

УДК 681.518.3

М. Стадник

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

ІНФОРМАЦІЙНО-ВИМІРЮВАЛЬНА СИСТЕМА ДЛЯ РЕЄСТРАЦІЇ ТА АНАЛІЗУ ЕЛЕКТРОЕНЦЕФАЛОГРАМ ТА ЗОРОВИХ ВИКЛИКАНИХ ПОТЕНЦІАЛІВ

Електроенцефалограма (ЕЕГ) – електрофізіологічний сигнал, що виникає внаслідок діяльності клітин головного мозку. Частковим випадком ЕЕГ є зорові викликані потенціали (ЗВП), які є породженими лише зоровими відділами кори мозку як реакція на зовнішній стимул. ЗВП залежно від частоти стимуляції поділяються на фазові (1-4 Гц) та стаціонарні (5-30 Гц).

Стаціонарні ЗВП використовують у клінічні діагностиці для оцінки: діяльності зорового нерва, гостроти зору у немовлят, дітей (які не здатні забезпечити адекватну і достовірну відповідь при діагностиці), стадії розвитку амбліопії, косоокості, сліпоти (пов'язаної з порушенням роботи кори головного мозку), патології зору при захворюваннях альбінізмом. Через це актуальність дослідження стаціонарних ЗВП зростає, що дозволить виявити інформаційні ознаки для діагностування.

Для реєстрації ЕЕГ та ЗВП використовувався електроенцефалограф DXNT-32, що складається із: блоку електродів – підсилювача біопотенціалів – АЦП – ЕОМ – фотостимулятора. Електроди попередньо замочували у фізичному розчині та розміщувались згідно міжнародної стандартизованої системи накладання електродів 10-20. Частота дискретизації системи становить 100 Гц, розрядність – 10 біт. Джерелом стимуляції є три світлодіодні лампочки. Виконувалось 6 проб (кожна тривалістю 90 с) із відповідними частотами стимуляції: 1, 2, 4, 6, 8, 10 Гц. Між кожною пробою відбувається запис без стимуляції тривалістю 15 с, що дозволяє людині не звикати до стимулів.

Для оцінки емпіричної щільності розподілу досліджуваного сигналу було використано гістограмний метод. Гістограма дозволила стверджувати, що щільність розподілу сигналу є гауссівською. Проте такий розподіл є лише у ЕЕГ, записаних у стані глибокого сну та при вираженому альфа-ритмі.

Для реєстрації ЗВП використовувались стимули з різними частотами подавання, відповідно для отриманого сигналу спостерігається певна повторюваність у часі певних ймовірнісних характеристик. Для моделювання такого сигналу у сучасних дослідженнях використовуються стохастично періодичні випадкові процеси, тобто такі процеси, в яких певні ймовірнісні характеристики є періодичними функціями часу.

Для оцінки ймовірнісних характеристик застосовувався метод на основі ϕ -серій. Головною властивістю ϕ -серій є те, що гіпотетично вони є стаціонарними та стаціонарно зв'язаними випадковими послідовностями, що дозволяє будувати оцінки їх ймовірнісних характеристик відомими методами статистичного аналізу стаціонарних випадкових процесів. На основі даного методу було отримано статистичні оцінки математичного сподівання, дисперсії та кореляційної функції сигналу, отриманого під час періодичної стимуляції зорової системи.