Особенности обработки сигнала ЭЭГ для формирования последовательности предъявления частей стереопары

Леханова Е.Ю., Савиных А.Б.

Марийский государственный технический университет

Задача формирования объемного изображения, базирующаяся на индивидуальных особенностях восприятия человеком зрительной информации, исключающая применение дополнительных оптических устройств, на сегодняшний день является актуальной.

Предлагаемый метод предъявления частей стереопары в соответствии с асинхронностью обработки зрительных сигналов правой и левой долями зрительной коры головного мозга, требует особых условий анализа снятого сигнала ЭЭГ.

В соответствии с выявленными задачами наиболее информативным является сигнал, зафиксированный электродами, с поверхности кожи головы, соответствующей затылочной области мозга.

Для обнаружения и оценки задержек в восприятии зрительных сигналов, поступающих на зрительную кору правого и левого полушарий, необходим комплексный подход в фильтрации и обработке полученных графиков ЭЭГ.

Все шумы, встречающиеся при съеме и обработке электроэнцефалограммы можно разделить на три группы:

- внешние шумы (фон, электромагнитные излучения от электрических приборов, двигателей и т.д.)
- биошумы (артефакты, относящиеся к человеческому фактору, физиологические артефакты, неопределенные шумы биологической природы). Важно отметить, что преследуя задачу выявления сигнала активности мозга только на конкретное зрительное раздражение, все побочные активности мозга определяем как артефакты.
- шумы средств измерения. (белый, фликкер-шум, броуновский шум и т.д.)

Для выявления сигнала необходимого вида, а именно – имеющего АЧХ в соответствии с АЧХ бета-ритма, необходимо в первую очередь провести работу по борьбе с внешними шумами.

Главным образом подавление шумов от электрических приборов и электромагнитного фона основано на экранировании приемника помех, защита базируется на физических принципах.

Немаловажным фактором защиты приемника является изолирование устройства, снимающего биопотенциалы, исключающее проникновение всех видов внешних шумов.

Для детальной обработки, позволяющей исключить шумы средств измерения, необходима организация системы компенсации, подавляющей все три вида шумов, включая внешние, био- и шумы средств измерения.

Сигнал, несущий информацию о электрической активности головного мозга человека, неизбежно сопровождается артефактами, обусловленными человеческим фактором, (поворотом головы, проглатыванием слюны, перебор пальцев), и артефактами физиологической природы (процессы внутренних органов, сокращение мышц и так далее). Кроме того, стоит учесть прочие шумы неустановленной природы.

Эффективным методом подавления таких шумов является предложенный метод компенсации. Он заключается в закреплении аналогичных датчиков вблизи основного измеряемого биосигнала, например, на височных областях с целью снять электроокулограмму (ЭОГ). Затем по выявленной закономерности в двух сигналах, выражающейся в схожей форме спайков, формируется закон, по которому будет происходить корректировка полученной электроэнцефалограммы.

Борьба с шумами средств измерения базируется на использовании рекурсивных фильтров.

Для осуществления метода компенсации сигналов, синхронно с ЭЭГ будет осуществляться фиксирование сигнала ЭОГ, несущего информацию принципиально отличающуюся от ЭЭГ по параметрам информативности, однако расположенного в схожем диапазоне частот и амплитуд.

Принципиальное различие сигналов обеспечит уверенность, что в процессе корреляции не будут отброшены данные о работе зрительных каналов мозга.

Метод заключается в анализе и обнаружении спайков одинаковой формы, которые могут означать, что имел место артефакт, например, движение зрачков, которое обязательно должно быть предусмотрено, поскольку зрителю будет предложен видеоряд, что существенно отличает фиксирование ЭЭГ в традиционном виде с медицинскими целями. Также любой физиологический артефакт обнаружит себя на двух графиках и будет вычислен при помощи корреляционного анализа.

После обнаружения схожих по амплитуде спайков, они будут компенсированы в соответствии с ЭОГ-сигналом.