

# НОВЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ФУНДАМЕНТАЛЬНЫХ МЕДИЦИНСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

УДК 612.82:616.81-073.97

## ПРИМЕНИМОСТЬ ВЫЗВАННЫХ ПОТЕНЦИАЛОВ ДЛЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПЕРЕДАТОЧНОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ МОЗГ—ЭЛЕКТРОД

А. Г. Акулов

*Волгоградский государственный технический университет*

Разработан метод, основанный на вызванных потенциалах, для решения задач восстановления передаточных характеристик мозг—электрод, позволяющий записывать измерительные уравнения в аналитической форме.

*Ключевые слова:* вызванные потенциалы, мозг—электрод, передаточные характеристики.

При регистрации электрических потенциалов головного мозга мы имеем дело с обобщенным сигналом, генерируемым разными группами нейронов. Сам сигнал отводится от поверхности скальпа посредством электродов. В качестве источника могут выступать несколько эквивалентных диполей или просто обобщенных осцилляторов, расположенных внутри мозга. При прохождении от эквивалентной точки зарождения до места регистрации сигнал претерпевает изменения или фильтруется. Наличие фильтра вызвано наличием тканей с различными физическими свойствами. Фильтр можно представить эквивалентной передаточной характеристикой.

Если положить, что сигнал проходит по пути мозг—электрод, а далее — по электроду к точке оцифровки, то задача идентификации сложной передаточной характеристики будет состоять в восстановлении произведения пары перечисленных выше передаточных характеристик. Для восстановления передаточной характеристики электрода можно воспользоваться предварительной подачей на него некоторого детерминированного сигнала, наиболее подходящего для детектирования передаточных характеристик объектов.

При восстановлении передаточной характеристики мозг—электрод имеются проблемы с подачей детерминированного сигнала на вход фильтра, чья передаточная характеристика детектируется. Наиболее простым методом формирования такого сигнала может выступать некий стимул, непосредственно воздействующий на человека в процессе исследования, подаваемый с определенной периодичностью. Речь в данном случае идет о вызванных потенциалах, прежде всего зрительных и слуховых (бинауральных ритмах). Для усиления эффекта воздействия вызванных потенциалов воз-

можно включение стимулятора в обратную связь с регистратором электроэнцефалографического сигнала. Отводимый сигнал может модулировать световой или слуховой стимул.

Получаемые таким образом передаточные характеристики могут использоваться в дальнейшем для восстановления параметров структурной схемы проводимого исследования, которая содержит биологический объект как непосредственную составляющую этой схемы.

Таким образом, предложенный метод, основанный на вызванных потенциалах, может быть применен для решения задач восстановления передаточных характеристик мозг—электрод, что, в свою очередь, позволяет записывать измерительные уравнения в аналитической форме. Наличие измерительных уравнений помогает при расчете инструментальных и методических и, как следствие, полных погрешностей, возникающих при регистрации биоэлектрических потенциалов мозга в рамках современной математической метрологии.

УДК 612.8:616-003.96-073.7

## АДАПТИВНАЯ ФИЛЬТРАЦИЯ ЭЛЕКТРОМИОГРАФИЧЕСКОГО СИГНАЛА В СИСТЕМЕ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ

Р. С. Богатырев, К. А. Лавеева

*Волгоградский государственный технический университет*

Проведено сравнительное исследование влияния смоделированного адаптивного фильтра на чистоту электромиографического (ЭМГ) сигнала.

*Ключевые слова:* адаптивный фильтр, электромиографический сигнал, система реального времени.

Данная проблема рассматривается в рамках задачи разработки системы управления электронно-механическим миопротезом кисти руки. Такая система управления может называться системой реального времени. Временные задержки, связанные со сбором измерительной информации, ее обработкой и передачей на управляемые узлы, должны быть ограничены временными интервалами, сумма которых не превышает некоторого комфортного пользователю-инвалиду интервала задержки. Система реального времени накладывает определенные ограничения на выбор алгоритмов обработки информации. Связаны они со скоростью работы алгоритма — она должна быть максимальной для заданной погрешности.

Система управления состоит из измерительной части и собственно управляющей. В измери-