

Актуальність теми. Результатом енцефалографії є відображення сумарної електричної активності великого числа нейронів. За характером коливань на електроенцефалограмі (ЕЕГ) можливо діагностувати багато неврологічних порушень, зокрема, епілептиформну активність, яка є проявом неврологічних захворювань, в тому числі – епілепсії.

Згідно звіту Всесвітньої організації охорони здоров'я, епілепсія є хронічним неврологічним розладом, на який страждають приблизно 50 мільйонів людей у світі, з них 90% проживає в регіонах, що розвиваються. Постійна робота над створенням засобів лікування цих хворих є необхідною для покращення якості їхнього життя. Вона полягає у розвитку та вдосконаленні існуючих та у розробленні нових методів та засобів електроенцефалографії.

Використання електроенцефалографії у епілептології має на меті підтвердження присутності аномальної для здорового мозку електричної епілептиформної активності.

Результат порушення роботи нейронних ланцюгів мозку при епілепсіях проявляється на електроенцефалограмі у вигляді патернів епілептиформної активності. Основними з цих патернів є епілептиформні комплекси (ЕК) коливань. Їх точне розпізнавання, класифікація та локалізація у часі та просторі становлять одну з основних задач електроенцефалографії для потреб епілептології.

На даний час існує багато методів, які активно використовуються для вивчення та аналізу ЕЕС з метою виявлення патологічних відхилень, зокрема епілептиформної активності, як свідчать роботи Мухина К.Ю., Петрухина А.С., Глухова Л.Ю.

Аналіз ЕЕГ, що здійснюється на підставі зовнішнього вигляду графіків є трудомістким і недостатньо об'єктивним та точним, особливо, якщо обробляється запис ЕЕГ великої тривалості, наприклад, виконана протягом доби. Візуальне знаходження ЕК ускладнюється при проведенні функціональних проб та за наявності артефактів різної природи.

Іншим поширеним методом є аналіз на основі перетворення Фур'є. При проведенні такого аналізу використовується сегментація вхідного сигналу на епохи тривалістю 1-2с, але, враховуючи, той факт, що епілептична активність може мати тривалість 100-200мс, в результаті отримують значну втрату значущої інформації. Крім того, ЕЕГ активність є нестационарним процесом, оскільки навіть в нормі, при відсутності будь-яких явних збурюючих зовнішніх факторів, в ній спостерігаються зміни у вигляді синхронізації, десинхронізації, тимчасових сплесків, зумовлених спонтанними коливаннями рівня функціональної активності, а також особливостями психічної та розумової активності під час реєстрації. Як наслідок при обробці, спектральний аналіз дає усереднені показники для всього аналізованого сигналу, в якому при цьому може спостерігатися зміна декількох стаціонарних станів. До цієї проблеми в своїх роботах зверталися С.В. Лаврентєва, В.В.Євстігнєєв, О.В.Кистєнь, В.А. Головка.

Вирішити проблему обробки нестационарних сигналів дозволяє використання вейвлет-аналізу із застосуванням методів розпізнавання образів, отриманих в результаті перетворення. Однак результати застосування вейвлет-аналізу для дослідження ЕЕГ сигналів показують, що даний метод не дозволяє відрізнити епілептиформну активність від артефактів (м'язової активності, потенціалів серця та інших), а також не завжди виявляє патологічну активність в ЕЕГ сигналах.

У силу вище сказаного постає очевидна актуальність розробки методу аналізу електроенцефалографічного сигналу, який враховує недоліки існуючих методів і забезпечує достовірне виявлення епілептиформної активності.

Мета і завдання дослідження. Метою дослідження є розробка методу аналізу електроенцефалографічного сигналу, який враховує його нестационарність і вплив артефактів з метою підвищення точності та об'єктивності виявлення епілептиформної активності мозку людини.

Досягнення цієї мети вимагає розв'язання таких задач:

1. Огляд відомих методів аналізу електроенцефалографічних сигналів для обґрунтування напрямку наукового дослідження.
2. Розробка методу аналізу ЕЕС, який враховує його нестационарність та вплив артефактів, для виділення епілептиформної активності з фонового сигналу на базі штучної нейронної мережі.
3. Підбір архітектури нейронної мережі
4. Розробка алгоритму навчання нейронної мережі
5. Проведення експериментальних досліджень з метою виявлення ділянок епілептиформної активності в ЕЕС.
6. Проведення верифікації розробленого методу

Об'єкт дослідження: процес виявлення епілептиформної активності в електроенцефалографічному сигналі

Предмет дослідження: електроенцефалографічний сигнал.

Метод дослідження: теорія штучних нейронних мереж.

Наукова новизна отриманих результатів

Розроблено метод аналізу ЕЕГ сигналу для виявлення епілептиформної активності головного мозку, який має невисокі затрати на програмну реалізацію та відносно високу точність розпізнавання (72,5%), для використання у сільських амбулаторіях.

Апробація роботи.

Робота апробована на V Всеукраїнській студентській науково-технічній конференції «Природні та гуманітарні науки. Актуальні питання» (19-20 квітня 2012р. – Тернопіль: ТНТУ).