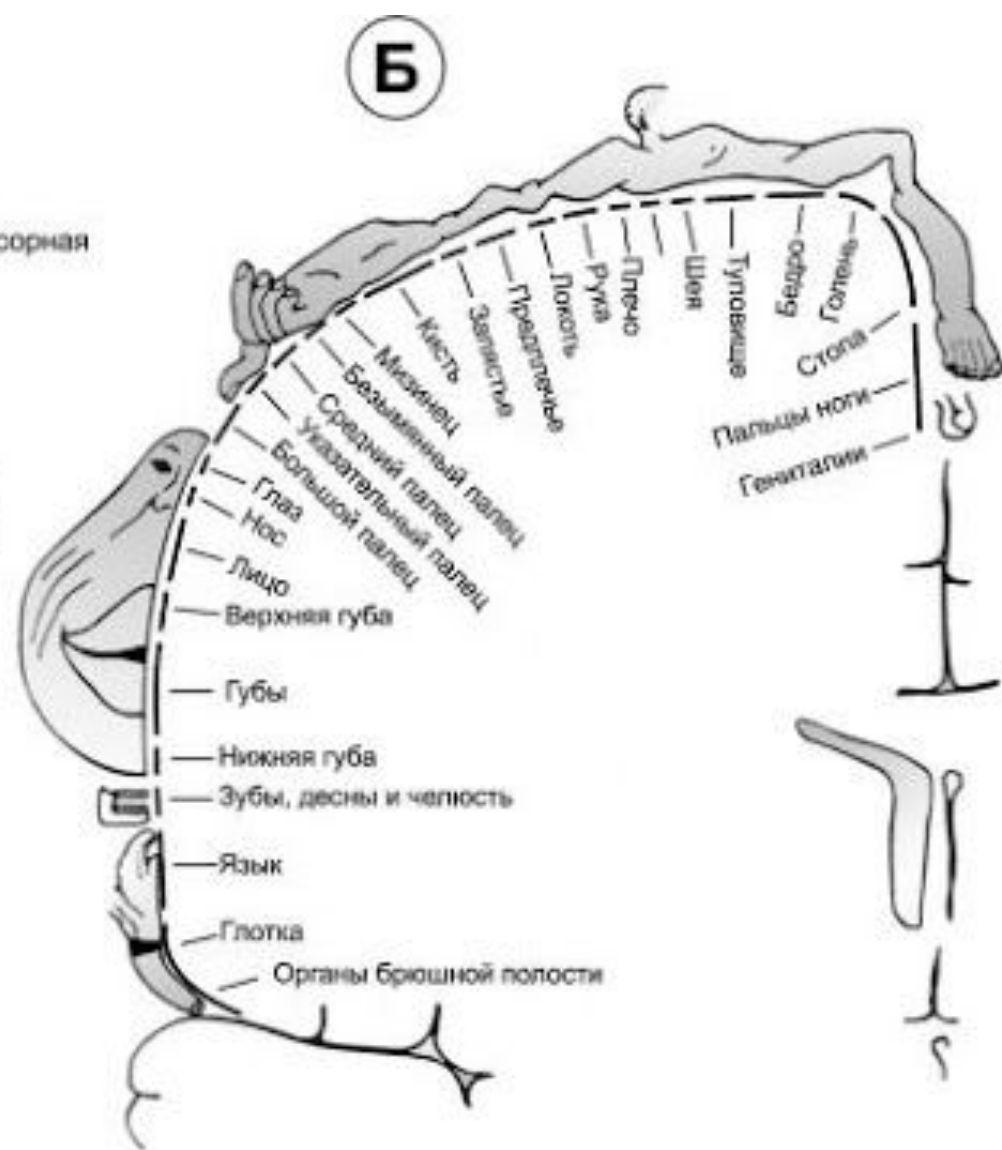
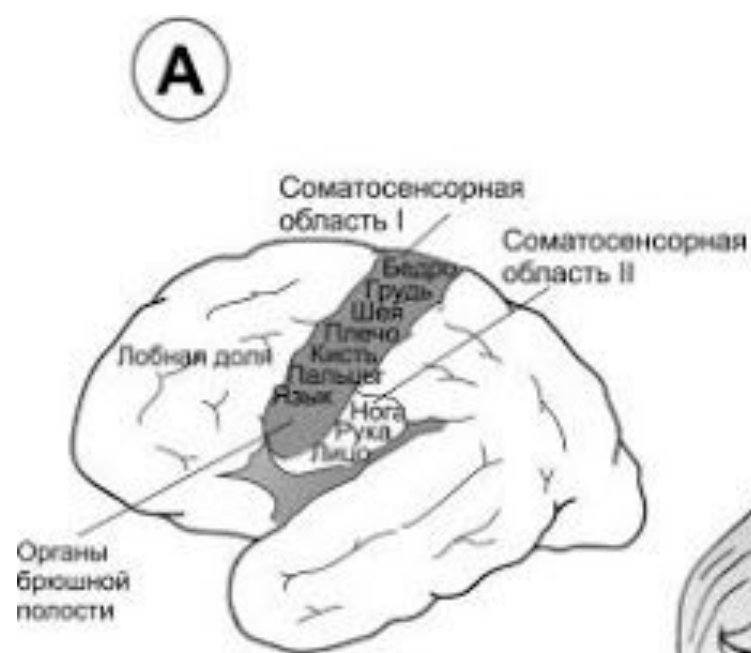
МОТОРНОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ

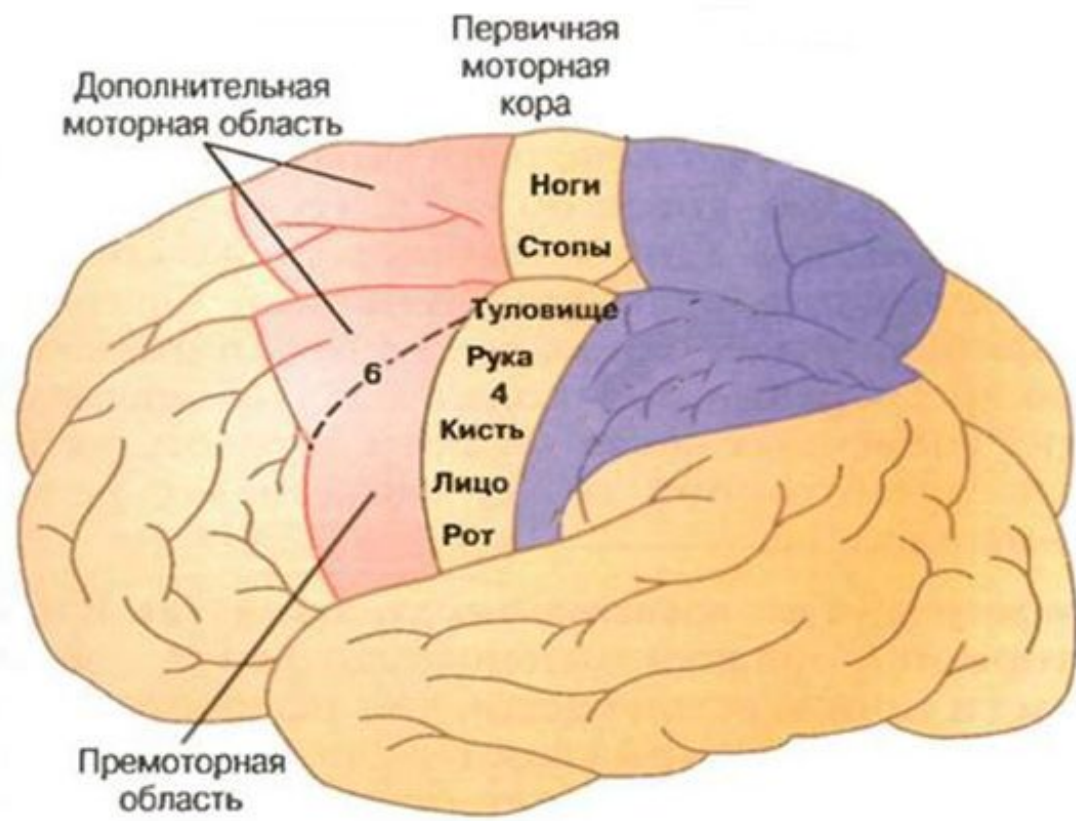


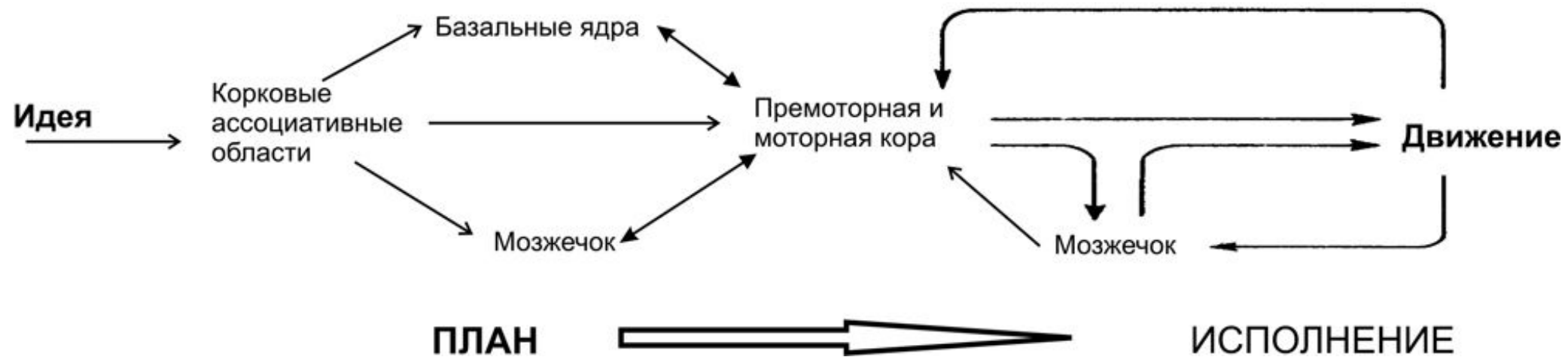
- Добавочная моторная область
- Премоторная кора
- Первичная моторная кора M1
- Теменная кора

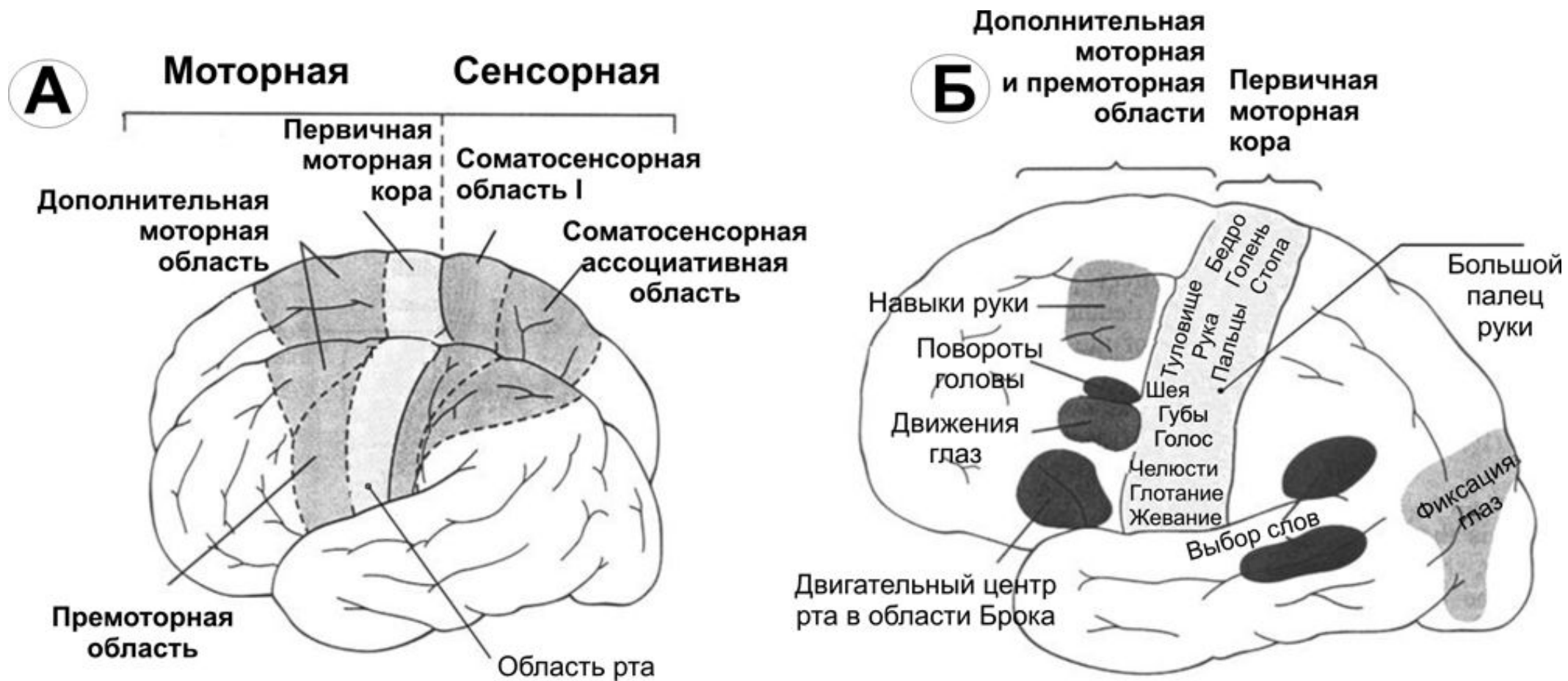
Моторная действие
Премоторная-
план действий
Добавочная -
ясность образа
Теменная кора -
ассоциативная
зона



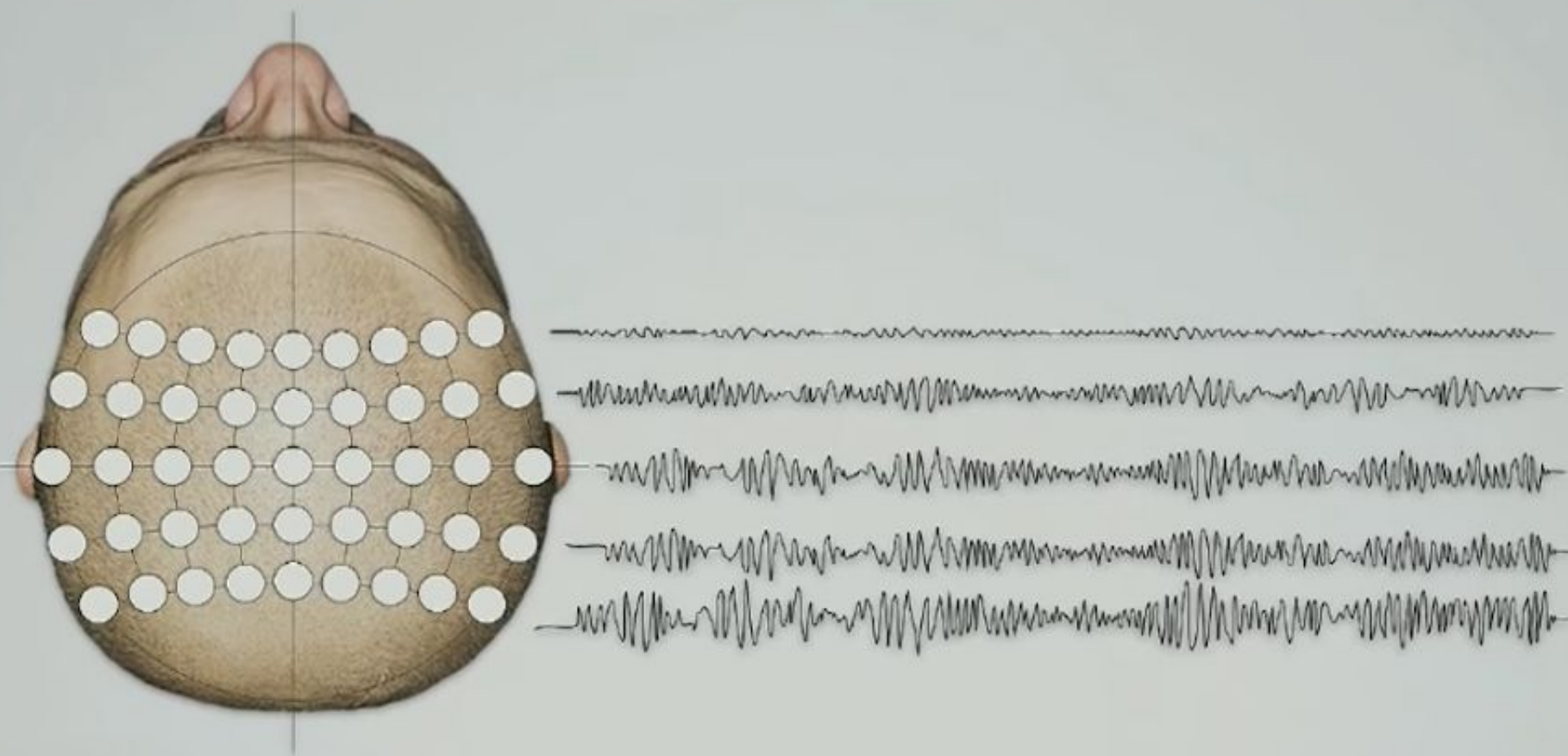








МОТОРНОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ



Альфа ->
Мю-ритм
Сено-моторный
ритм

Снижение
амплитуды ритма
при движении

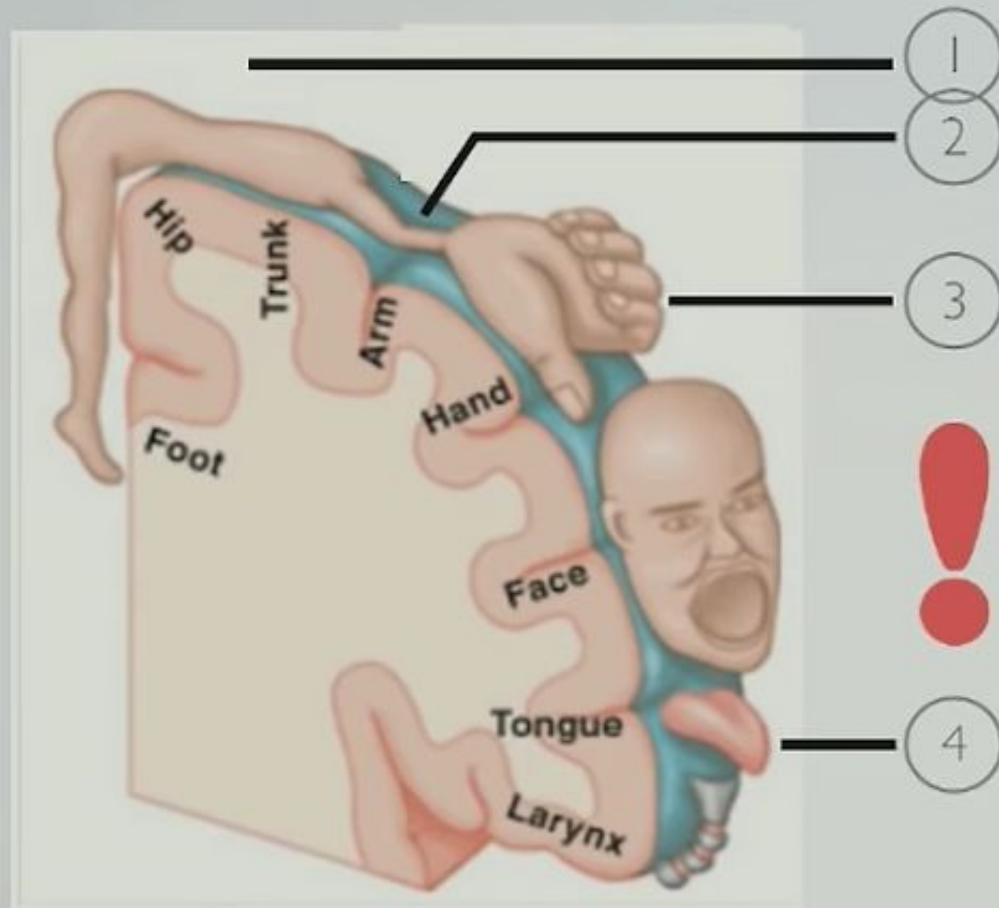
δ (0,5-3,5 Гц) θ (4 -6,5 Гц) α (7-12 Гц) β (13,5 и выше)

МОТОРНОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ



Важно
мышечное
представление

МОТОРНАЯ КОРА



X2



не тут-то было

Описание

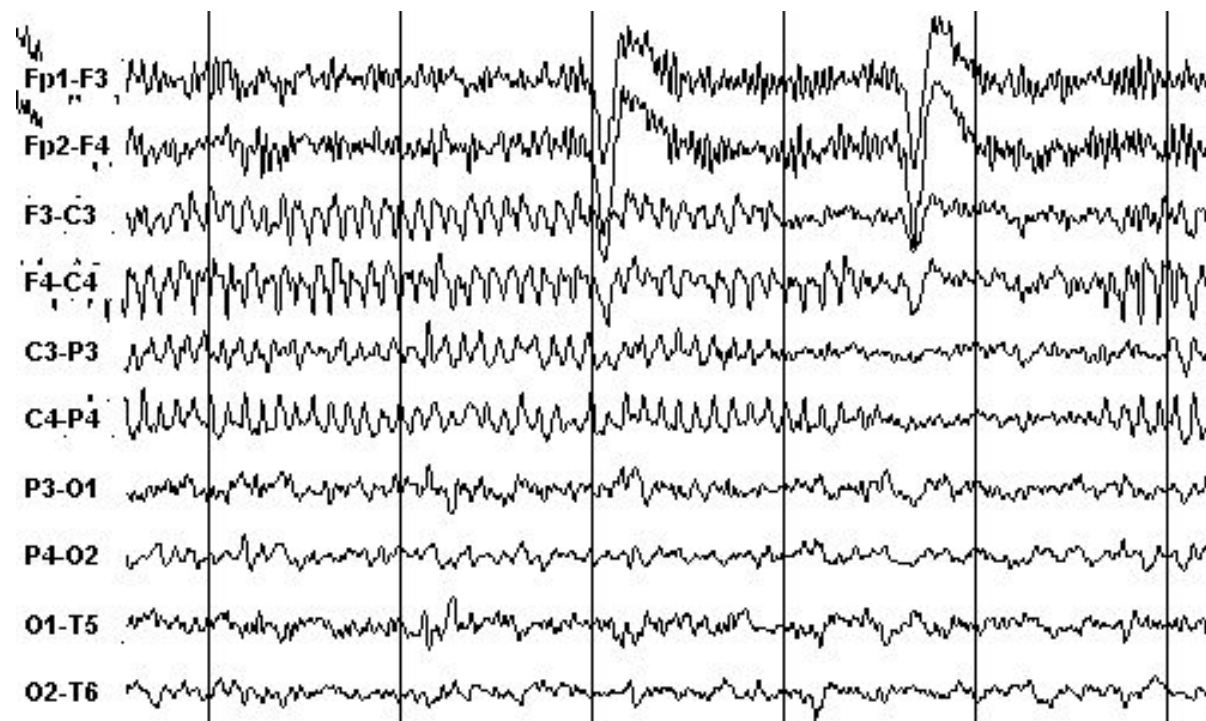
«**Сенсомоторный ритм**» - (иначе называемый **мю-ритм** или **роландический ритм**) представляет собой умеренно быструю (**12Гц - 14Гц**) волну, регистрируемую в сенсомоторных областях коры больших полушарий.

Мю-ритм описан Gastaut в 1952 г. как вспышки колебаний частотой 9-11 Гц, которые встречаются в 7% записей ЭЭГ, чаще в возрасте до 30 лет.

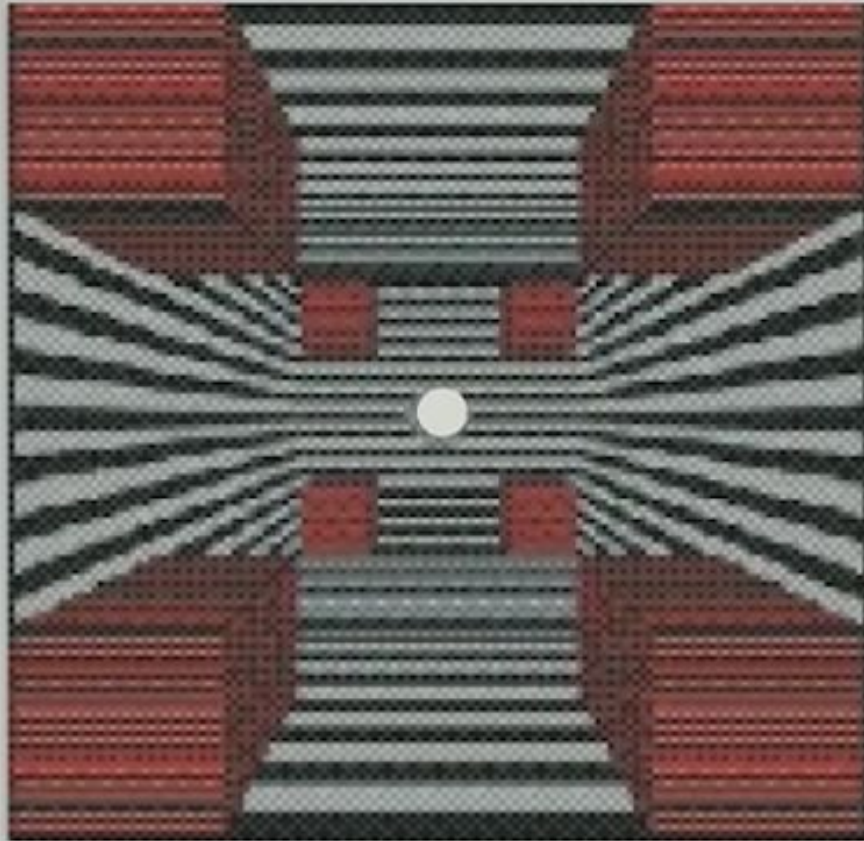
частота мю-ритма в 2 раза меньше частоты бета-ритма у того же пациента. В отличие от альфа-ритма не блокируется открыванием глаз, и в целом мю-ритм легче идентифицировать в отсутствие альфа.

Нужно представить http://eeg-online.com/patterns/eeg_rhythms.htm

- Ритм частотой 7-11 Гц, состоящий из аркообразных волн, регистрируемых в центральных или центрально-теменных отделах головы в состоянии бодрствования. Амплитуда варьирует, как правило менее 50 μV .
- Ритм блокируется или редуцируется наиболее отчетливо при контралатеральных движениях, мысленном представлении движений, готовностью к движению или тактильной стимуляцией. Синонимы: arceau, wicket, comb ритмы



ДВИЖЕНИЕ В 3D ПРОСТРАНСТВЕ



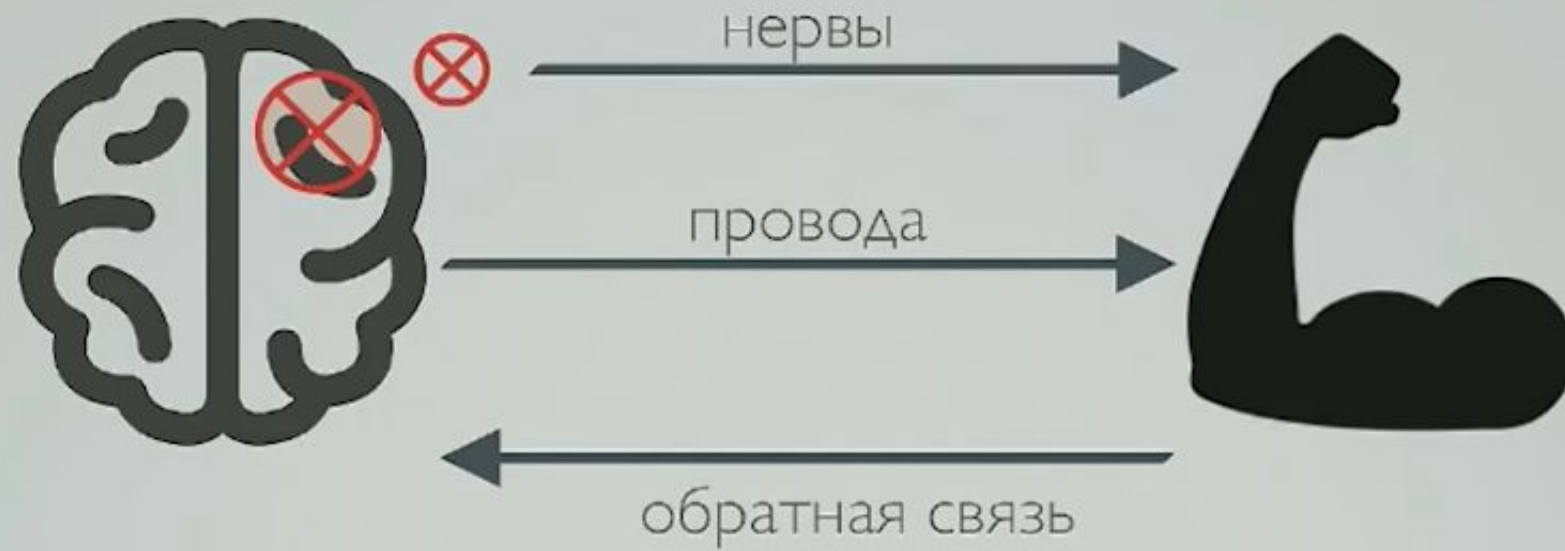
обучение = прогресс
(суммарно 50 тренировочных сеансов)

НЕЙРОТРЕНАЖЕРЫ



мышечная чувствительность
чувствительность суставов
кожная чувствительность

НЕЙРОТРЕНАЖЕРЫ



НЕЙРОТРЕНАЖЕРЫ



Активация

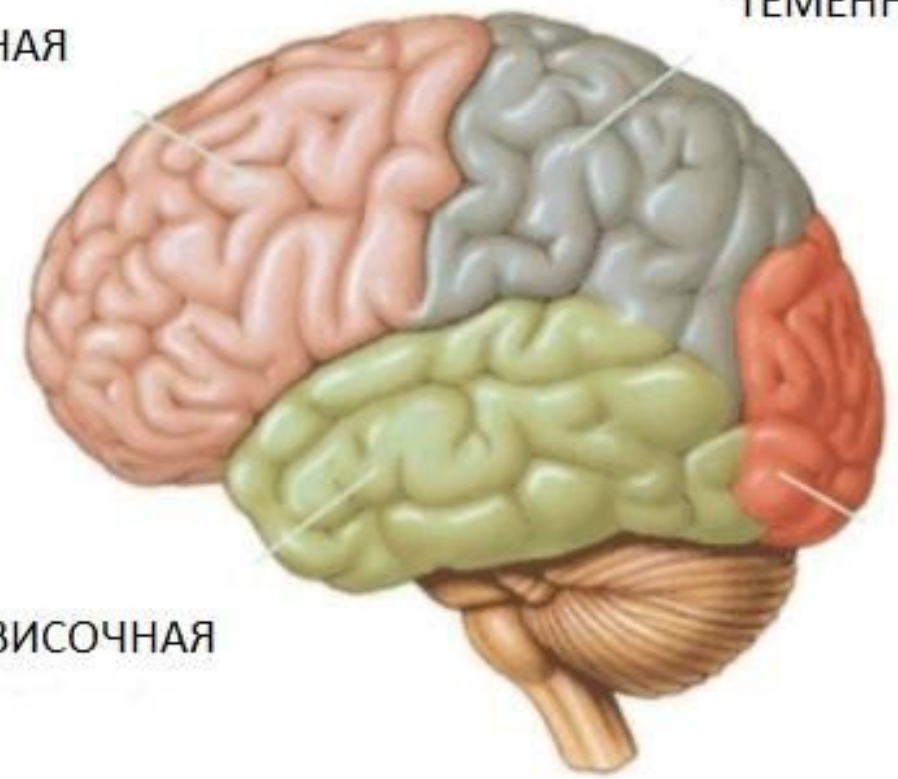




Может быть зрительный или слуховой стимул

ЛОБНАЯ

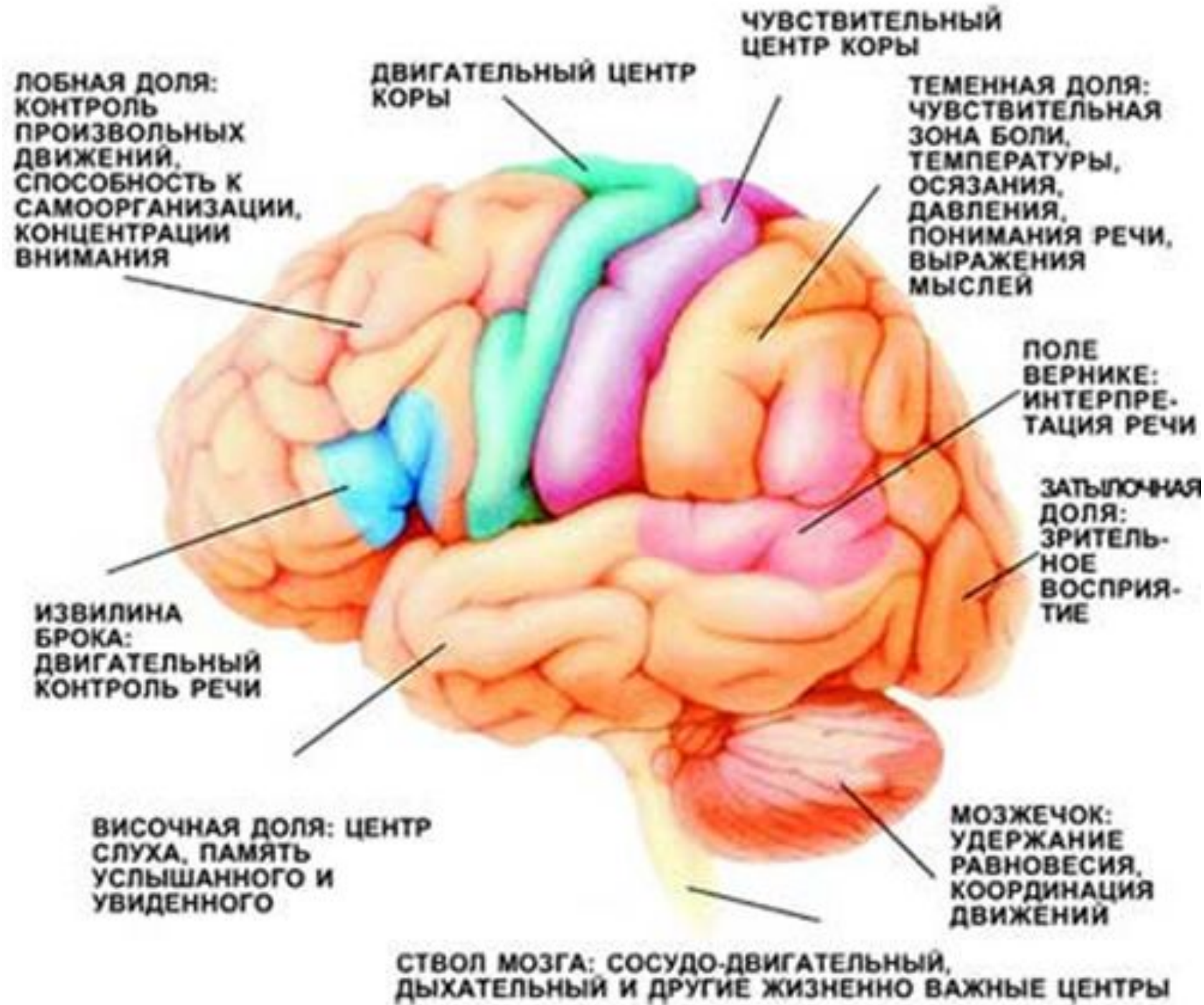
ТЕМЕННАЯ



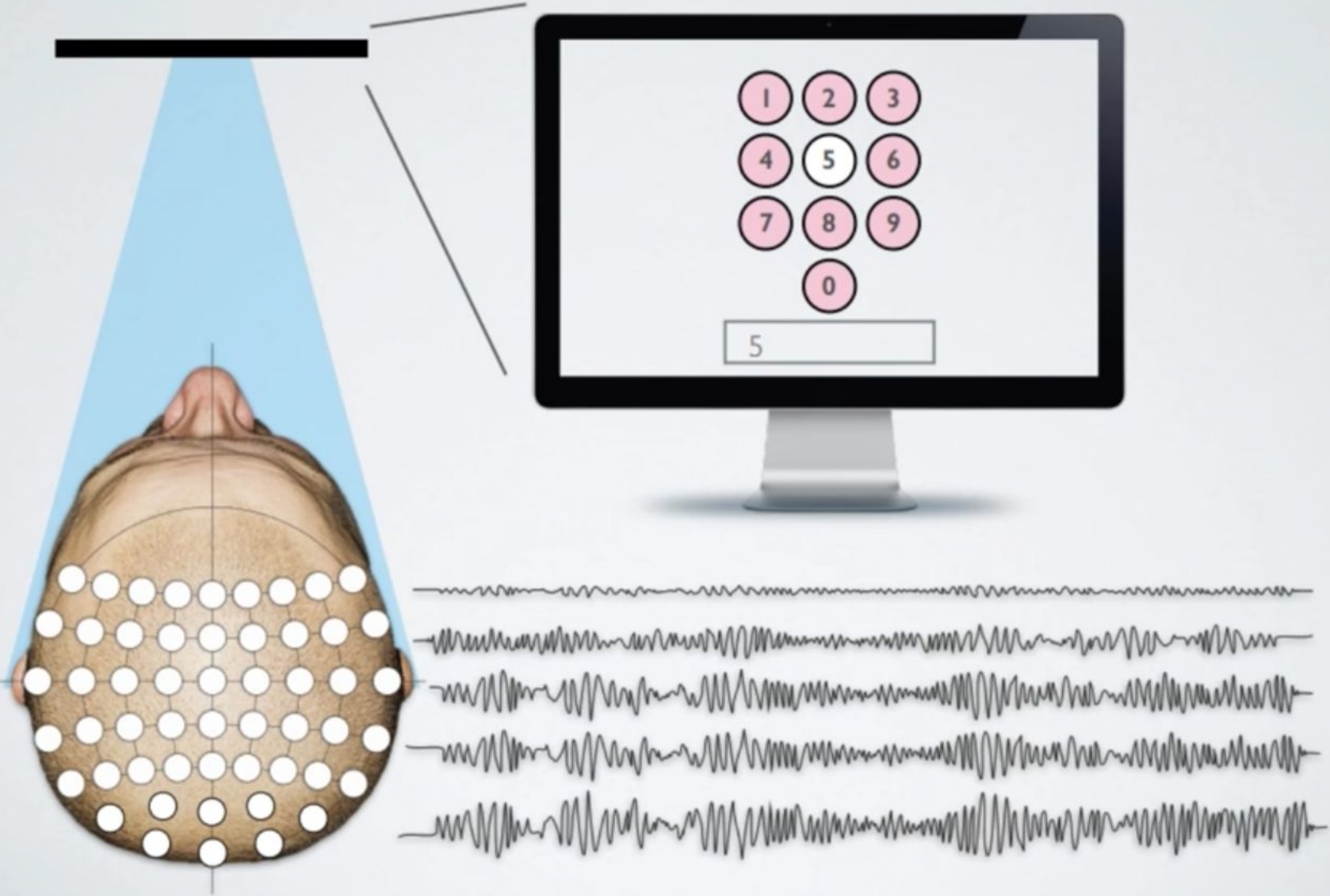
ВИСОЧНАЯ

ЗАТЫЛОЧНАЯ

Затылочная – зрение
и теменная кора - ассоциативная и
внимание



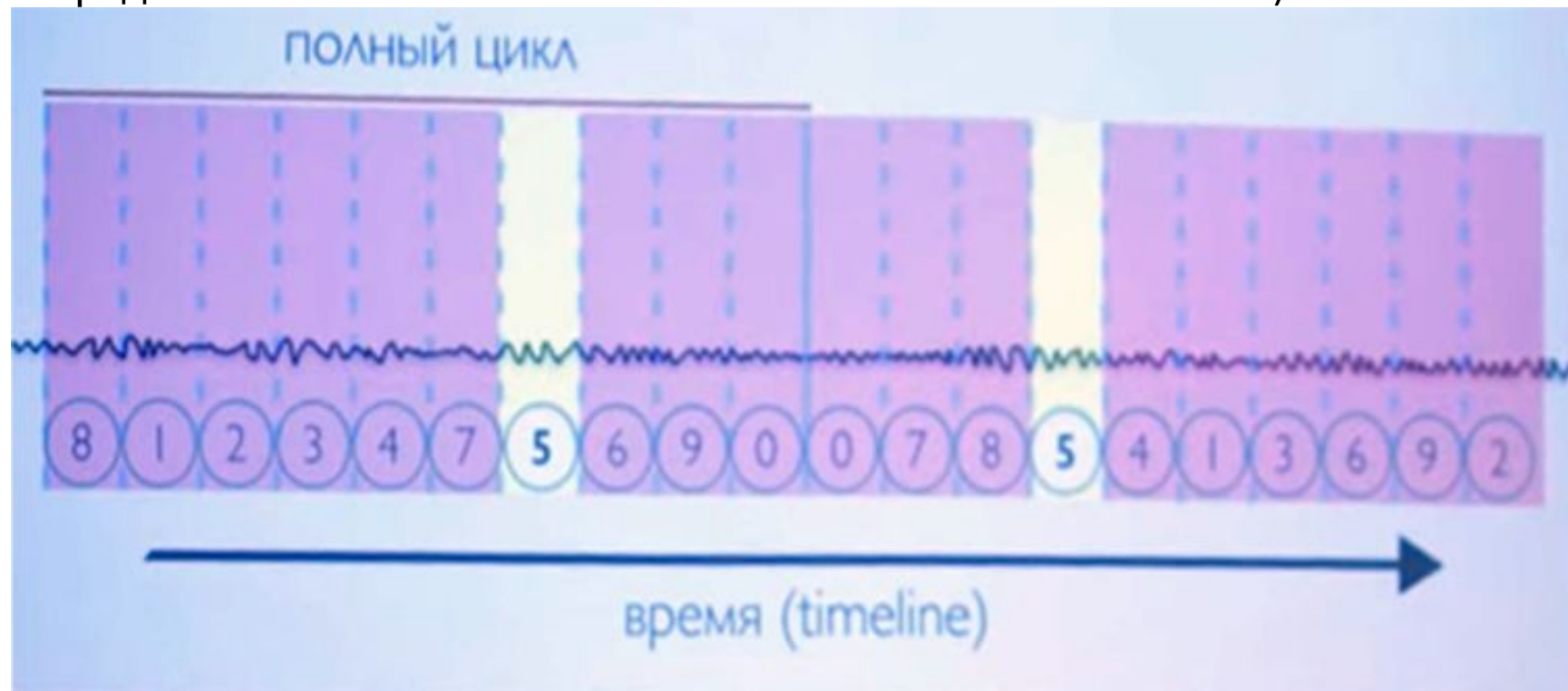
ЧЕ 3А P300



300 MC
P -
positive

Цифры от 1 до 9 появляются в случайном порядке

N циклов (обычно от 3 до 10)



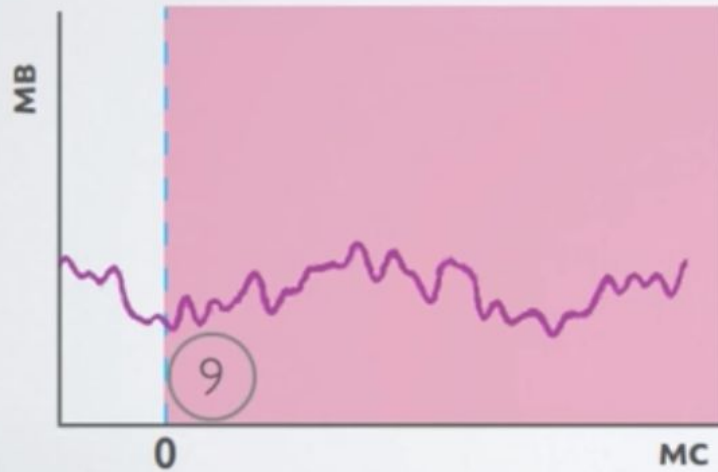
У цифры есть время

ЧЕ ЗА Р300

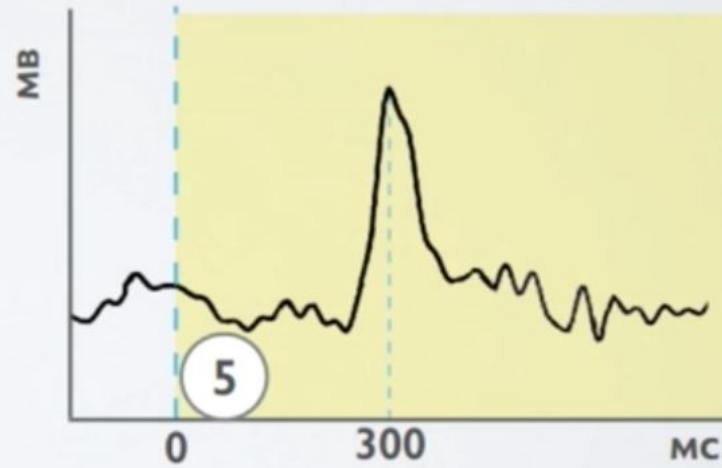


5

5 наша цифра
6 любая другая цифра

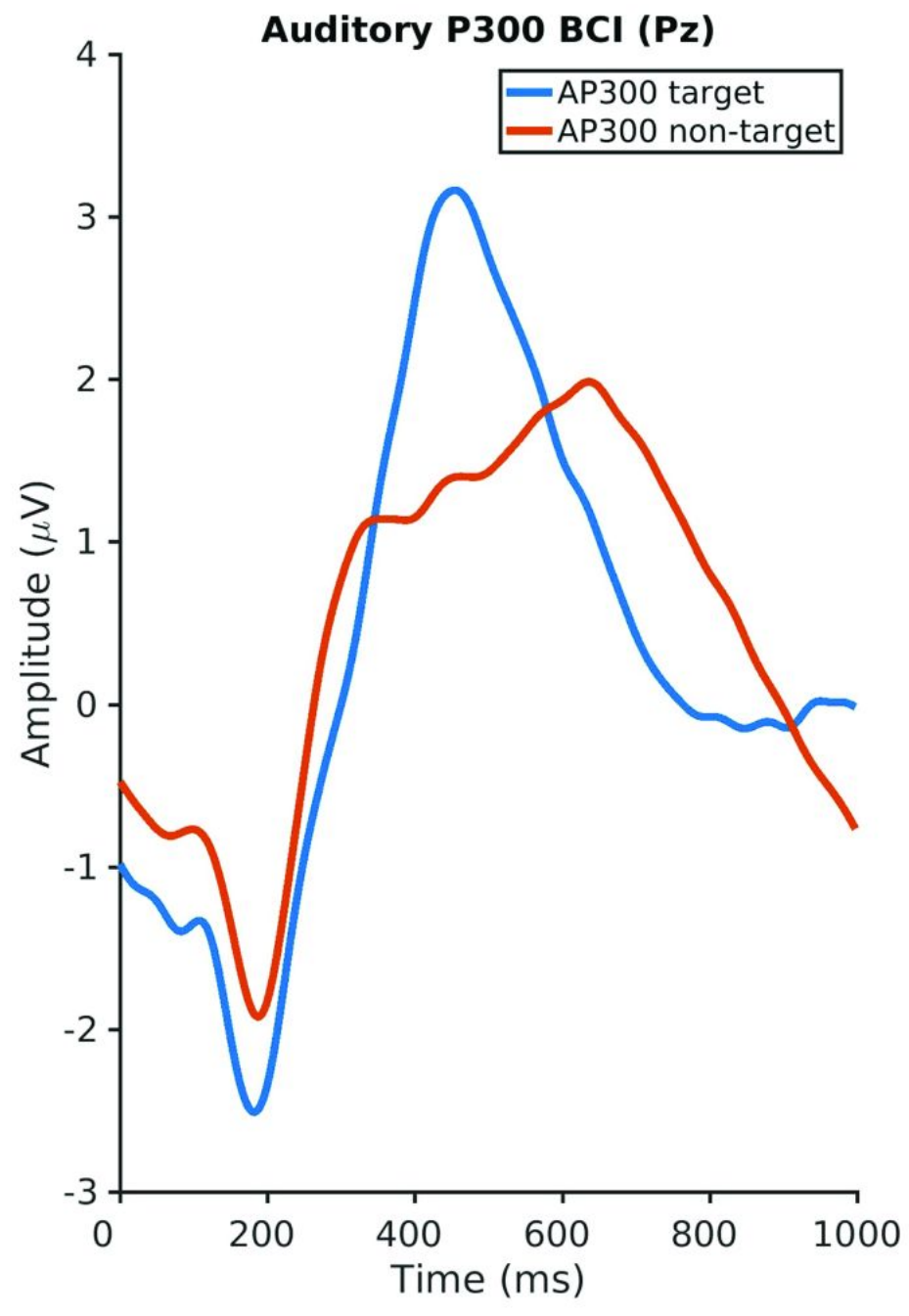
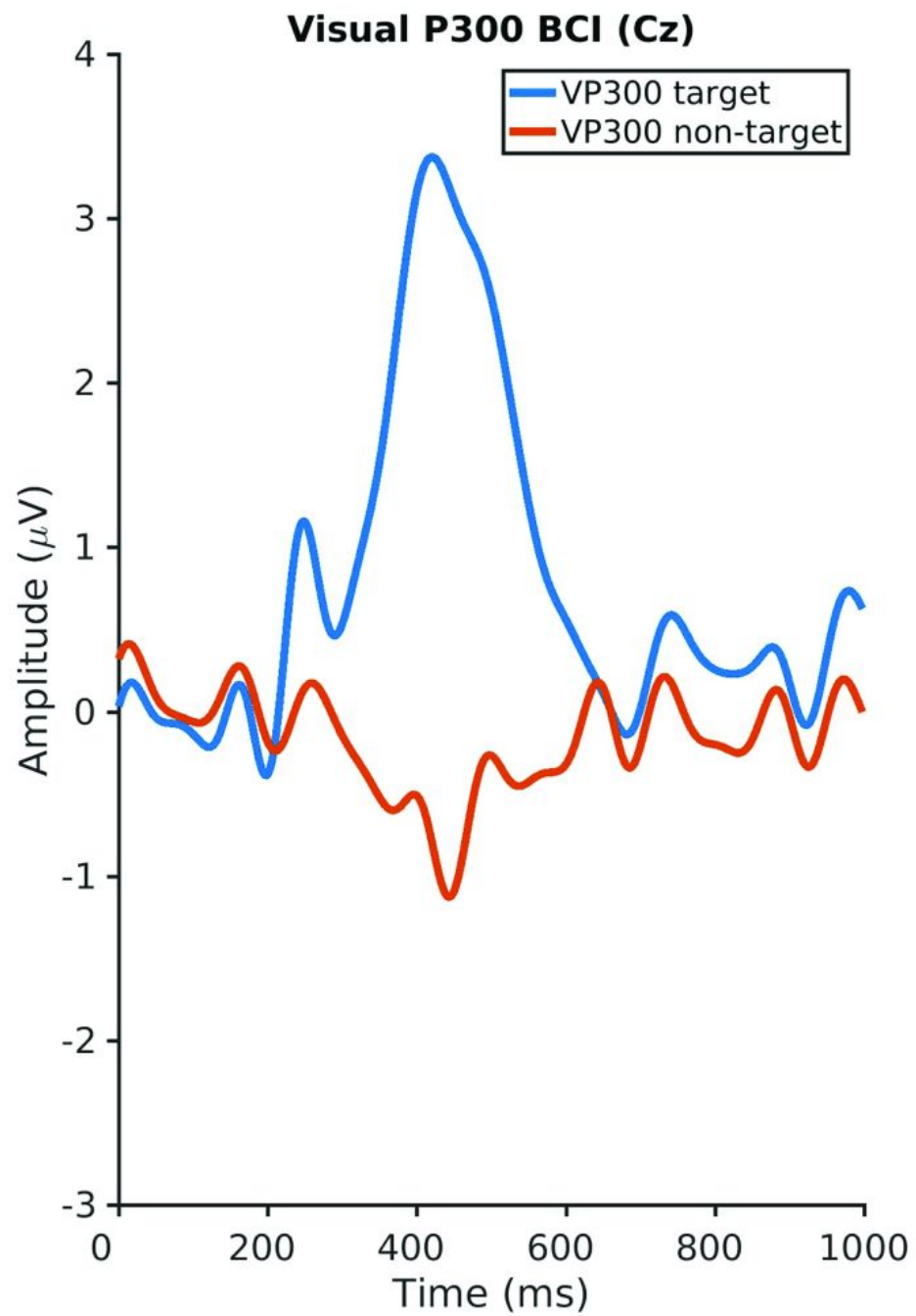


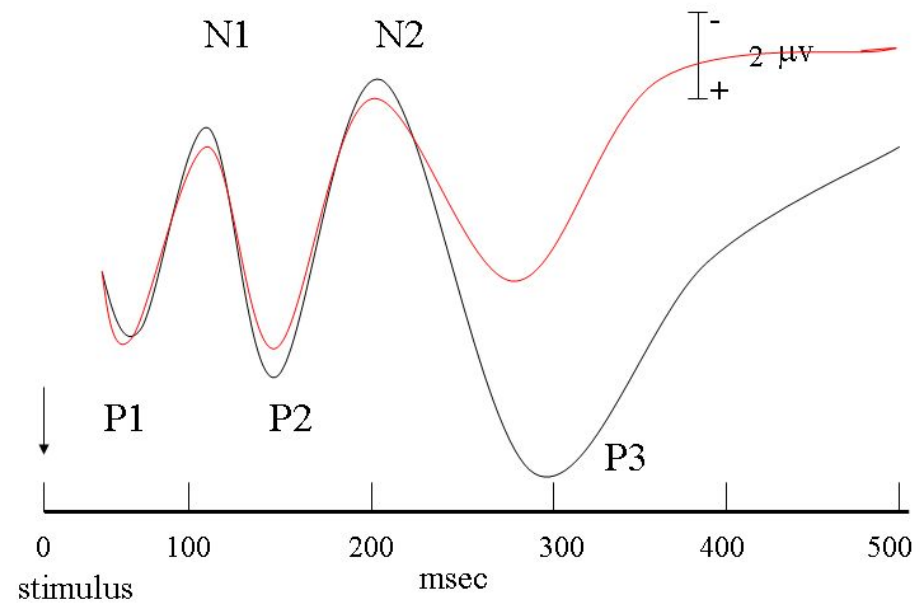
"нецелевой стимул"

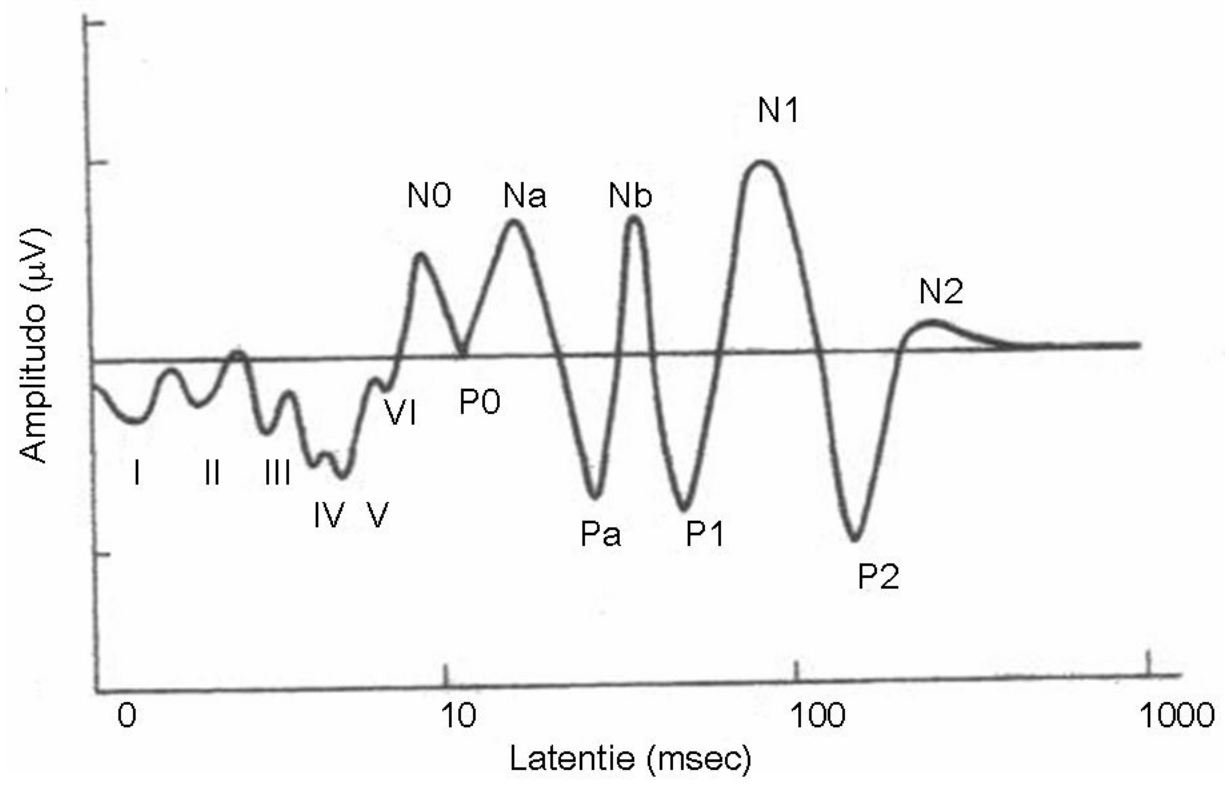


"целевой стимул"

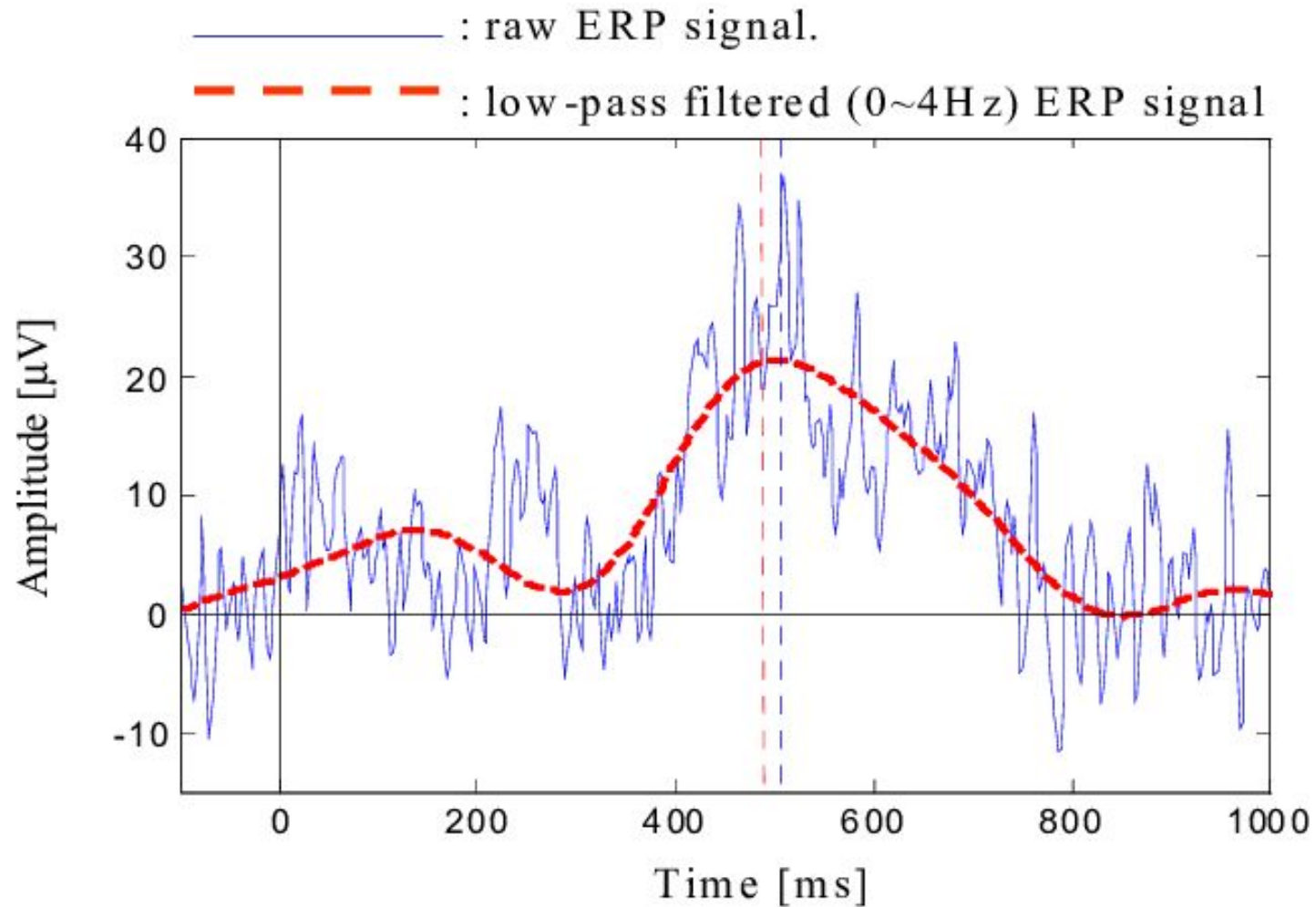
Р-
ПОЗИТИВ
300 мс





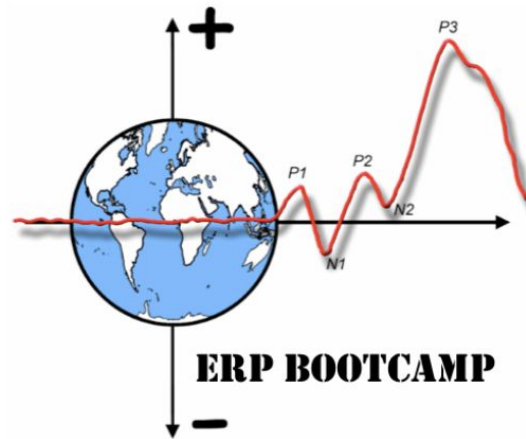


ERP фильтры



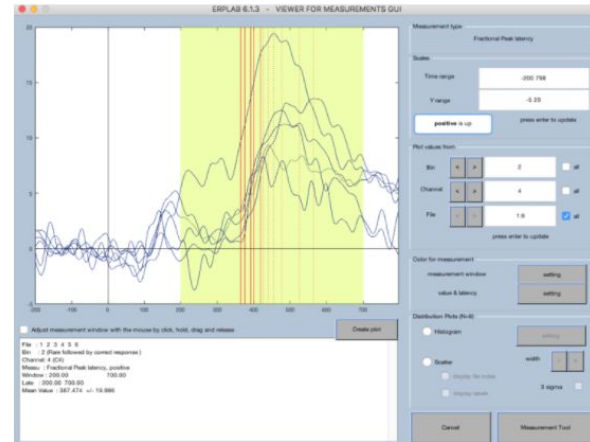
<https://erpinfo.org/>

The ERP Boot Camp



Workshop series on ERP methods. Designed for beginning and intermediate ERP researchers—at any career stage—who would like to obtain a erpinfo.org/erplab aspect of the fundamentals of ERP.

ERPLAB Toolbox



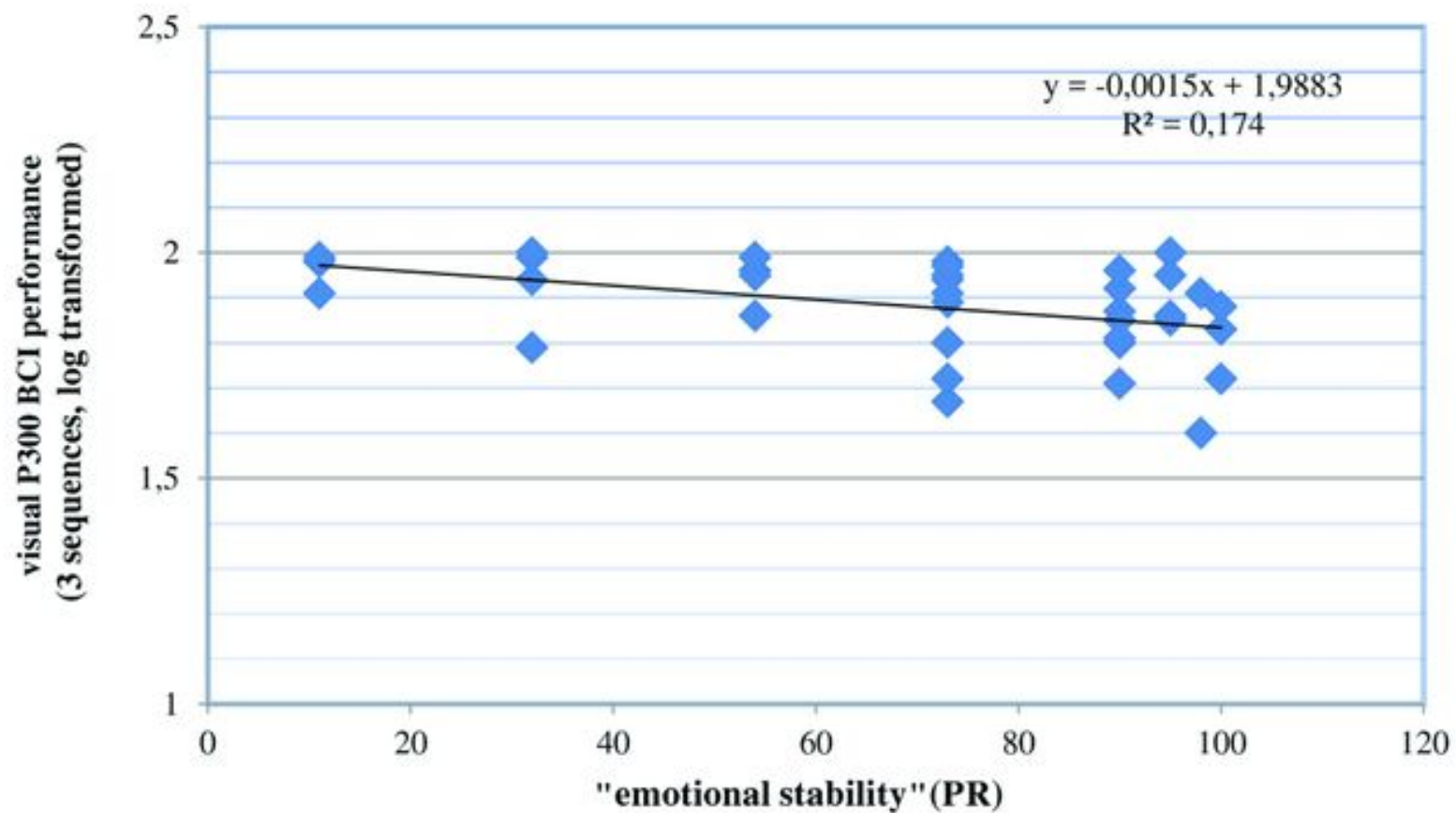
ERPLAB Toolbox is a free, open-source Matlab package for analyzing ERP data. It is tightly integrated with EEGLAB Toolbox, extending EEGLAB's capabilities to provide robust, industrial

Methodology Blog

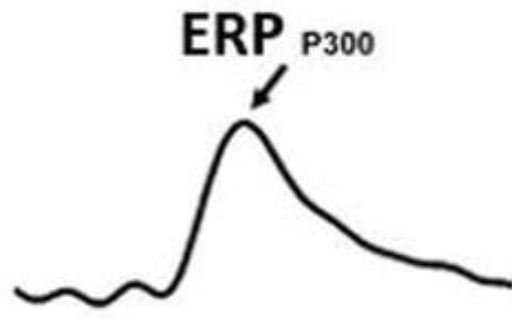
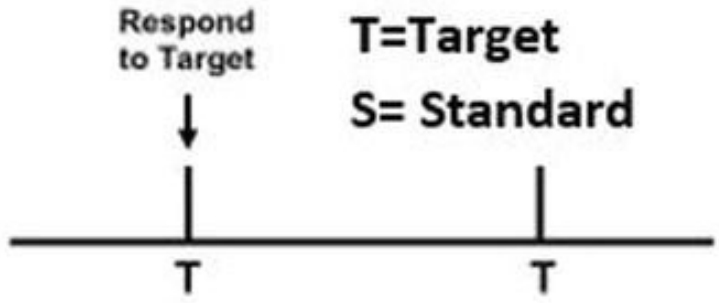


Our blog provides tips and tricks, links to important new findings, and answers to questions in our Advice Column. You can also follow us on twitter at [@erbootcamp](https://twitter.com/erbootcamp).

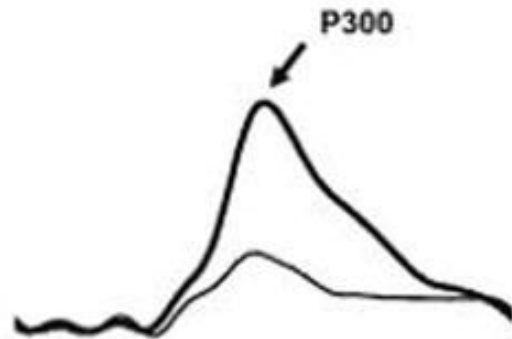
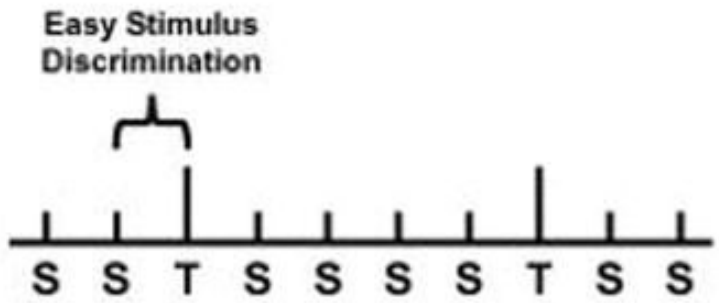
Эмоциональная стабильность



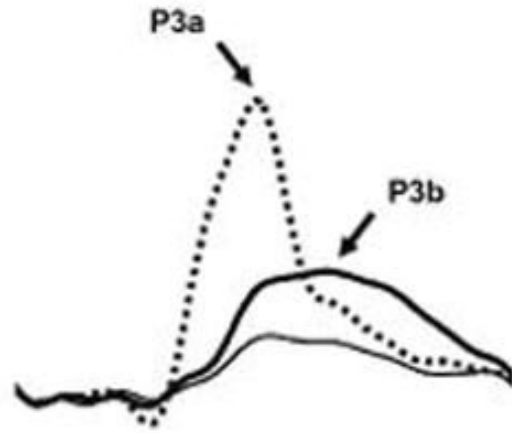
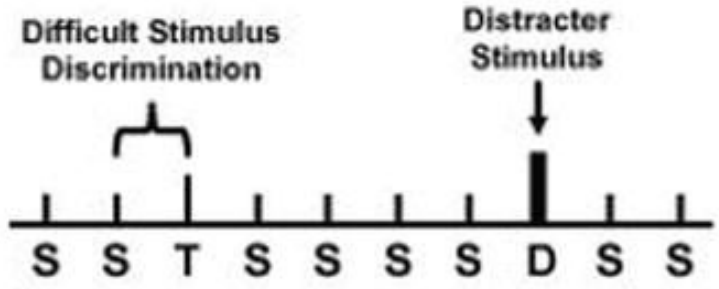
SINGLE-STIMULUS



ODDBALL



THREE-STIMULUS



<https://www.intechopen.com/books/event-related-potentials-and-evoked-potentials/application-of-p300-event-related-potential-in-brain-computer-interface>

НЕЙРОКОМУНИКАЦИЯ

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	-

Farwell feat. Donchin
The Speller (1988)

А	Б	В	Г	Д	Е
Ж	З	И	Й	К	Л
М	Н	О	П	Р	С
Т	У	Ф	Х	Ц	Ч
Ш	Щ	Ъ	Ы	Ь	Э
Ю	Я		,	.	@

Лаборатория А. Каплана
(МГУ)

НЕЙРОТРЕНАЖЕРЫ

