

**СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ
БИОСИГНАЛОВ**

Щенявская Елена Викторовна

Магистр

Факультет ВМК МГУ имени М. В. Ломоносова, Москва, Россия

E-mail: lena.schenyavskaya@yandex.ru

Исследуется задача по определению первично-моторной зоны головного мозга (зоны М1), которая относится к группе невосполнимых областей коры головного мозга человека. Для локализации зоны М1 был проведен эксперимент с использованием метода вызванных потенциалов, отвечающему движению указательного пальца руки. Данная методика позволяет увеличить соотношение сигнал/шум, что делает возможным выделить из сильно зашумленной активности мозга связанную с событием активность, несущую полезную информацию. Под шумом в нашей задаче мы понимаем суперпозицию физического шума (исходящий от оборудования) и физиологического (так как одновременно происходит множество мозговых процессов, не связанных с искомой областью коры мозга человека). В ходе эксперимента одновременно регистрировались сигналы магнитоэнцефалограммы и миограммы. Для обработки магнитоэнцефалограммы был применен ассоциативный фильтр, использующий моменты начала движения (опорные точки) на сигнале миограммы. Тем самым итоговая задача сводилась к наиболее точному определению опорных точек.

Предложенный ранее метод нахождения опорных точек использовал простое свойство миограммы: ее оконная дисперсия при осуществлении движения значительно больше по сравнению с оконной дисперсией на интервале покоя (ширина окна 30-50 миллисекунд). В сигналах миограммы оконная дисперсия несет смысл «энергии», ведь именно характерные скачки оконной дисперсии миограммы свидетельствуют о наличии движения, на которое выделяется энергия.

С целью повышения точности определения опорных точек было предложено объединить метод, основанный на порядковых статистиках с идеей вейвлет-анализа. А именно – ранее применяемое окно с постоянной шириной заменить на динамичное окно, ширина которого будет меняться в зависимости от характера изменения сигнала. Основная идея опирается на изменение дисперсии сигнала: при слабых изменениях оконной дисперсии миограммы (что характеризует состояние покоя), следует увеличивать размер окна; при явном уве-

личении дисперсии следует сужать окно.

В рамках данной работы был проведен анализ использовавшихся ранее методов обработки слабых нестационарных сигналов и предложен новый метод, использующий преимущества предшествующих методов, но работающий без жестких ограничений на характер шума сигнала. Описанный в данной работе метод динамического окна позволил повысить точность определения точек привязки на МЭГ-сигнале.

Литература

1. Захарова Т. В., Хазиахметов М. Ш. Об алгоритмах нахождения опорных точек миограммы для использования в локализации невосполнимых областей головного мозга // Статистические методы оценивания и проверки гипотез: Межвузовский сборник научных трудов. Т. 25. — Пермь: ПГНИУ, 2013. С. 56–63.
2. Захарова Т. В., Шестаков О. В. Вейвлет-анализ и его приложения. Учебное пособие. 2-е изд. — М: ИНФРА-М, 2012.
3. Щенявская Е. В., Захарова Т. В. Метод синхронизации сигналов магнитоэнцефалограмм и миограмм // Системы и средства информатики, 2015. Т. 25, № 4. С. 101–113.