

ВРАХУВАННЯ ДВОКАНАЛЬНОСТІ УСТАЛЕНОГО ЗОРОВОГО ВИКЛИКАНОГО ПОТЕНЦІАЛУ ПРИ ПОБУДОВІ МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ОФТАЛЬМОДІАГНОСТИКИ

Зоровий викликаний потенціал (ЗВП) – реакція зорової системи людини на зовнішнє подразнення. В залежності від частоти стимуляції ЗВП поділяють на фазові (1-4 Гц) та усталені (5-30 Гц). На сьогоднішній час, останні застосовуються у нейрокомп'ютерному інтерфейсі, при клінічній діагностиці психічних розладів, при оцінці діяльності зорового нерва. Сучасні інформаційні системи реєстрації електричної активності із програмними комплексами для офтальмодіагностики використовують сигнали із кожного каналу запису окремо, що суперечить будові зорової системи, оскільки, у зоровому перехресті відбувається обмін імпульсами. На рис. 1 зображено більш технічний та спрощений процес передачі імпульсів по зорових трактах.

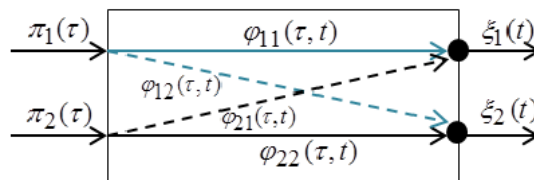


Рис.1 Схематичне зображення генерування сигналу типу ЗВП

Випадковий процес (ВП), який реєструється за допомогою двох електродів позначимо відповідно як $\xi_1(t)$ та $\xi_2(t)$, що входять до складу результуючого, який представимо як двовимірний лінійний ВП – $\Xi(t)$. Елементи цієї моделі мають наступну

інтерпретацію: $\int_{-\infty}^{\infty} \varphi_{11}(\tau, t) d\pi_1(\tau)$, $\int_{-\infty}^{\infty} \varphi_{12}(\tau, t) d\pi_1(\tau)$ - описує суму великого числа імпульсів,

що виникають у правій частині зорового тракту після стимуляції правого ока і передаються відповідно у праву і ліву частину зорової кори.

$\int_{-\infty}^{\infty} \varphi_{21}(\tau, t) d\pi_2(\tau)$, $\int_{-\infty}^{\infty} \varphi_{22}(\tau, t) d\pi_2(\tau)$ - описує суму великого числа імпульсів, що виникають

у лівій частині зорового тракту після стимуляції лівого ока і передаються відповідно у праву і ліву частину зорової кори.

Ввівши вектор породжуючого процесу $\Pi(\tau) = \begin{pmatrix} \pi_1(\tau) \\ \pi_2(\tau) \end{pmatrix}$, а також матрицю ядер

ЛВП $\Phi(\tau, t) = \begin{pmatrix} \varphi_{11}(\tau, t) & \varphi_{12}(\tau, t) \\ \varphi_{21}(\tau, t) & \varphi_{22}(\tau, t) \end{pmatrix}$ представимо двовимірний лінійний випадковий процес

$\Xi(t)$ наступному вигляді:

$$\Xi(t) = \int_{-\infty}^{\infty} \Phi(\tau, t) d\Pi(\tau) \quad (1)$$

Математична модель у вигляді (1) дозволяє врахувати інформацію із двох каналів, що підвищує кількість корисної інформації і відповідно якість офтальмодіагностики.