

# Практикум по психофизиологии ЭЭГ

Коваль Вера Михайловна

Психолог лаборатории  
психофизиологии

# Определение

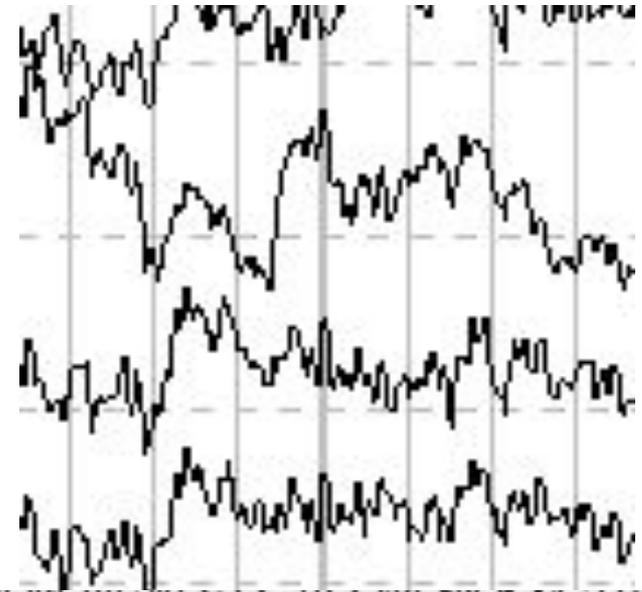
- Впервые этот термин применен Бергером (Berger 1929): ЭЭГ - кривая полученная в результате регистрации электрической активности любого отдела мозга независимо от расположения электродов
- ЭЭГ – кривая регистрирующая электрическую активность с поверхности черепа больших полушарий мозга.
- Смежные методы:
  - ЭКоГ (электрокортикограмма) – непосредственно с поверхности коры мозга
  - ЭТГ (электроталамограмма) с поверхности таламуса
  - Электроцеребеллограмма - с поверхности мозжечка

# Виды ЭЭГ

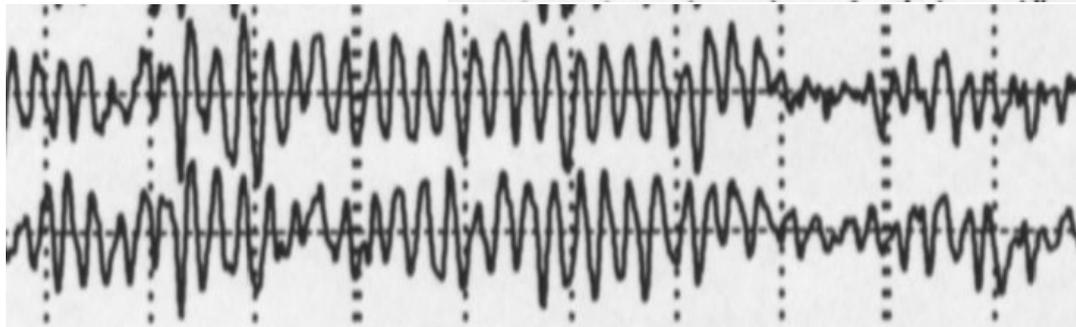
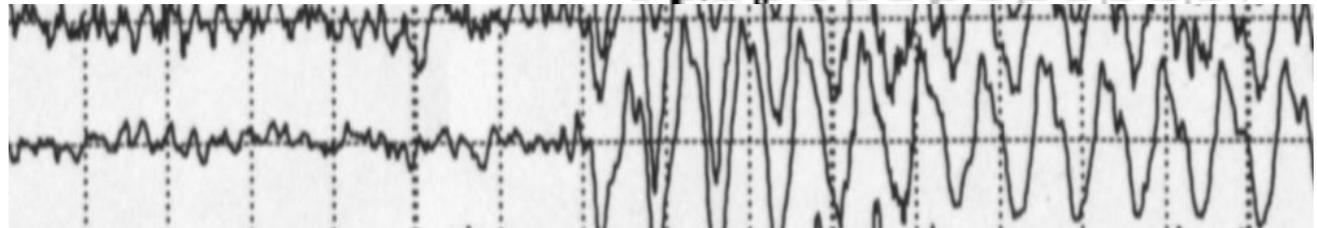
- Спонтанная активность
  - Фоновая (автономная)
  - Функциональные пробы
- Вызванные потенциалы
  - Коротколатентные до (10 мс)
  - Среднелатентные до (500 мс)
  - Длиннолатентные до (1000 мс)

# Компоненты ЭЭГ

- Отдельные волны и комплексы



- Ритмы



# Визуальное описание ЭЭГ

1. Общая оценка ЭЭГ  
Описательная терминология (термины – амплитуда, полярность, фаза, форма или контур, частота, длительность).
2. Рассмотрение временных и пространственных вариаций электрического поля мозга. 2 фактора. При описании используются дедуктивные термины 1 категории – генерализация, локализация, латерализация, очаговость, симметрия, синхронизация, выраженность, реактивность, изменчивость :
  1. Искажение потенциалов в процессе прохождения через усилительную аппаратуру.
  2. Расположение и комбинация электродов (отведения)
3. Идентификация пространственно-временных вариаций процессов ЭЭГ как отражение деятельности мозга. Исключаем артефакты. Дедуктивные термины второй категории – поверхностность, глубинность, медиальность.
4. Определение функционального значения ЭЭГ, решение вопроса о норме или патологии. Общие гипотезы, предположения. Термины – норма, отклонение, патология, изменчивость, развитие процесса.

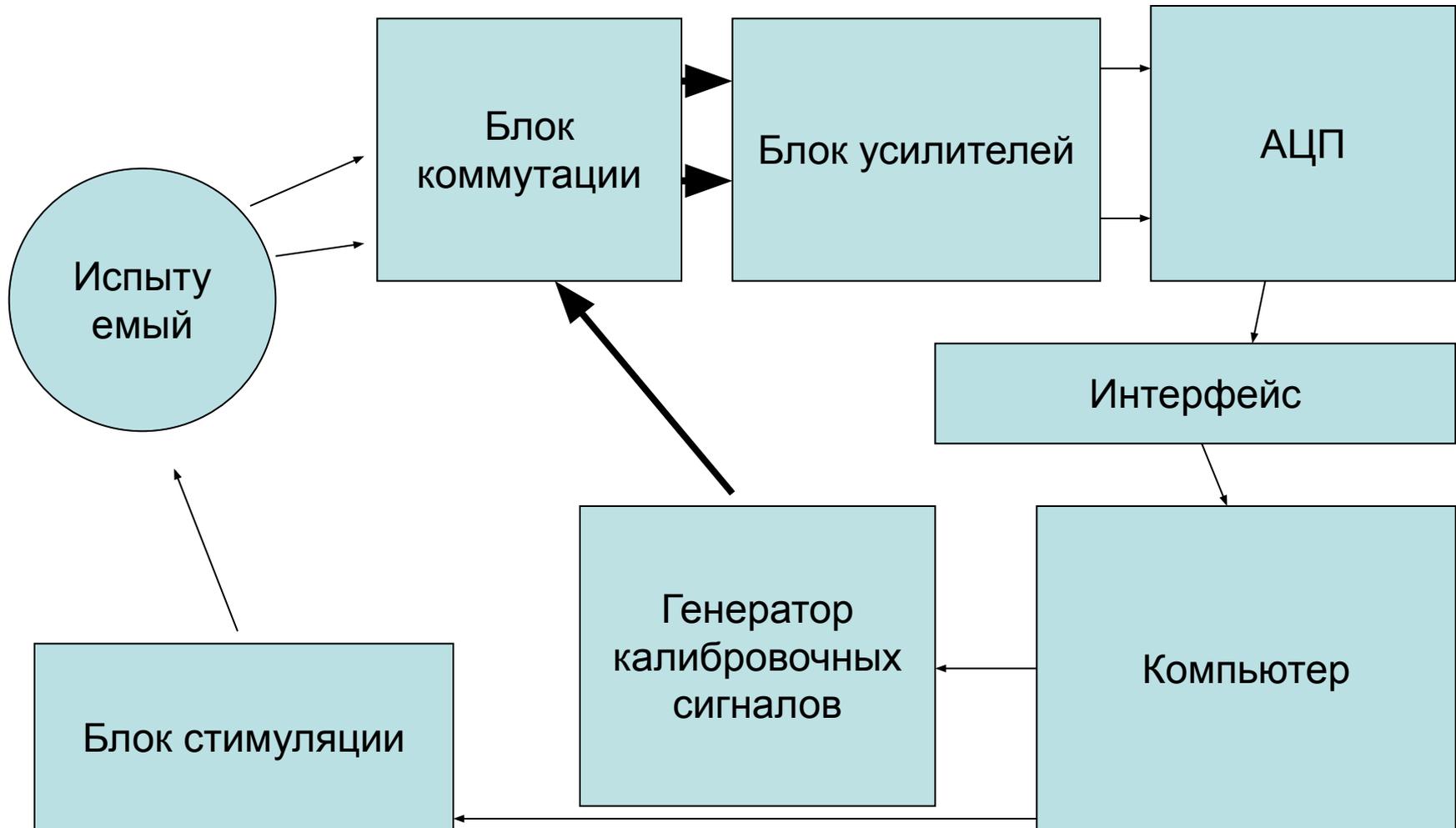
# Основные параметры записи ЭЭГ

- **Амплитуда** – высота зарегистрированной разности потенциалов или высота записанной волны. То есть расстояние между отрицательной и положительной вершинами.
- От пика до пика (размах) около 70 мкв
- 1 см - 50 мкв.
- Полярность – ниже 0 положительная выше отрицательная. (при правильном подключении электродов.)
- **Фаза** – Врем соотн. Между соответствующими элементами волн в двух или нескольких отведениях. Синфазные волны, Противофазные волны.
- Волна – любое кратковременное изменение разности потенциалов
- **Частота** – число волн наблюдаемых за ед. врем. (сек)
- **Длительность** – протяженность графического элемента.
- **Граничные точки волны** – точки ее пересечения с нулевой линией.

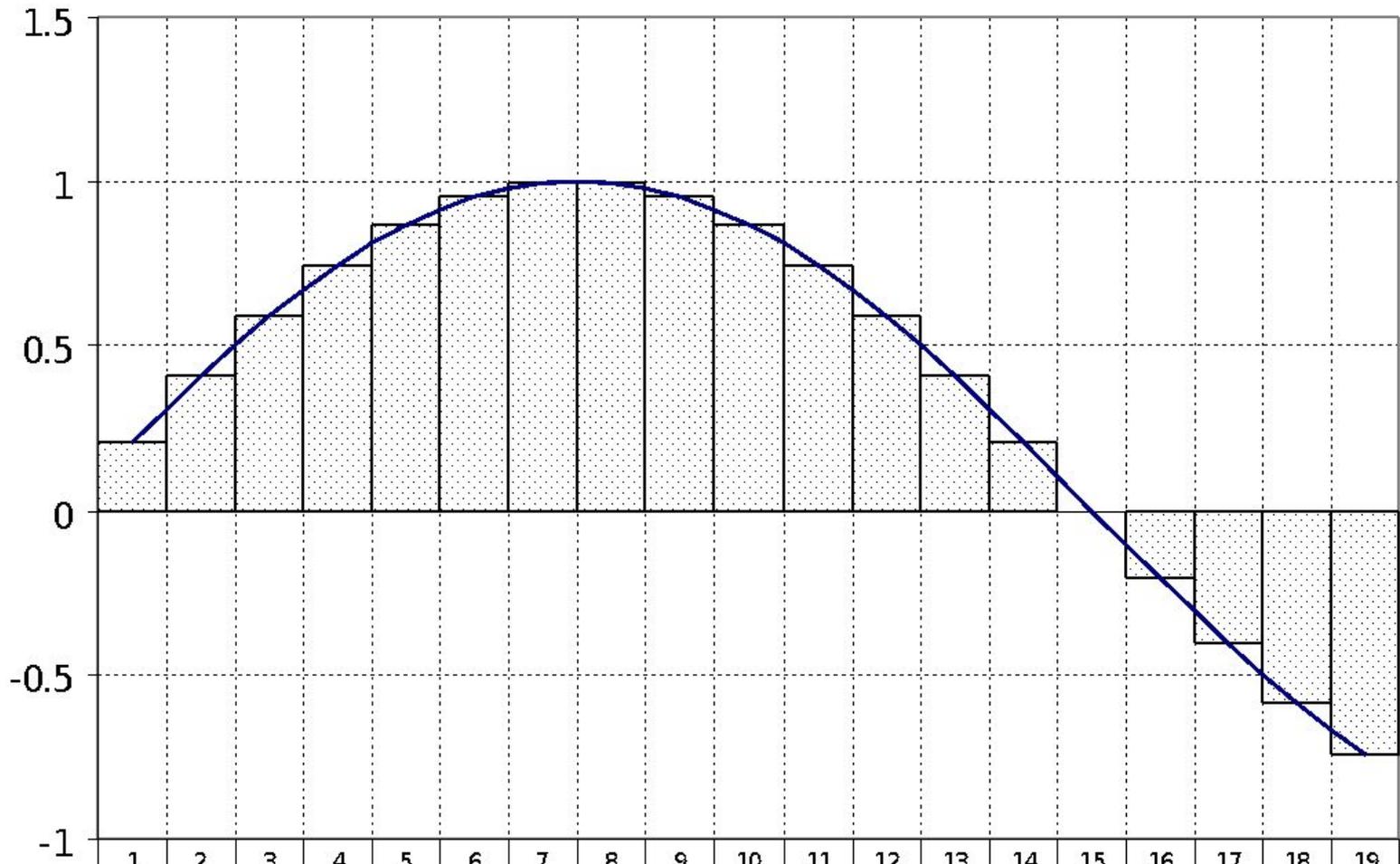
# Электроэнцефалограф



# Структурная схема цифрового электроэнцефалографа



# Аналогово-цифровое преобразование



Числа	0.208	0.407	0.588	0.743	0.866	0.951	0.995	0.995	0.951	0.866	0.743	0.588	0.407	0.208	1E-16	-0.21	-0.41	-0.59	-0.74
Аналоговый сигнал	0.208	0.407	0.588	0.743	0.866	0.951	0.995	0.995	0.951	0.866	0.743	0.588	0.407	0.208	1E-16	-0.21	-0.41	-0.59	-0.74

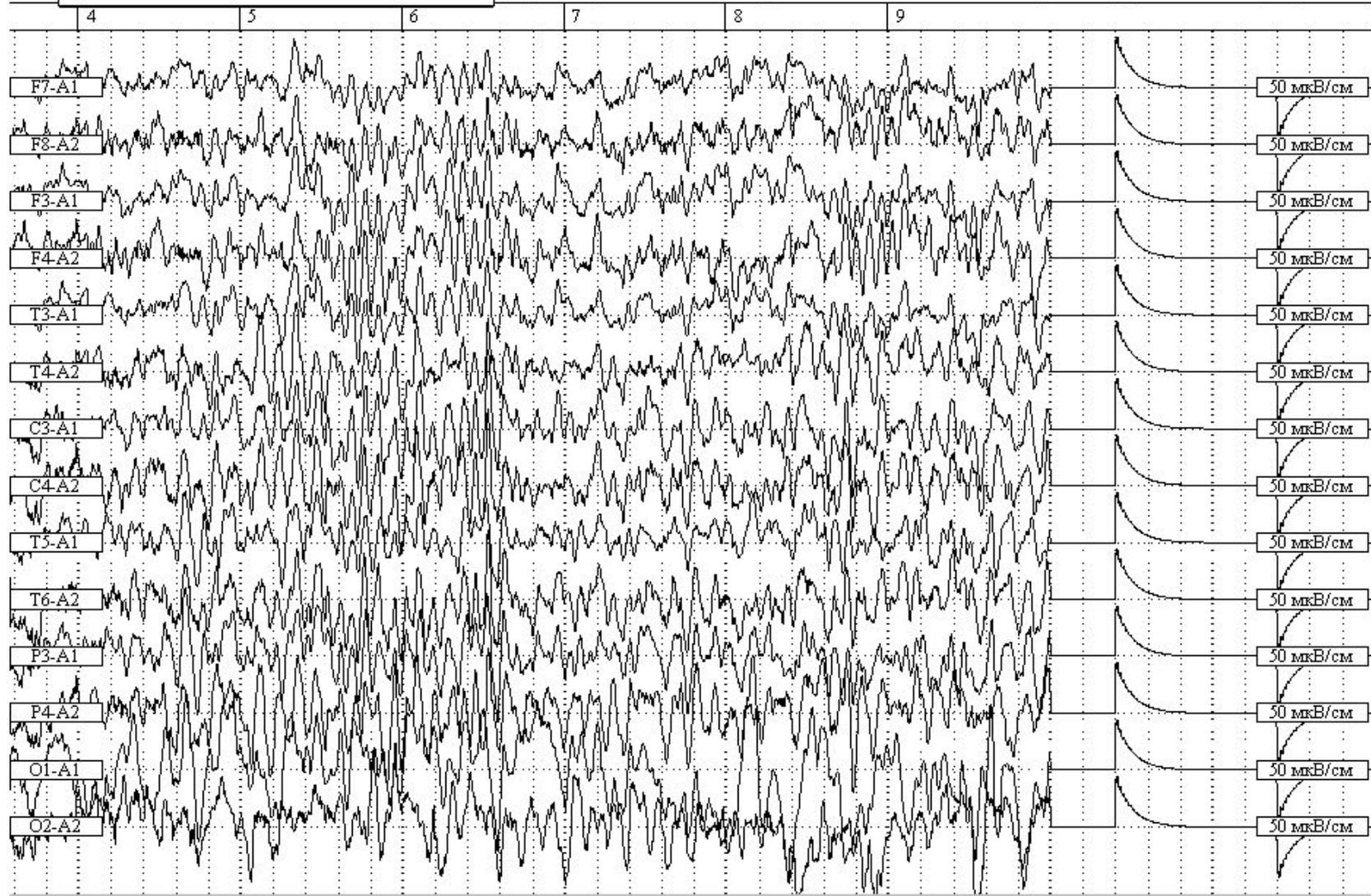
Числа — Аналоговый сигнал

# Калибровка

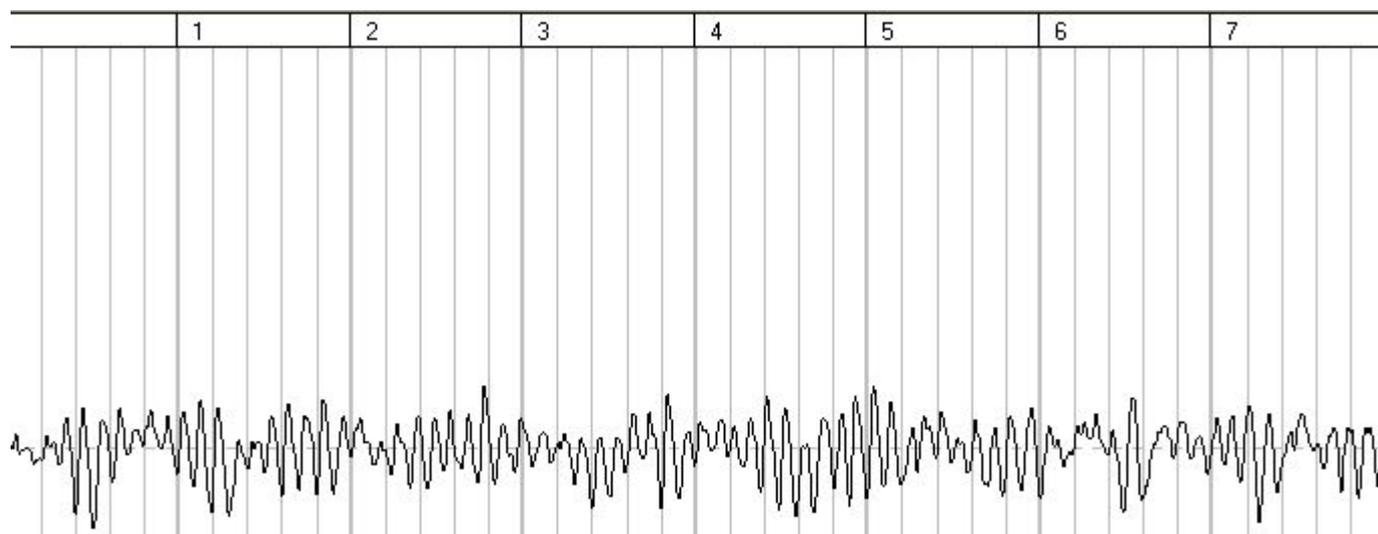
ФИО:

(Возраст: 11) Дата: 29/05/2009 Время: 14:41:52

Фрагмент (функциональная проба): Фон ЗГ



# Развертка



30 мм/с

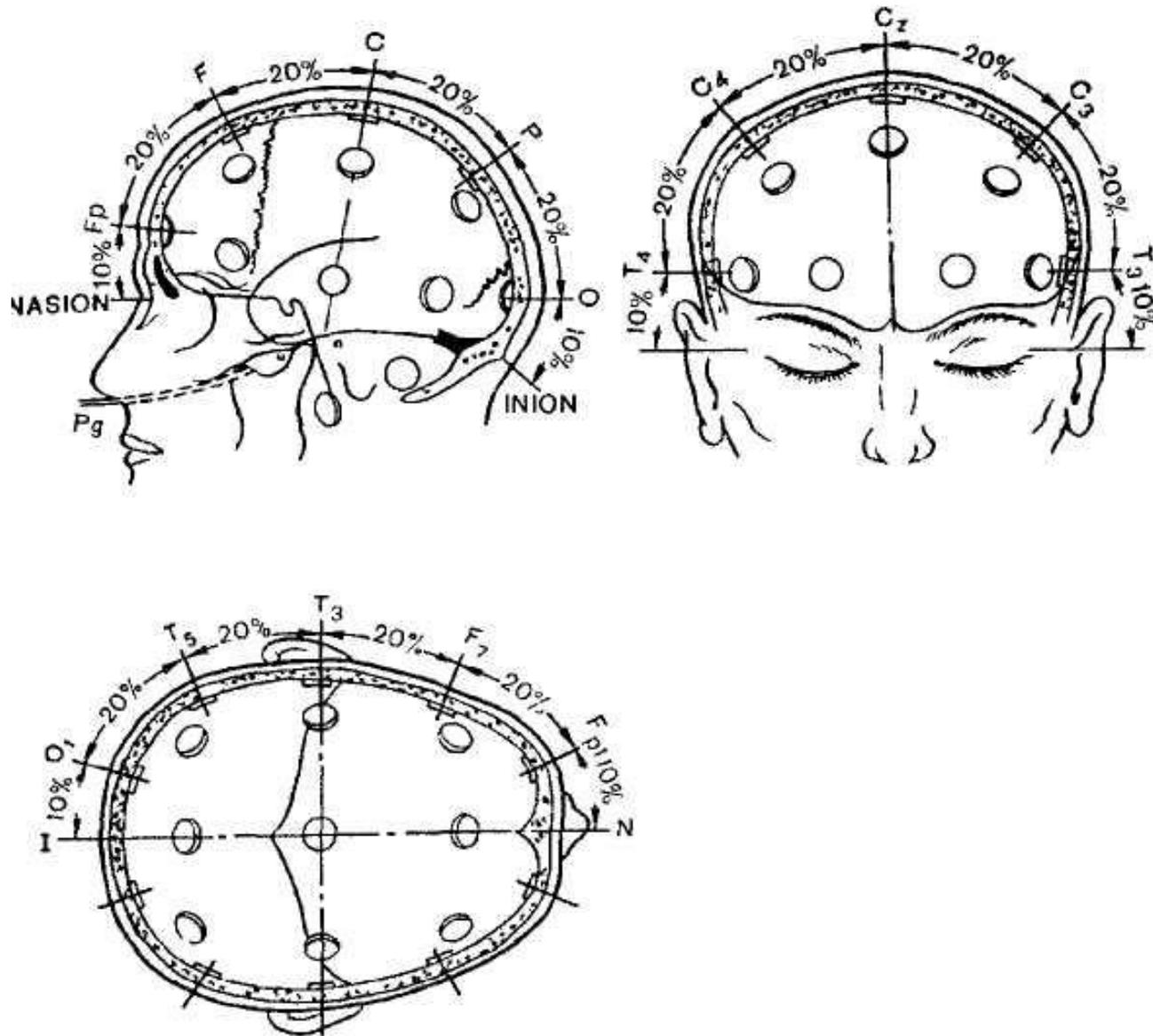


60 мм/с

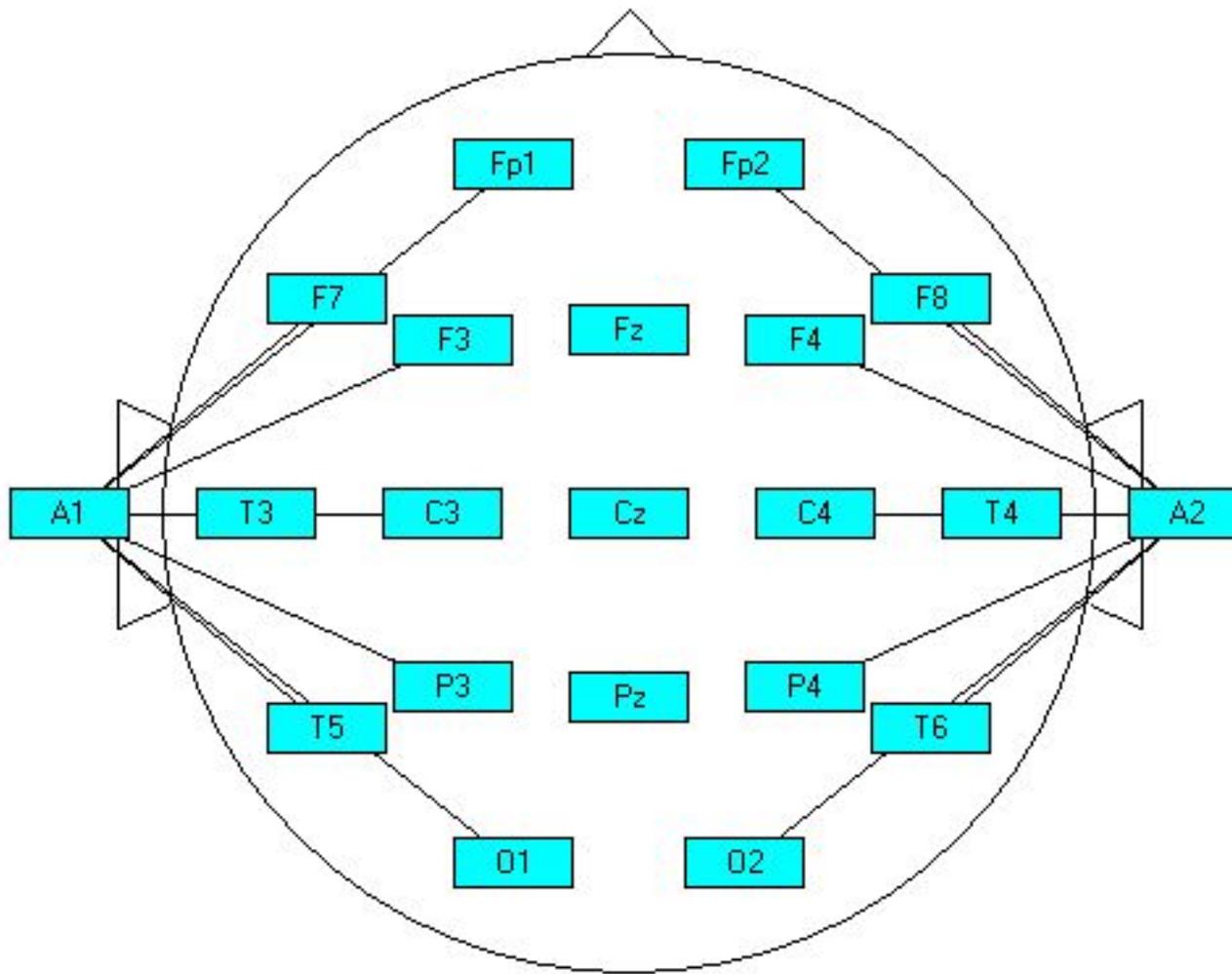
# Фаза



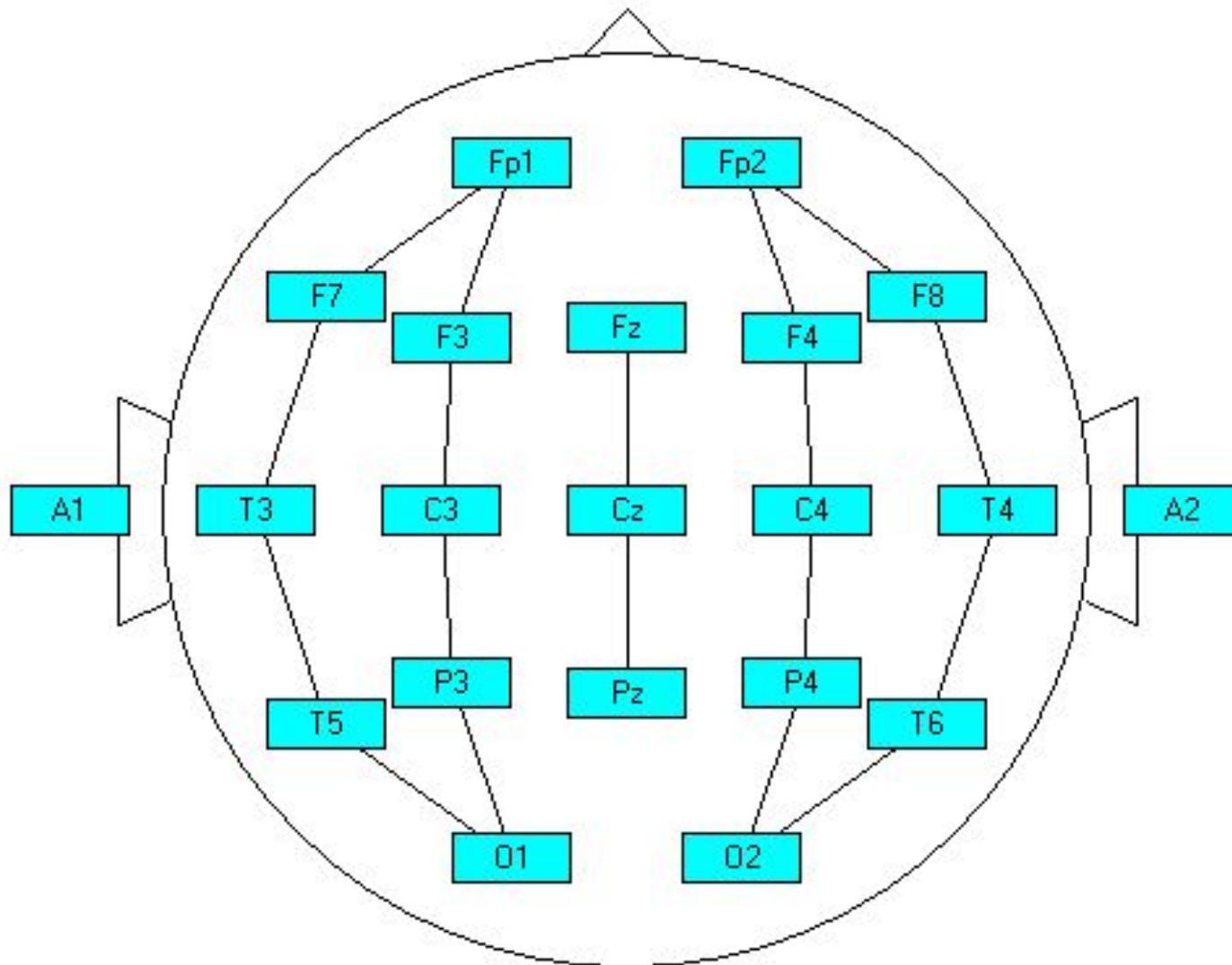
# Отведения система 10-20% (Джаспер)



# Вид сверху (Монополярное отведение)



# Биполярное отведение



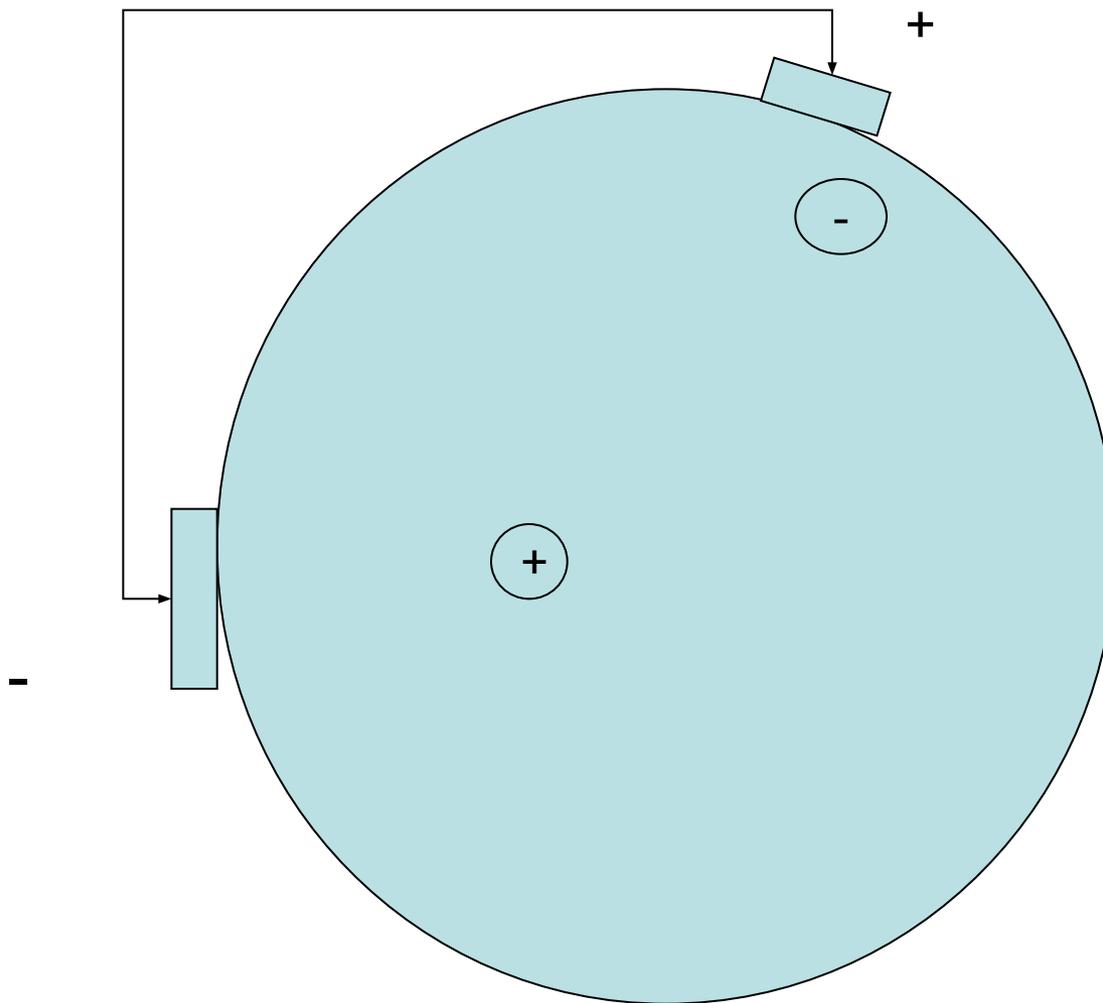
# Основные ритмы ЭЭГ

Название	Частоты	Состояние
Дельта	1-4Гц	Глубокий сон, Кома
Тета	5-7Гц	Патологии (сниж. ФС)
Альфа	8-13Гц	Норма, Фон ЗГ
Бета1	14-20Гц	Активность, стресс
Бета2	21-30Гц	Активное внимание
Гамма	30-Гц	Активное внимание, мышление, сознание

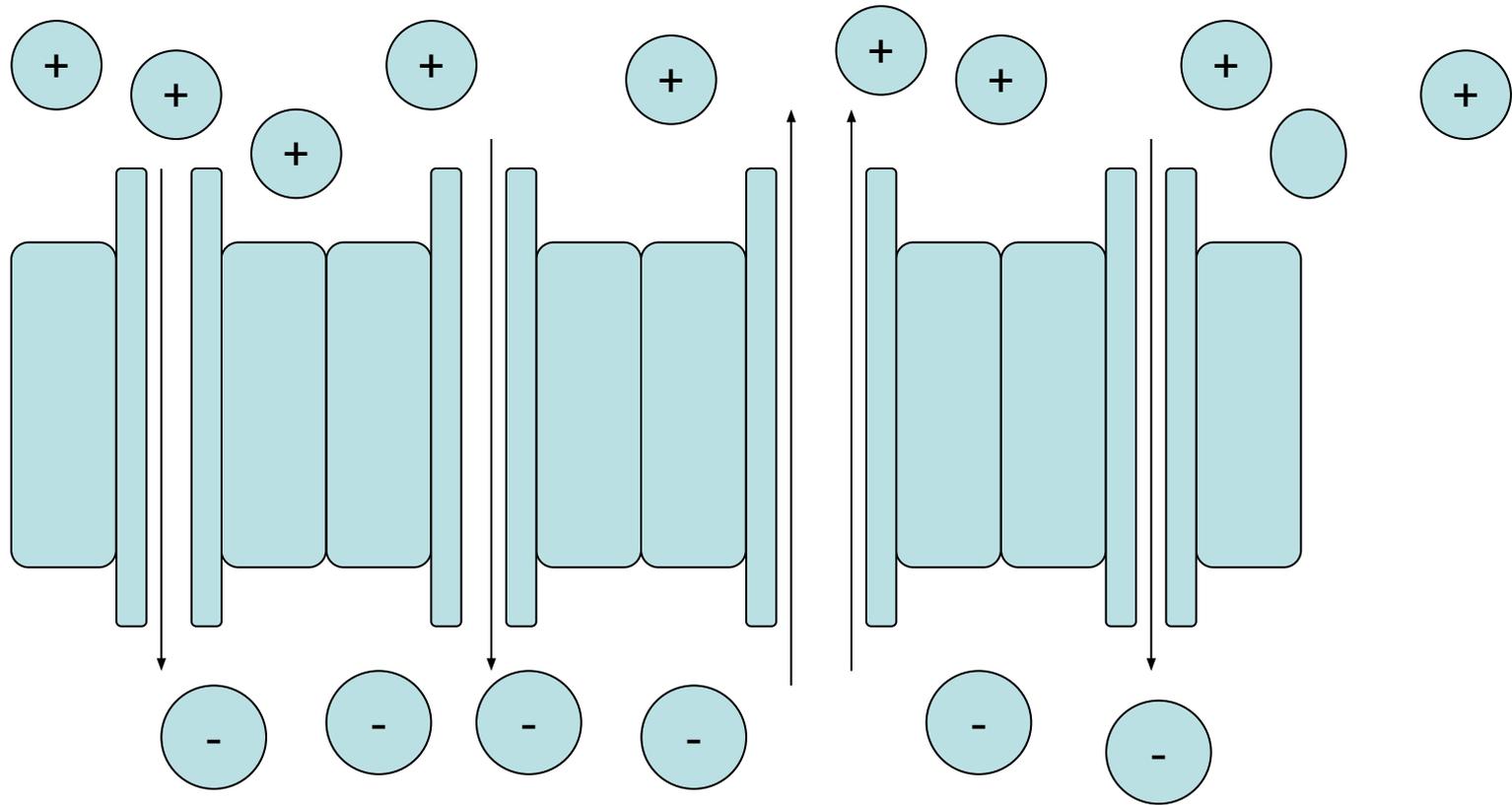
# Другие ритмы

- Мю Ритм
  - (То же что альфа но в слуховых зонах)
- Роландический ритм
  - (то же что альфа но в соматосенсорных зонах)
- Сигма ритм
  - (в процессе засыпания)
- Спайк-волна ритм
  - (при эпилепсии)

# Отведение разности потенциалов

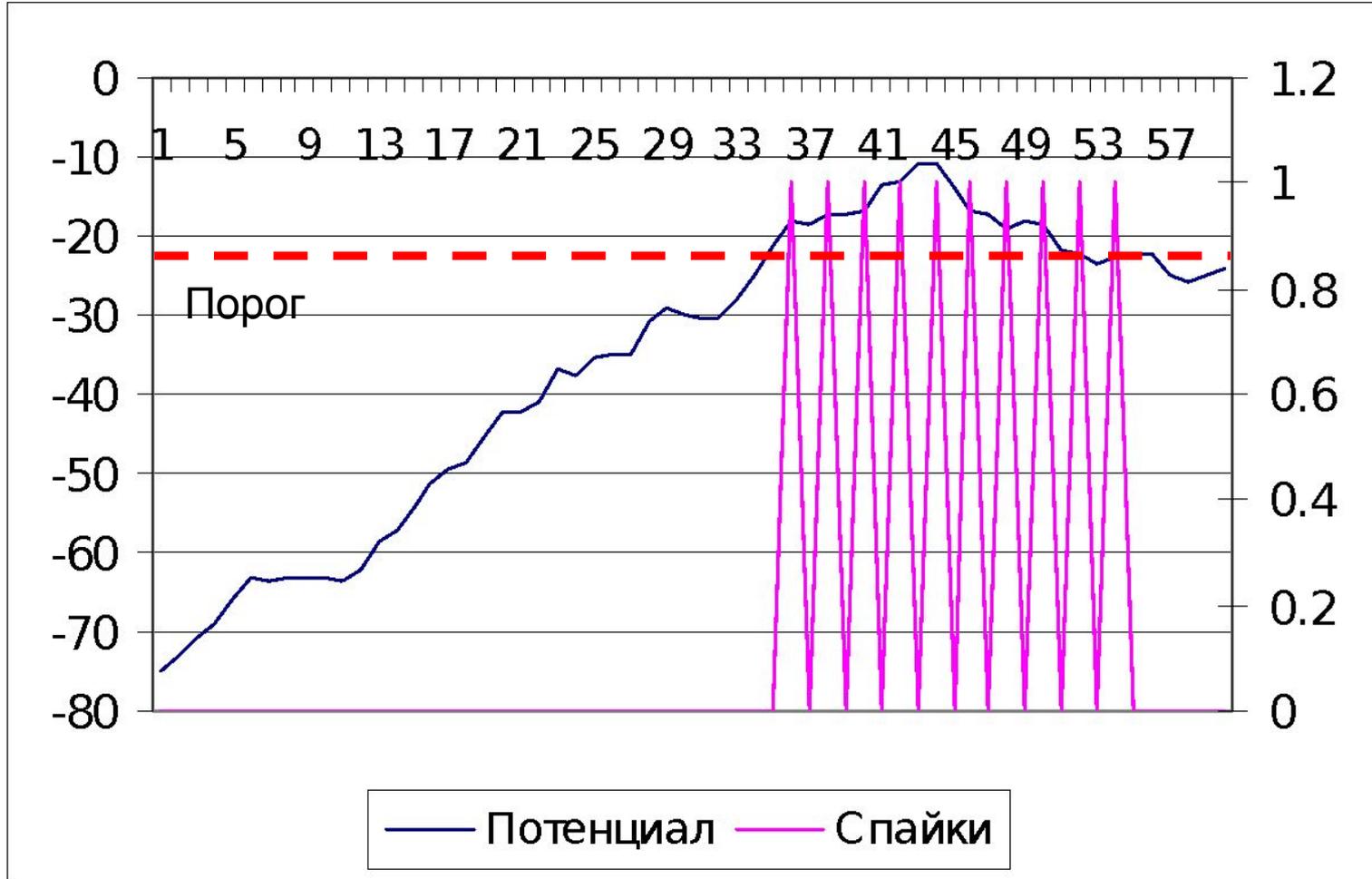


# Генерация разности потенциалов в клетке



Внутриклеточная среда

# Спайковая активность нейрона



# Измерение ЭЭГ

- Состояние - Фон Закрытые глаза
- Длительность >34 секунды (1 метр с разверткой 30 мм/с)
- 5 секунд с разверткой 100 мм/с
- Калибровка 50мкв/см
- 2 канала ЭЭГ О2 и О1 монополярно от индифферентных точек на ушах
- 1 канал ЭКГ

# Расчет ЭЭГ параметры вычисляемые с участка в 34 секунды

- Альфа индекс – процент доминирующего альфа ритма по отношению к общей длине.
- А-макс – максимальная амплитуда альфа ритма (среднее арифметическое от 5 максимальных альфа волн)

# Расчет параметров с участка в 5 секунд

- Асимметрия и отношение фронтов волн  $\Delta t$  и  $\lambda t$ .
- Средние восходящий и нисходящий фронты  $A_{ср}$  и  $B_{ср}$
- Средняя частота ЭЭГ -  $f$

# Расчет частот кодов

	Правое				Левое			
	А		В		А		В	
Код	Код	F	Код	F	Код	F	Код	F
1	1		0		1		0	
2	11		00		11		00	
3	111		000		111		000	

# Расчет параметров участка 2 секунды

- Построение автокорреляционной функции
- Вычисление частоты доминирующего ритма  $\omega$