

УДК 612.78:661.831-073.97-71

Чолка О. – ст. гр. РМм-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

МЕТОД РОЗПІЗНАВАННЯ ГОЛОСОВИХ СИГНАЛІВ ДЛЯ ЗАДАЧІ ВІДНОВЛЕННЯ КОМУНІКАТИВНОЇ ФУНКЦІЇ

Науковий керівник: к.т.н., доцент Бачинський М.В.

Cholka O.

Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University

THE VOICE RECOGNITION METHOD FOR THE COMMUNICATIVE FUNCTION REABILITATION

Supervisor: Bachinskyu M.V.

Ключові слова: метод відбору, електроенцефалографічний сигнал, словесний образ
Keywords: the method of selection, electroencephalographic signal, verbal abuse

В області нейрофункціональних досліджень актуальною сьогодні стає так звана задача «розпізнавання думок» [1] з метою відновлення або компенсації втрачених функцій організму людини (реабілітації), спричинених розладами або повною втратою функціональної можливості ділянок периферичної нервової системи (наприклад, відсутність іннервації органів голосового апарату, який забезпечує комунікативну функцію мови, внаслідок травм чи перенесених захворювань) за результатами оцінювання ступеня зміни активності нейронів кори головного мозку (як першоджерела формування комунікативних функцій). При цьому, думки розглядаються як образи (відбитки) роботи реальних фізіологічних систем (зорової, мовної, слухової тощо) на поверхні кори головного мозку у вигляді зміни її електричної активності, що проявляється в зміні параметрів електроенцефалографічного сигналу.

Умовно «думки» можна розділити на дві групи – словесні (наприклад, під час читання книжки, лічення) та графічні образи (уявлення природи, автомобіля тощо). У випадку першої групи формування словесних «думок» (в кінцевому випадку формування голосових сигналів, які складаються в слова і фрази, та забезпечують комунікативну функцію мови) супроводжується подразненням нервовими імпульсами органів голосового апарату (голосові складки подразнюються квазіперіодичною послідовністю нервових імпульсів, період яких співпадає з періодом основного тону голосових сигналів; язик та губи подразнюються нервовими імпульсами в окремі моменти часу, результатом чого є формування характерної часової структури голосових сигналів) [1-3]. Попередньо ці імпульси утворюються в окремих відділах головного мозку, які відповідають за функції мови – так звані мовні центри (сенсорний центр мовлення Верніке – відповідає за сприйняття і багаторівневий аналіз мовлення; моторний центр Брока – регулює рухи м'язів голосового апарату і керує дихальною мускулатурою; асоціативний центр – координує взаємодію перших двох центрів і відповідає за правильний підбір слів, побудову фраз і пропозицій в процесі мовлення) [1]. Саме за цими імпульсами можна ідентифікувати окремі голосові сигнали і провести їх класифікацію, декомпозицію (розбиття окремих подумки сказаних слів та фраз на фонеми, за якими стає можливим розпізнавання слова та фрази).

Відповідно до вище сказаного, розпізнавання словесних образів («словесних думок») можна проводити шляхом належного опрацювання сигналів, що відібрані або з

поверхні верхньої частини шиї в області голосових зв'язок, або сигналів з поверхні голови людини – локалізовано відібраних електроенцефалографічних сигналів [4], з метою виділення таких інформативних ознак цих сигналів, за якими в подальшому можна було б провести ідентифікацію та розпізнавання як окремих фонем так і слів.

Дослідження, спрямовані на вирішення подібної до розпізнавання словесних образів задачі проводяться у світі, при чому, у зв'язку із простішими методами апаратної реалізації засобів відбору в проектних розробках апаратно-програмних комплексів по «розпізнаванню думок» використовується ідеологія відбору та опрацювання відібраних з поверхні шиї сигналів, зокрема у дослідженнях Майкла Каллахена (США, 2012р.) [1,5], а з 1999 року в рамках наукової програми НАСА з розширення діапазону людських відчуттів (EHS) доктором Чаком Йоргенсеном з Центру ім. Еймса [1,5]. Однак, апаратно-програмні комплекси Каллахена та Йоргенсена мають обмежені функціональні можливості. Так комплекс Каллахена після декількох днів навчання здатен розпізнавати близько 150 окремих думок-слів, а комплекс Йоргенсена – лише кілька десятків. Крім того ці апаратно-програмні комплекси потребують налаштування під кожного окремо взятого оператора та досить тривалого навчання [1,5].

Для ефективного розпізнавання словесних образів пропонується використати метод, що ґрунтується на паралельному опрацюванні двох груп сигналів: перші, як і у випадку розглянутих вище апаратно-програмних комплексів, є сигналами, що відібрані з поверхні шиї в області гортані та голосових зв'язок; інша група – це електроенцефалографічні сигнали, локалізовано відібрані з ділянок поверхні голови пацієнта, що розташовані в найбільшій близькості до центрів Верніке, Брока та асоціативного центру.

Такий підхід має спростити саму процедуру розпізнавання словесних образів та наступної їх класифікації, зменшити час опрацювання. Результати досліджень можуть бути використані для побудови комп'ютеризованих систем відновлення комунікативних функцій мови людини.

Література

1. Силой мысли: Преобразование неосозаемой мысли в звучащее слово становится реальностью // <http://www.popmech.ru/technologies/7662-siloy-mysli-preobrazovanie-neosyazaemoj-mysli-v-zvuchashchee-slovo-stanovitsya-realnostyu>
2. Иваницкий А.М. “Чтение мозга”: достижения, перспективы и этические проблемы / ЖУРНАЛ ВЫСШЕЙ НЕРВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ. – 2012. – Т.62, № 2. – С. 133–142
3. Дозорський, В. Представлення мовних звуків у вигляді амплітудно-модульованих сигналів в задачах корекції вимови [Текст] / В. Дозорський, Ю. Лещинин // Матеріали всеукраїнської наукової конференції Тернопільського державного технічного університету імені Івана Пулюя. – Тернопіль : ТНТУ ім. І. Пулюя, 13–14 травня, 2009. – С.158.
4. Бачинський М.В. Математична модель електроенцефалографічного сигналу для задач побудови комп'ютерних діагностичних систем / Бачинський М.В., Дедів Л.Є., Дозорський В.Г. // Вісник Хмельницького національного університету. – Хмельницький, 2012. – №2. – С. 186-189.
5. Сенсор волн, излучаемых мозгом, делает возможным передачу речи без голоса // <http://catalog.gaw.ru/index.php?page=document&id=4650>