

## МЕТОДИКА СЪЕМА ЭЛЕКТРОЭНЦЕФАЛОГРАММ

Самуйлов И.В., Генжиев И.Д., Кайдак М.Н.

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники  
г. Минск, Республика Беларусь

Давыдов М.В. – к.т.н. доцент

В данной работе приведена методика съема электроэнцефалографических сигналов

Электроэнцефалография – широко распространенный метод диагностики, который может определить патологическую и функциональную активность коры головного мозга [1]. Электроэнцефалография изучает электрическую активность различных отделов коры головного мозга. Изучение активности мозга по его электрическим ритмам – является одним из эффективных подходов к анализу принципов его работы, а также к анализу его функционального состояния. Чаще всего в литературе выделяют четыре ритма: альфа-ритм — регулярный ритм с частотой 8-13 Гц, бета-ритм имеет частоту колебаний 14-35 Гц, тета-ритм частота 4-7 Гц, дельта-ритм частота 0,5-3 Гц. Среди этих ритмов выделяются колебания потенциалов, в альфа-диапазоне которые соотносят с широким кругом сенсорных и когнитивных процессов. Альфа-ритм является наиболее значимым среди всех ритмов мозговой активности, регистрируемых на электроэнцефалографии [2,3].

Методика исследования. Электроды располагались по международной схеме расположения электродов, система “10-20”, схема представлена на рисунке 1. В данной системе точки расположения электродов разделены интервалами, составляющими 10% или 20% расстояний на черепе. Нами была выбрана схема с 16 отводящими электродами, без электродов, расположенных на центральной линии.

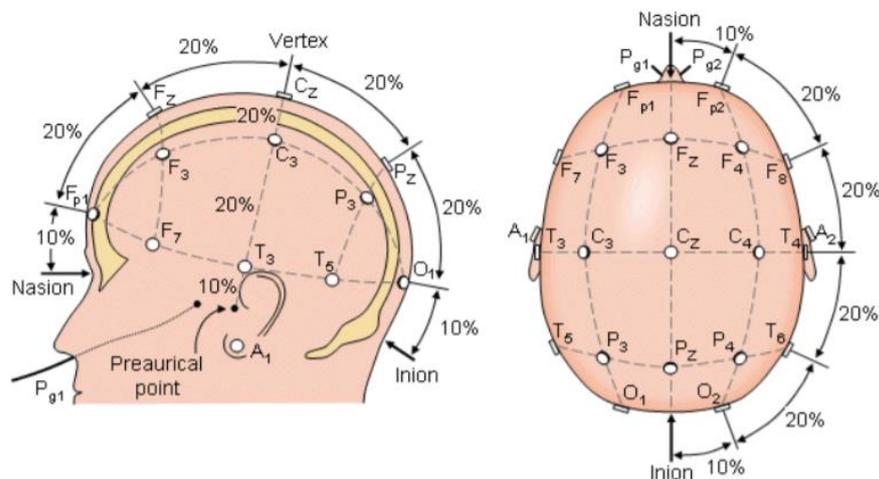


Рисунок 1 – Схема монтажа электродов по системе 10–20% [4]

Методика съема электроэнцефалограмм была следующая:

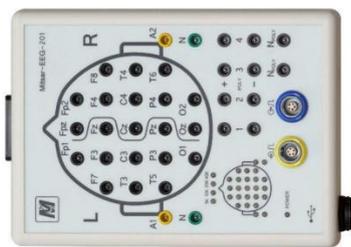
1. Подключить EEG-Mitsar к ПК, рисунок 2а. Для уменьшения помех рекомендуется подключить EEG-Mitsar к ноутбуку, работающему от аккумулятора. В помещении где проводятся запись не должно быть работающих установок; по возможности пациент во время записи должен находиться внутри клетки фарадея.

2. Запустить программную среду «Data Studio». Заполнить регистрационные данные пациента. Для записи данных ЭЭГ запустить «EEG Studio модуль ввода».

3. Надеть силиконовый шлем для ЭЭГ на голову пациента. При необходимости ослабить натяжение нитей для увеличения размера шлема. Зафиксировать шлем под подбородком с помощью специального фиксатора.

4. Изменить натяжение нитей шлема ЭЭГ, для создания оптимального усилия прижатия электродов к коже головы.

5. Проверить контакты разъемов соединительных проводов в приборе. Не допускается одновременное использование проводов разной длины и изготовленных из различных материалов. Рекомендуется избегать изгибов проводов.



а



б

Рисунок 2 – Программно-аппаратный комплекс EEG-Mitsar, где, а – внешний вид прибора, б – окно импеданса электродов

6. Установка нейтральных электродов. Для устранения артефактов в виде сигналов ЭМГ, необходимо установить электроды в область где отсутствуют мышцы, для чего установить электроды на лоб на 2см выше бровей. В качестве электродов использовать чашечковые электроды (рисунок 3а), предварительно с нанесенным на них высокопроводящим гелем.



а



б

Рисунок 3 – Внешний вид используемых электродов где, а – чашечковые электроды, б – электроды-мостики.

7. Нанести на референтные электроды высокопроводящий гель и установить их на мочку уха.

8. Установить мостиковые электроды, внешний вид электродов представлен на рисунке 3б.

Мостиковые электроды должны быть предварительно смочены водой, или слабokonцентрированным раствором NaCl.

9. С помощью проводов с зажимами типа «Крокодил» установить контакт с нужным электродом. Проверить импеданс электродов в специальной вкладке в программной среде, рисунок 2б. В случае значительного уровня импеданса применить следующие меры: проверить качество соединения крокодил-электрод; увеличить натяжение силиконовой нити для прижатия электрода к коже головы, уменьшить сопротивление кожа-электрод путем нанесения на мостиковый электрод воду с помощью шприца; переустановить электрод.

10. Получить данные ЭЭГ у пациента находящимся в покое, с закрытыми глазами. Пациент должен максимально расслабиться. Записывать данные не менее трех минут.

11. Получить данные ЭЭГ у пациента находящимся в покое, с открытыми глазами. В поле зрения пациента не должно быть визуальных раздражителей. Записывать данные не менее трех минут.

12. Получить данные ЭЭГ при гипервентиляции легких. Для чего во время записи частота вдохов пациента должна превышать норму в 2 раза. Записывать данные не менее минуты.

13. Произвести дезинфекцию электродов.

14. После прекращения съема данных необходимо убрать с электродов остатки геля, и других веществ. Для чего необходимо их вымыть в проточной холодной воде, а затем насухо вытереть.

**Список использованных источников:**

1. Фирсов К.С., Котов А.С. *Обсервационное исследование информативности ЭЭГ и ночной ЭЭГ – видеомониторинг у взрослых пациентов с эпилепсией в реальных условиях*/ К.С. Фирсов, А.С Котов // *Эпилепсия и пароксизмальные состояния* – 2019. – №11 (2)–с.153-163.
2. Зенков Л.Р. *Клиническая электроэнцефалография (с элементами эпилептологии)*/ Л.Р. Зенков. –Москва: МЕДпресс-Информ. – 2002. – 360с
3. Урицкий В.М. *Фрактальная диагностика нарушений динамики  $\alpha$ -ритма у больных эпилепсией*/ В.М. Урицкий [и др.] // *Биофизика* – 1999. –№44(6) С.1109—1114.
4. Звёздочкина Н.В. *Исследование электрической активности головного мозга* / Н.В.Звёздочкина. – Казань: Казан. ун-т, 2014. – 59 с.