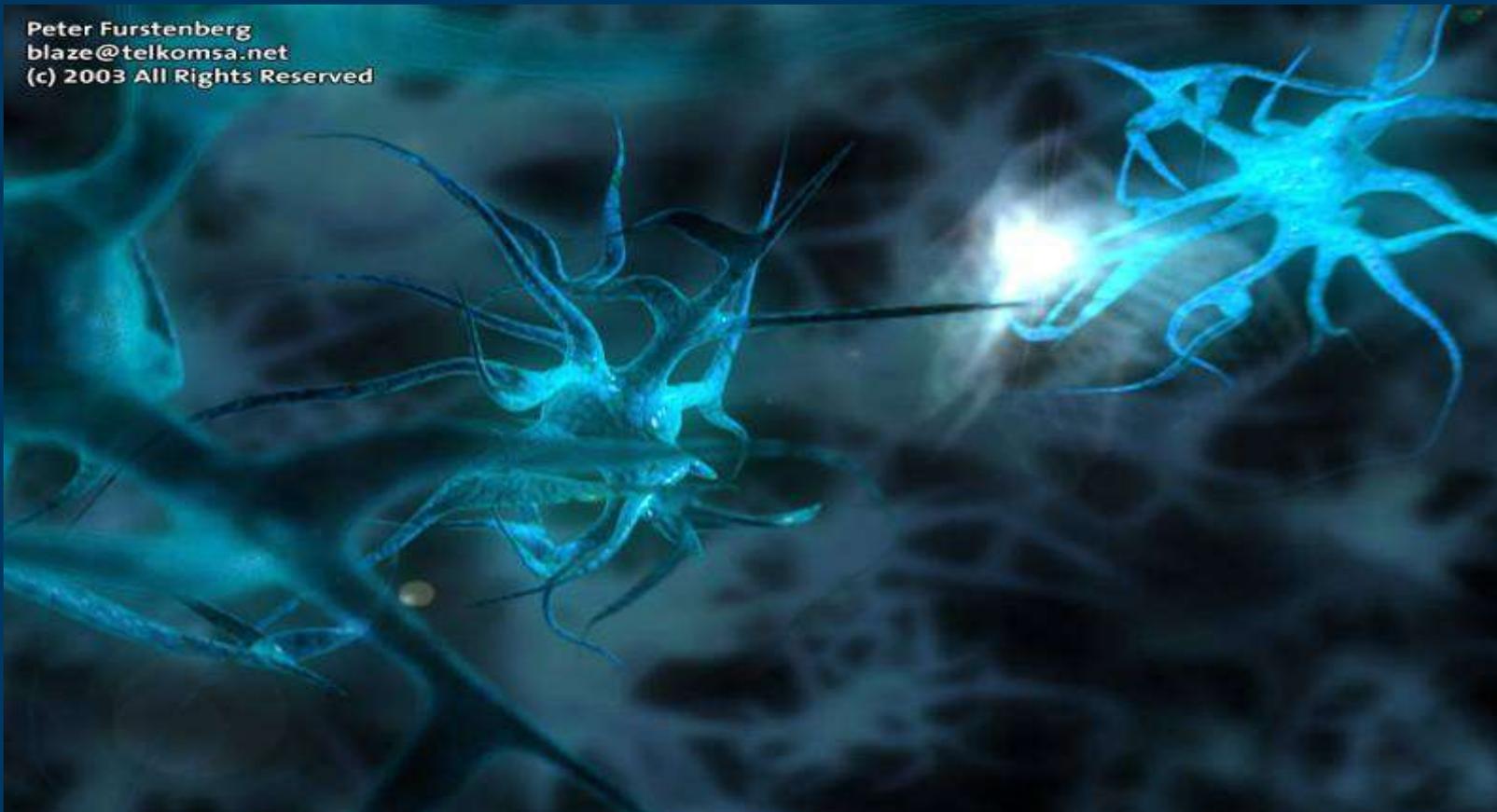


ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет» МЗ РФ

Кафедра теоретической биохимии с курсом клинической биохимии

Физические основы электроэнцефалографии



- Между психикой и мозгом имеется тесная и глубокая взаимосвязь;
- Природа этой связи нам пока неизвестна;
- Изучение механизмов мозга позволяет приблизиться к пониманию, в т. ч., и психических механизмов

- **1849 г., *Du Bois Reymond*** - первая публикация о наличии токов в центральной нервной системе;
- **1870 г., *Фритч и Гитциг*** - при раздражении током некоторых областей боковой части мозга трупа на противоположной стороне тела возникают движения;
- **1875 г., *R. Caton, В. Я. Данилевский*** – наличие спонтанной и вызванной электрической активности в мозге собаки;
- **1912 г., *П. Ю. Кауфман*** - связь электрических потенциалов мозга с «внутренней деятельностью мозга» и их зависимость от изменения метаболизма мозга, воздействия внешних раздражений, наркоза и эпилептического припадка



Владимир Владимирович
Правдич-Неминский (1879
–1952)

*один из основоположников
электроэнцефалографии*

История:

- В 1913 году Правдич-Неминский опубликовал первую электроэнцефалограмму, записанную с мозга собаки - причем сделал это без повреждения скальпа животных, с помощью струнного гальванометра
- **Правдич-Неминский:**
- ввел термин «электроцереброграмма» - запись электрической активности мозга;
- предложил первую классификацию частот электроэнцефалограмм, которая легла в основу современных классификаций (альфа- и бета-ритмы);
- обнаружил ритмичность в деятельности головного мозга;
- первым зарегистрировал (1925) реакцию «десинхронизации»;
- предложил (1951) метод тоноэлектроцеребрографии, позволяющий судить об электрической активности головного мозга в определенные фазы сердечной деятельности



Ганс БЕРГЕР
(Hans BERGER)
(21.05.1873 – 1.06.1941)

В 1928 впервые зафиксировал при помощи гальванометра на бумаге в виде кривой электрические сигналы от поверхности головы, генерируемые ГОЛОВНЫМ МОЗГОМ

История...



Грей Уолтер
(William Grey Walter)

(19.02.1910 – 06.05.1977):

*...Нейрофизиология тех лет
(30-40-е годы 20 в.) – это
нейроморфология и немножко
Павлова...*

Расцвет – «золотое» двадцатилетие: 50-60-е годы. «Сближение» ЭЭГ и физиологии.

Торжество ЭЭГ в нейрохирургии. Школа Н. П. Бехтеревой.
Вживленные электроды.

Открытия физиологов (ретикулярная формация).

Изобретение новых методик: ВП, ЭНМГ, полисомнографии.

Попытки матобработки ЭЭГ. Школа М. Н. Ливанова.

Представления о механизмах интегративной деятельности ГМ.
Школа А. Р. Лурии.

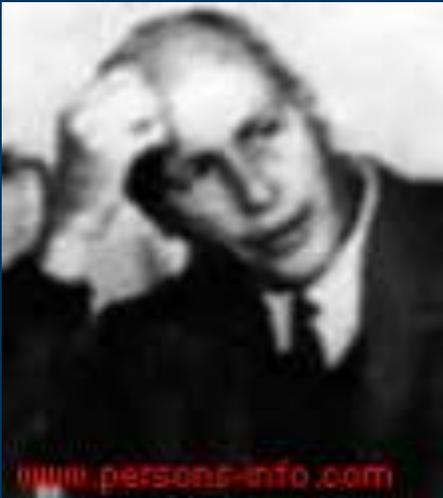
Формирование Международной Ассоциации национальных обществ
энцефалографистов.

Возникновение и развитие компьютерной ЭЭГ.

Исследования влияний электрического тока на нервный субстрат.

Сегодня ЭЭГ – главный метод ФД ГМ

История:



Джузеппе МОРУЦЦИ



Горацио МЭГОУН

1949 год:
канадские ученые
Горацио Мэгоун и
Джузеппе Моруцци
показали роль
ретикулярной формации
в поддержании
уровня
активации коры

Электроэнцефалограмма –

это график колебаний разности потенциалов между стандартными точками на скальпе и стандартными референтными точками

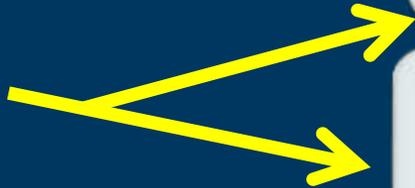
Генез ЭлектроЭнцефалоГраммы

★ - активность коры больших полушарий головного мозга



• активность пирамидных нейронов

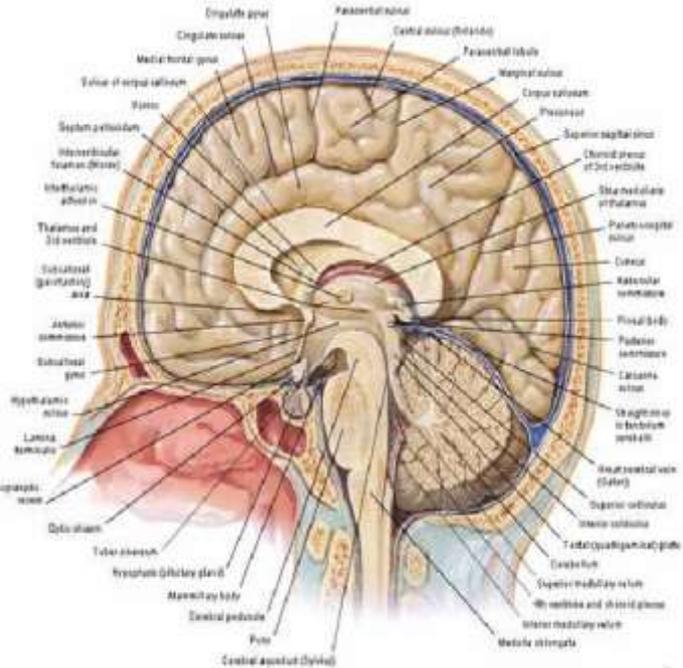
Градуальное
(медленное)
колебание
мембранного
потенциала



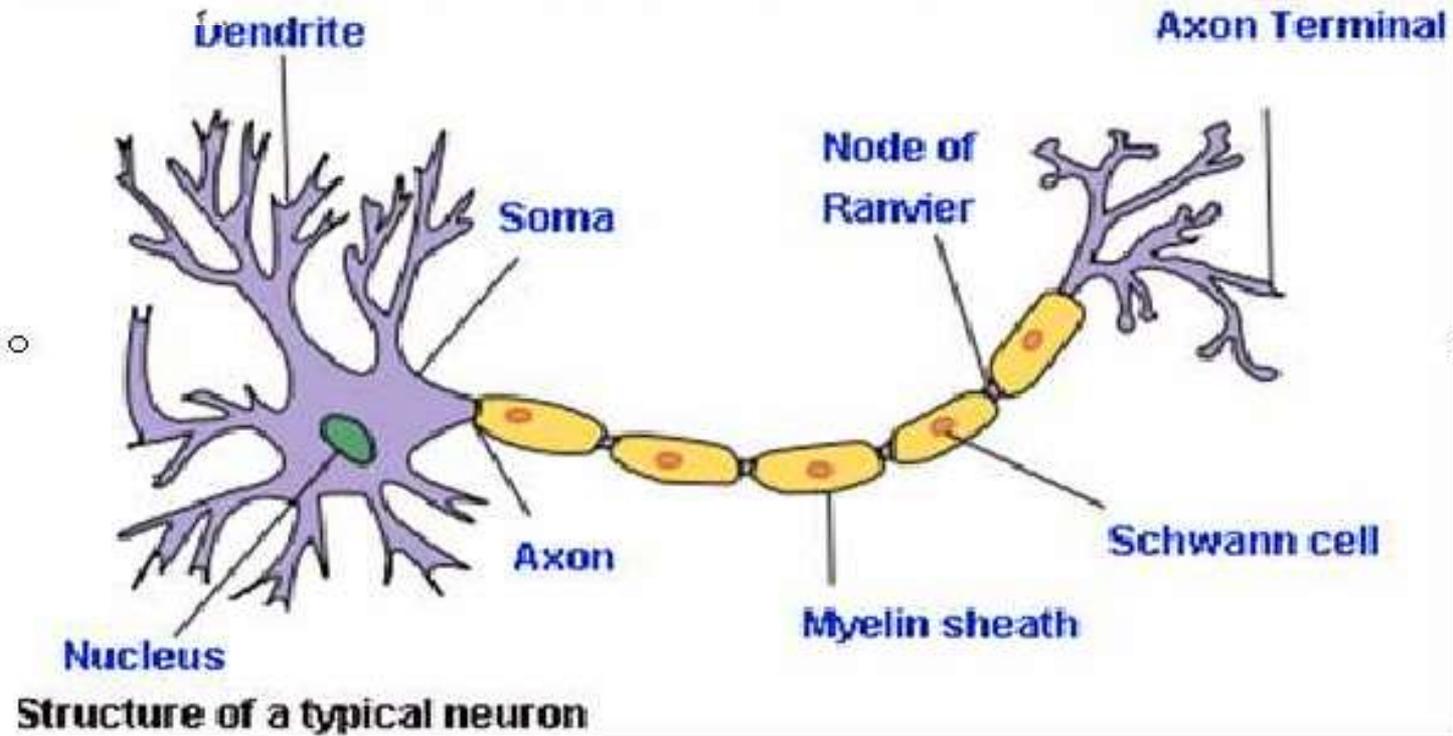
Потенциал действия – импульс ~1 мс

Тормозные постсинаптические
потенциалы

Возбуждающие постсинаптические
потенциалы

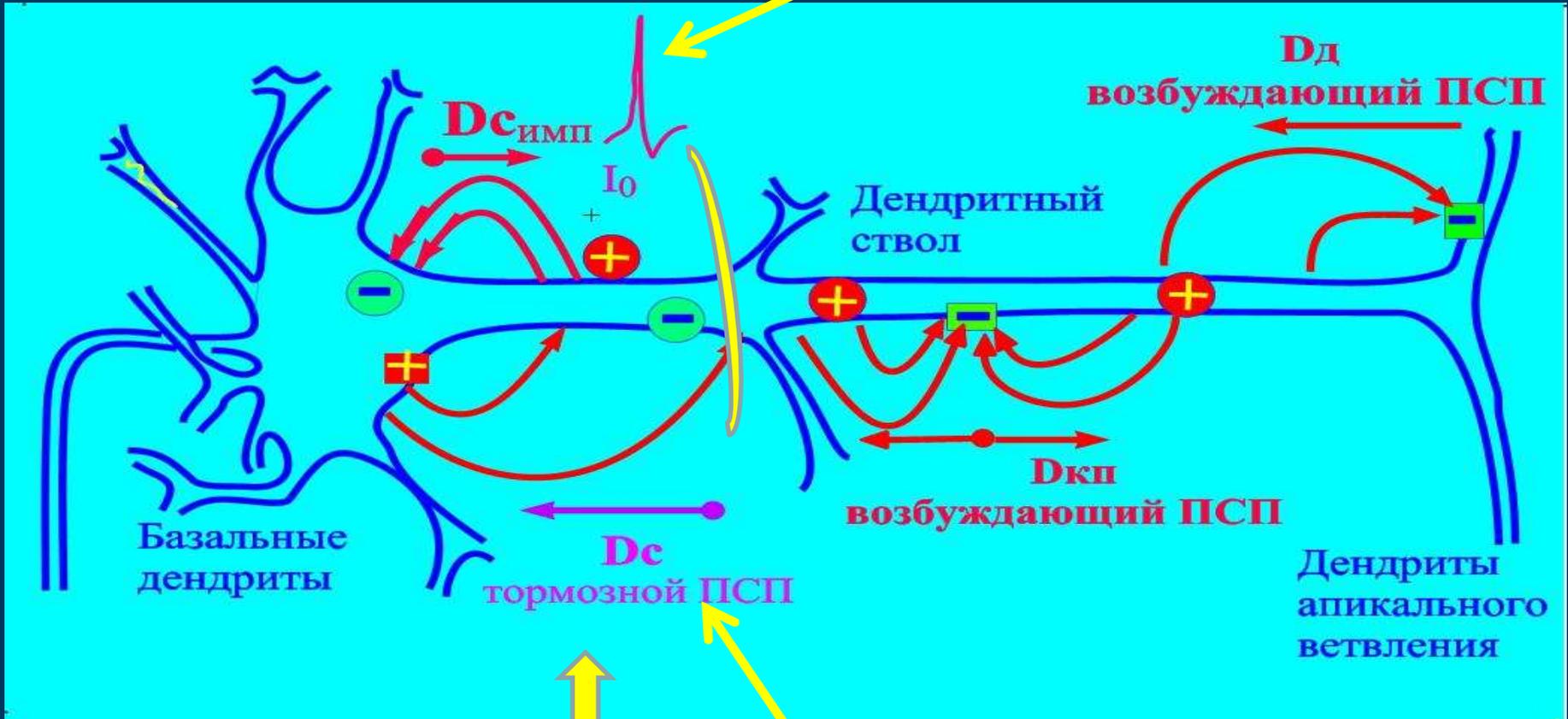


Neuron



Токовые диполи в пирамидном нейроне

- Импульсный разряд
- Тормозной ППС

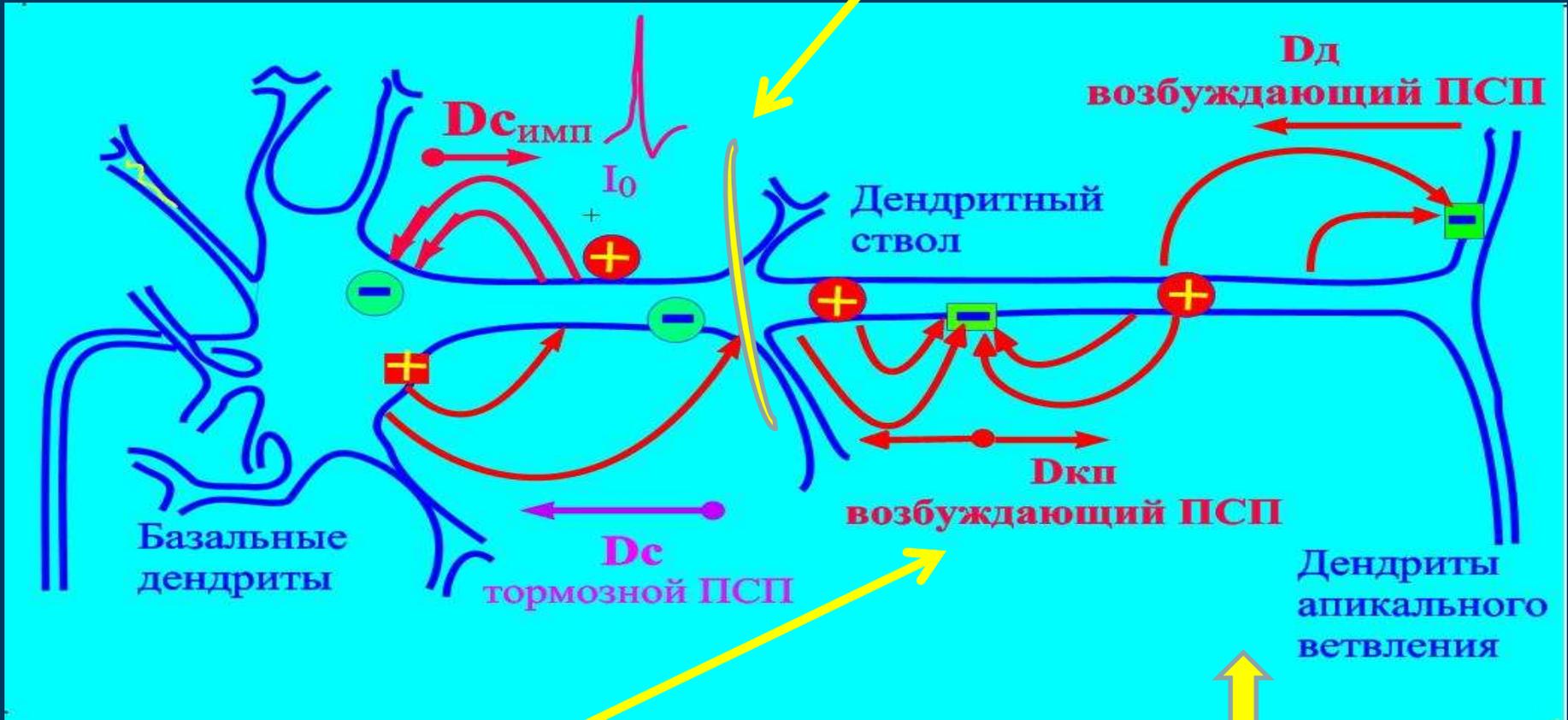


Соматический
диполь

Возбуждающий ППС

Токовые диполи в пирамидном нейроне

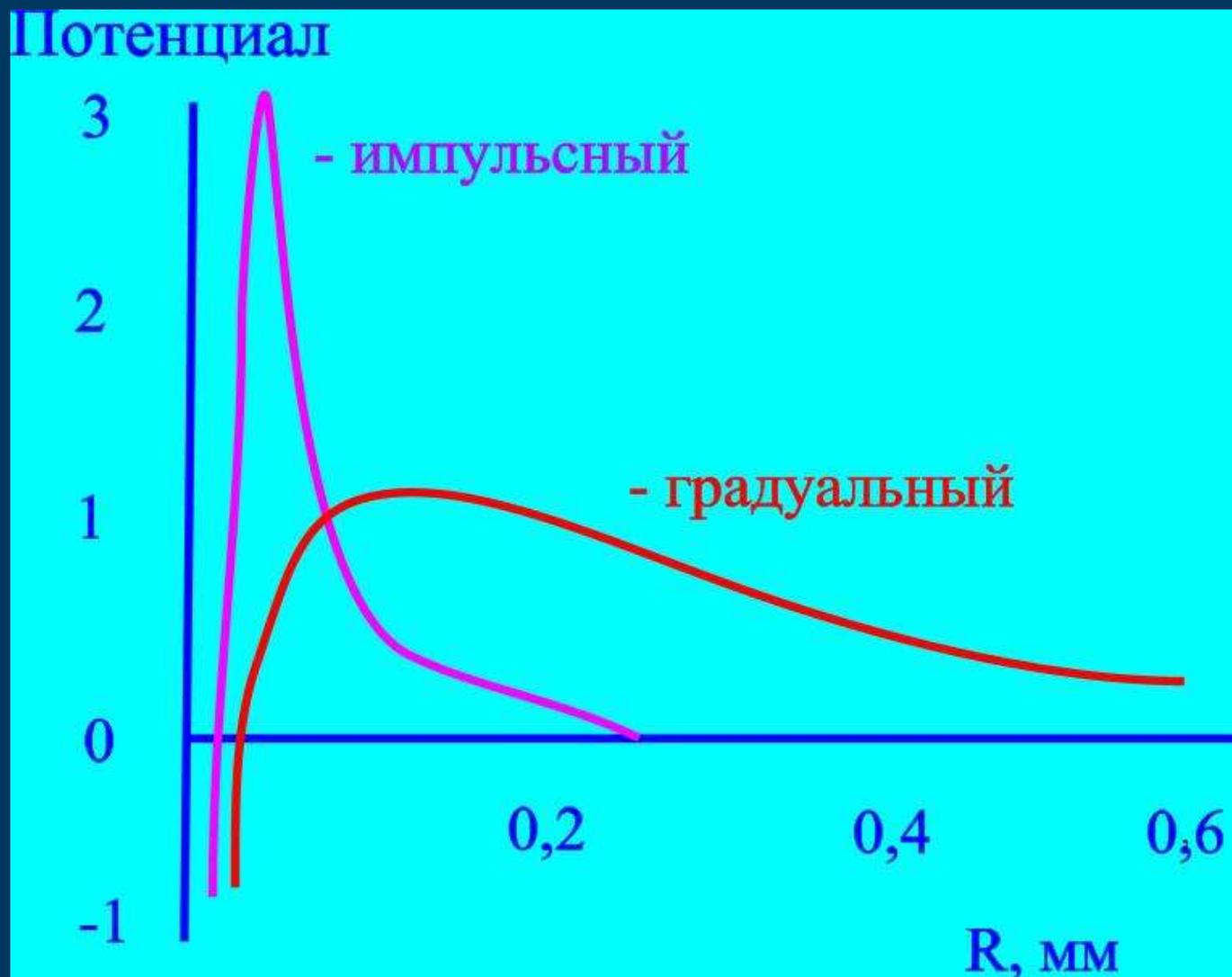
• Плексиморфный слой коры



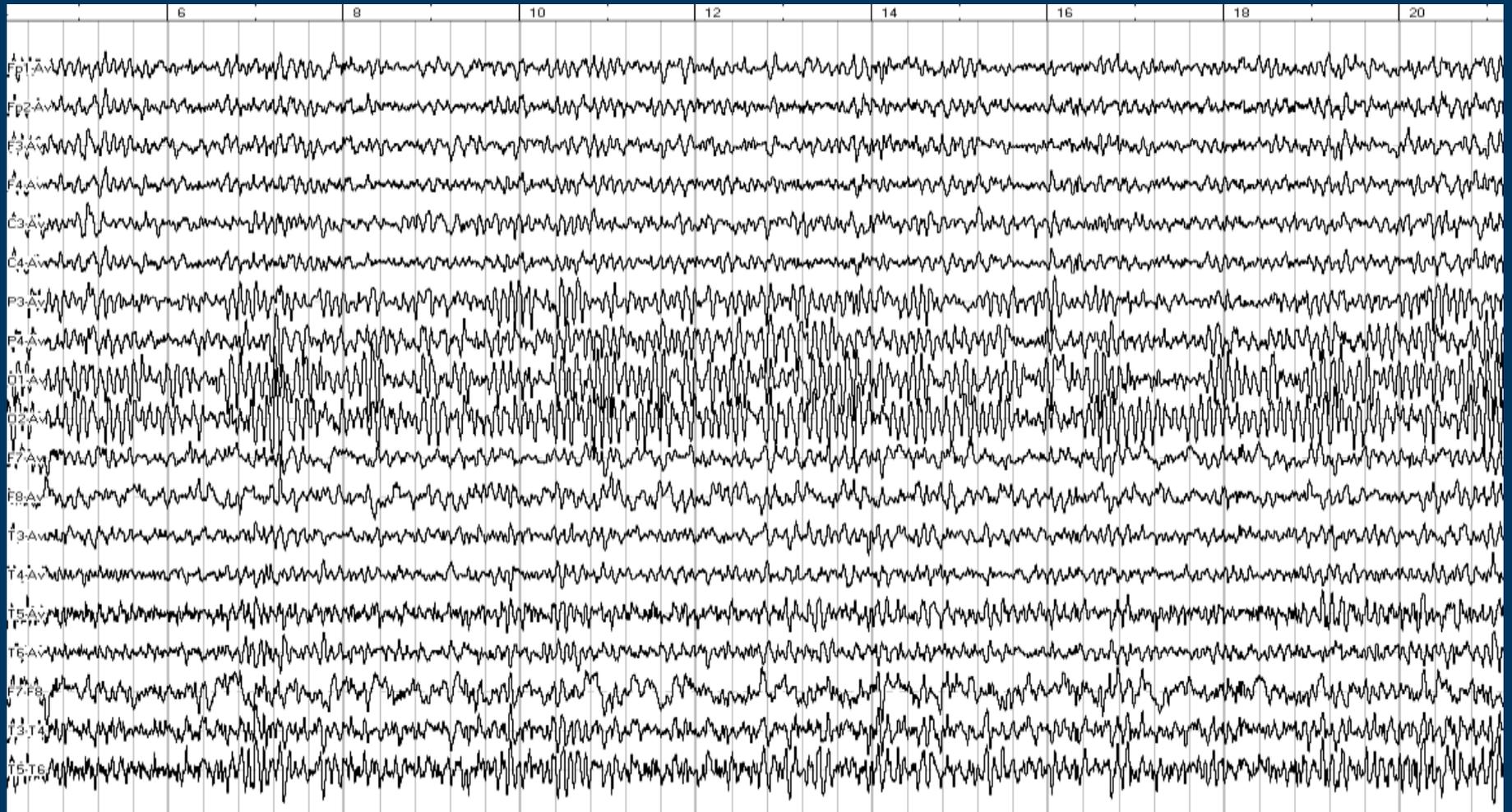
Дендритный диполь

• Поле квадрупольного генератора мало

Пространственная структура внешнего электрического поля пирамидных нейронов



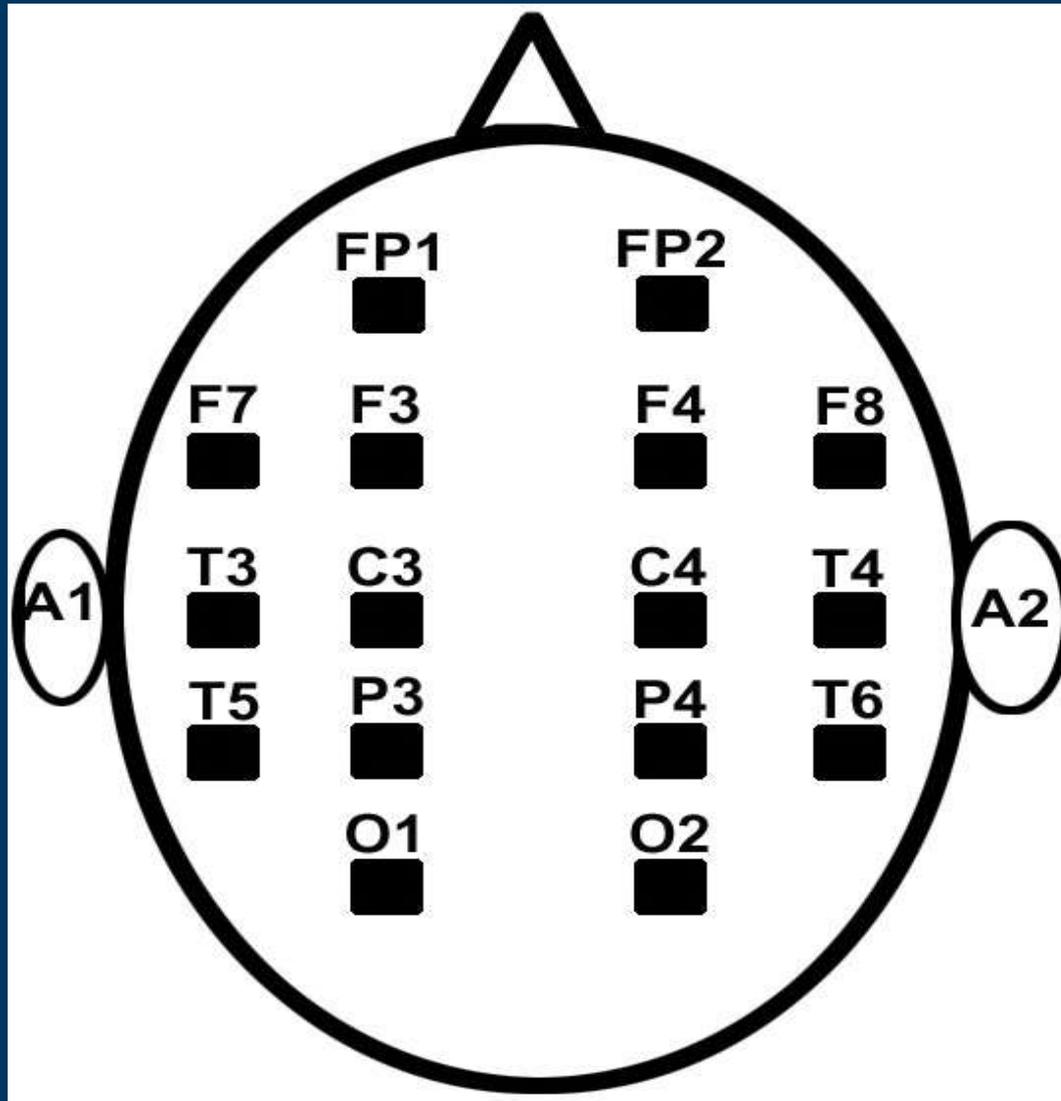
«Условная норма»



Вариант: «активированная норма»



Международная схема отведений ЭЭГ «10 – 20» Г. Джаспера в модификации Юнга



Стандартные частотные диапазоны ЭЭГ:

- **Delta:** 1,5 – 4 Гц
- **Teta:** 4 – 7,5 Гц
- **Alpha:** 7,5 – 14 Гц
- **Beta 1:** 14 – 20 Гц
- **Beta 2:** 20 – 30 Гц
- **Gamma:** 30 – 40 Гц

Колебания сигнала ЭЭГ в каждом диапазоне имеют свои характерные особенности;

Между отдельными диапазонами имеются сложные, нелинейные взаимосвязи

Осторожно, вранье!!!

ЭЭГ не является простой суммацией БЭА нейронов коры ГМ!

Международный стандарт

ОСТОРОЖНО – ХАЛТУРА!!!



- FP 1 – REF
- FP2 – REF
- F3 – REF
- F4 – REF
-
- T5 – REF
- T6 – REF

Главные монтажи:

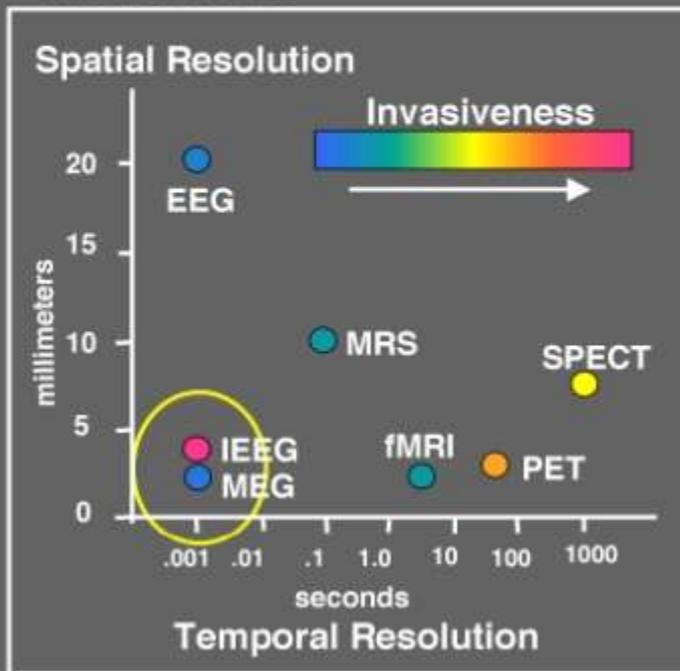
Монополярный
ушной

Биполярный

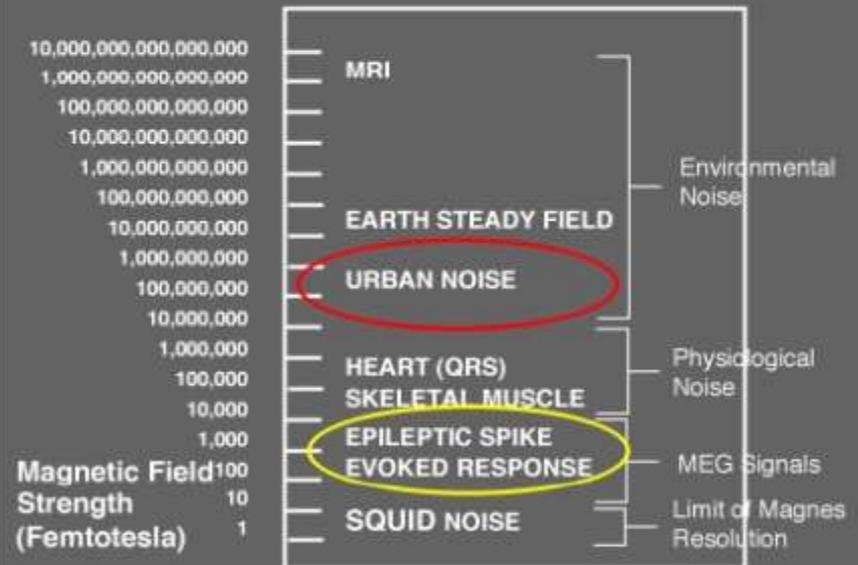
Усредненный

Properties of MEG

MEG Provides High Spatial and High Temporal Resolution

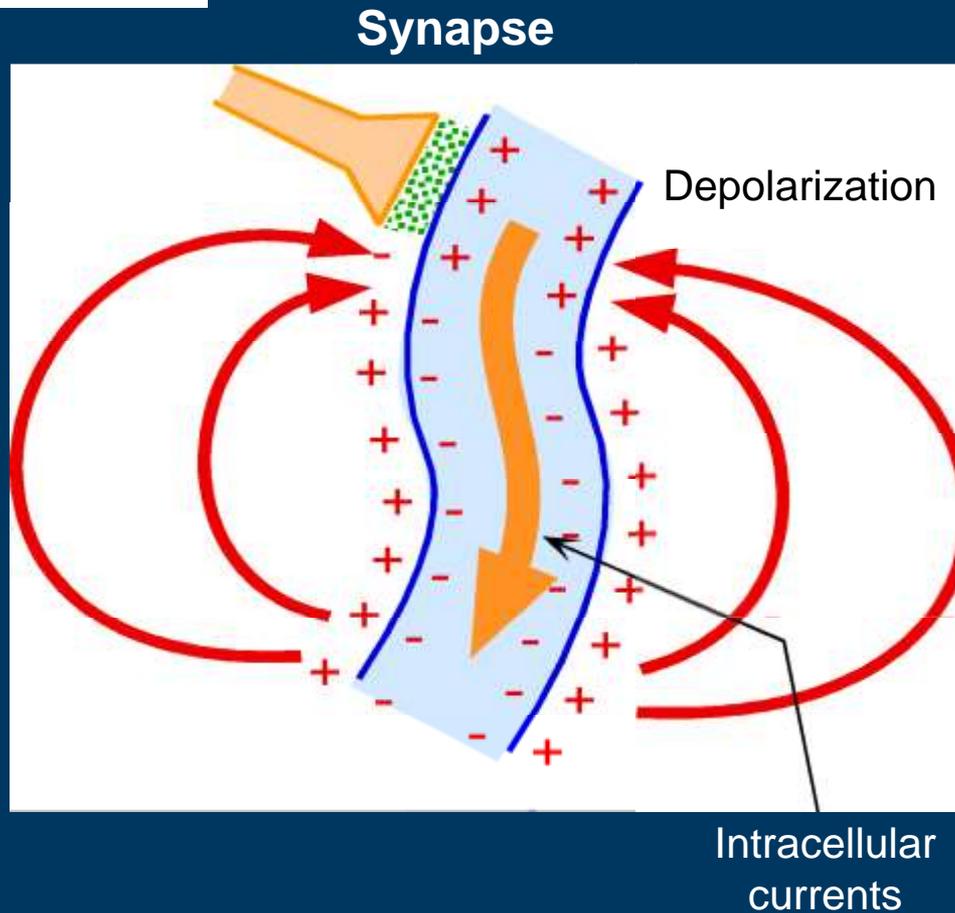


Strengths of Biological and Environmental Magnetic Fields

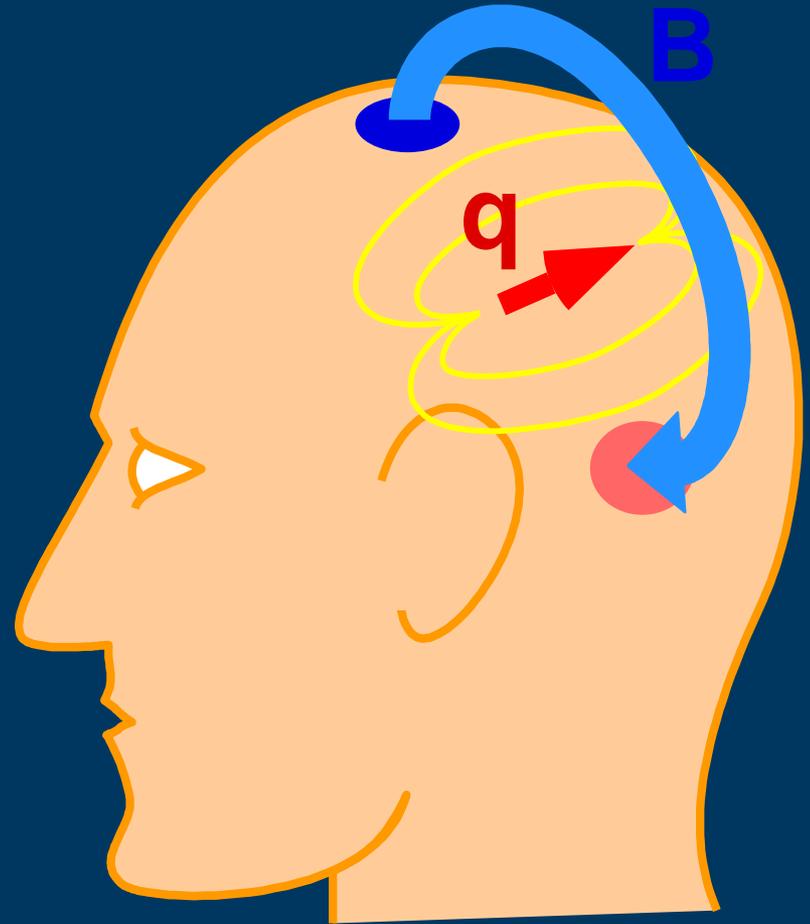


Origin of MEG signals

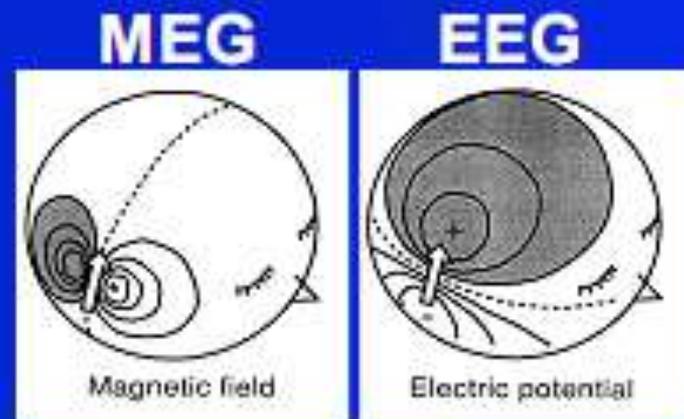
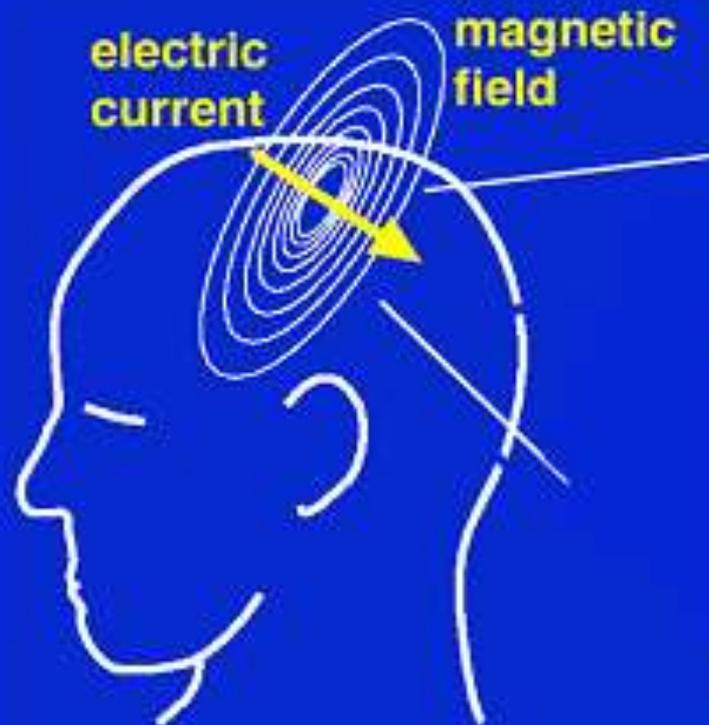
Extracellular (volume) currents



- Electrical current produces magnetic fields. The magnetic field “loops” around the current source. The minute electrical currents in the brain (red arrow) produce magnetic fields (blue arrow) that emerge outside the skull. These magnetic fields are extremely small.

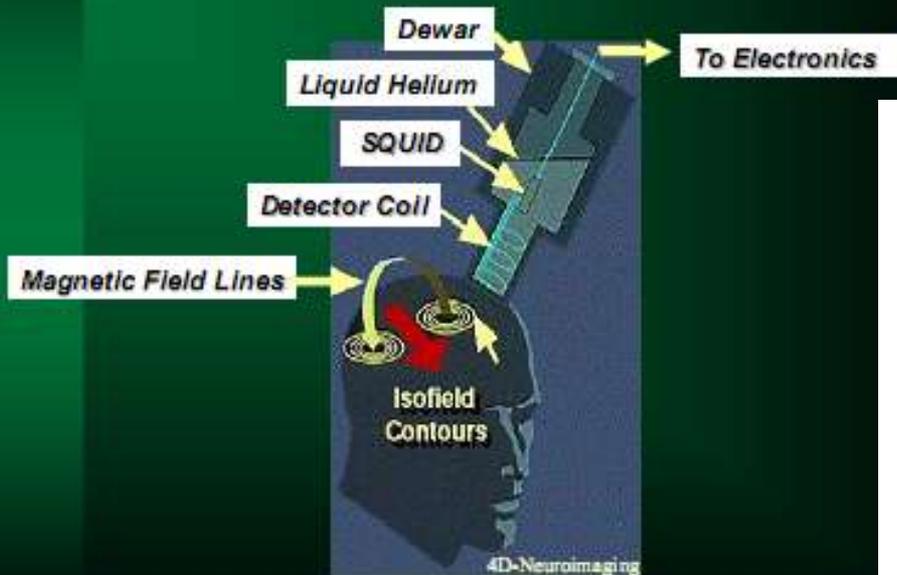


Magnetoencephalography (MEG)

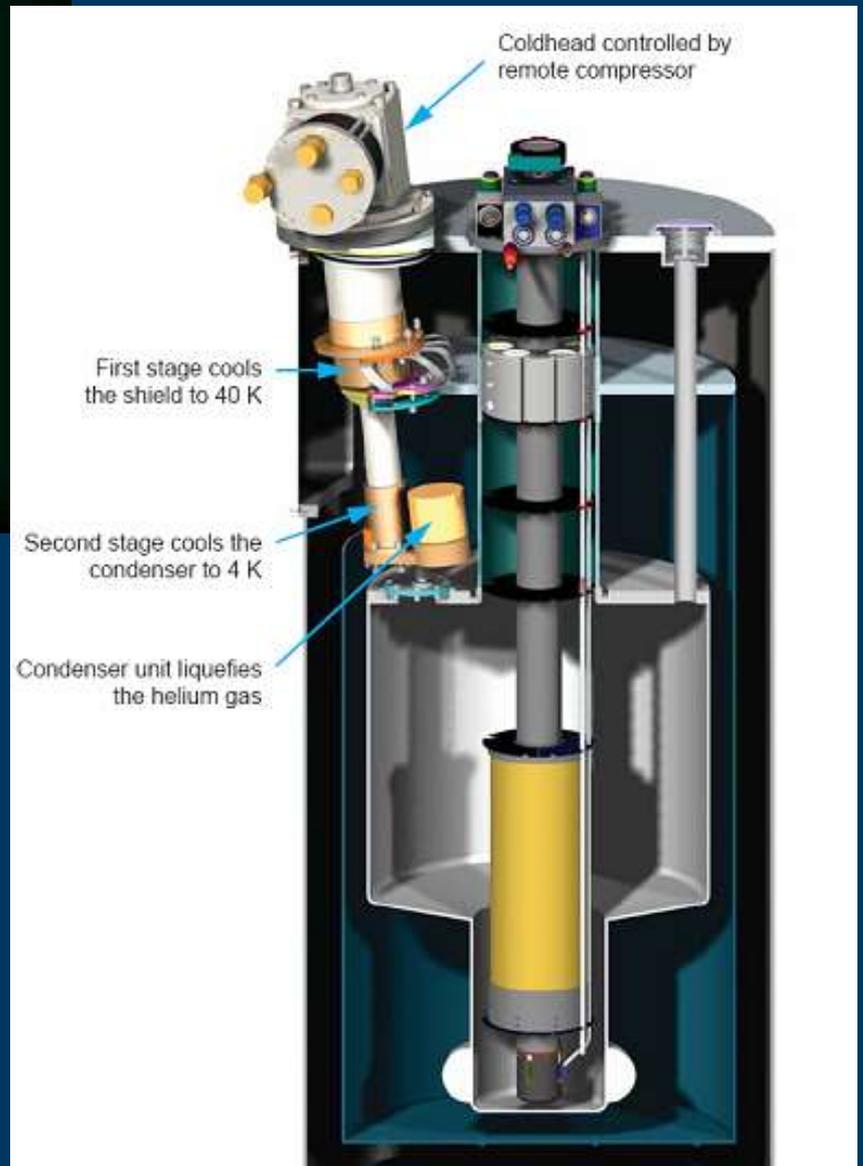


Measures fluctuations in the **strength** of the magnetic fields generated by electrical activity in particular **regions** of cortex, over **time**.

Detection Device

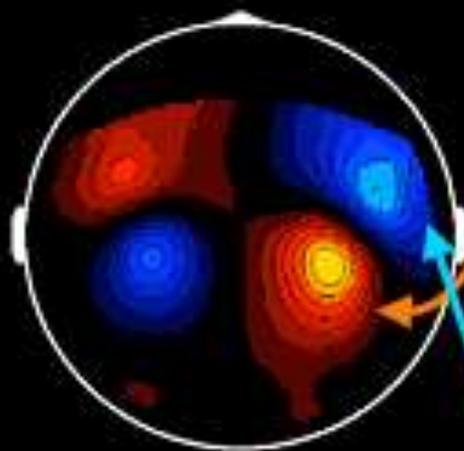


Neuromag[®] 306-Channel SQUID System for Magnetoencephalography



Magnetoencephalography

Distribution of magnetic field
at 93 ms (auditory M100)

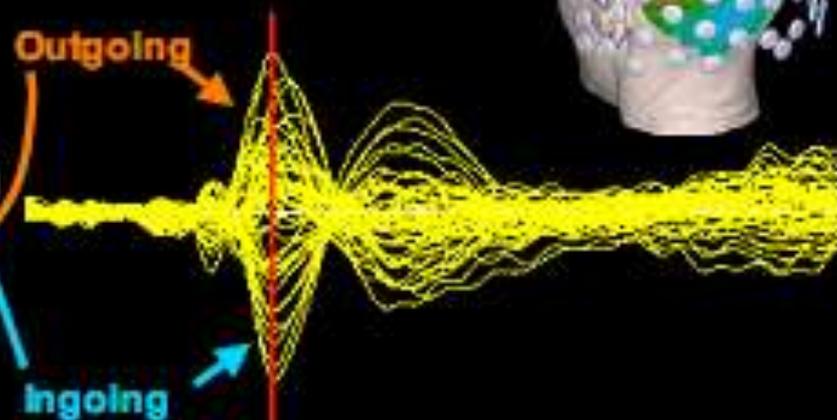


Averaged epoch of activity
in all sensors overlaying
each other

97 msec

Outgoing

Ingoing



Спасибо за внимание

