

УДК 534.773:621.372.54(043.2)

ДОСЛІДЖЕННЯ МОЖЛИВОСТЕЙ БАНКІВ ФІЛЬТРІВ У СХЕМАХ ЦИФРОВИХ СЛУХОВИХ АПАРАТІВ

Іщук А.С.

Національний авіаційний університет, Київ

Науковий керівник – Буриченко М.Ю., к.т.н., проф.

Ключові слова: слуховий апарат, банк фільтрів, обробка біомедичних сигналів, цифрові фільтри.

У розвинутих країнах близько 10 % людей страждають на порушення слуху. Одне з досліджень [1] показує, що з 1000 новонароджених 2-3 дітей страждають на порушення слуху. Найвідомішим видом втрати слуху є сенсоневральна приглухуватість, основна причина якої полягає у вестибулокохлеарному нерві, внутрішньому вусі та центрах обробки звуку в головному мозку. Як правило, це проблема з равликом у внутрішньому вусі, в якому звуки певних частот не розрізняються, як слід. Сенсоневральна приглухуватість знижує здатність людини розпізнавати і виявляти одну частоту в оточенні різних частот [2].

Слуховий апарат – пристрій, що встановлюють у вухо (або навколо нього), щоб покращити слух людей із порушенням слуху. Основне призначення слухового апарату полягає в тому, щоб пристосувати динамічний діапазон мови та регулярних звуків до обмеженого динамічного діапазону хворого вуха. З цією метою в сучасних слухових апаратах виконують багатоканальну фільтрацію вхідного сигналу. Сучасний підхід до реалізації такої фільтрації полягає у застосуванні набору цифрових фільтрів із заданими селективними властивостями – банку фільтрів. Зростаючий попит на персоналізовані слухові апарати вимагає, щоб банк фільтрів був здатний фільтрувати звукові хвилі відповідно до особливостей втрати слуху пацієнта. На сьогодні багатошвидкісні банки фільтрів є технологією, що використовується дуже часто [3]. Такі банки фільтрів налаштовують, щоб пристосувати слуховий апарат до різних пацієнтів з індивідуальними слуховими профілями. У роботі розглянуто аспекти реалізації систем слухових апаратів, включаючи слухову компенсацію, усунення зворотного зв'язку, зменшення шуму, покращення розбірливості мови тощо, досліджується застосування банків фільтрів в персоналізованих слухових апаратах.

Список використаних джерел:

1. Yoshinaga-Itano, C. (1999). "Benefits of early intervention for children with hearing loss", pp.14. DOI: 10.1016/s0030-6665(05)70196-1.

2. Sugihara, E. M. (2018). "The effect of intratympanic steroid injection frequency in idiopathic sudden sensorineural hearing loss", DOI: 10.1016/j.amjoto.2018.07.013.

3. J. M. Kates. (2008) "Digital Hearing Aids", DOI: 10.1017/S0022215109005453.

УДК 612.171(043.2)

**ОЦІНЮВАННЯ ЧАСТОТИ СЕРЦЕВИХ СКОРОЧЕНЬ
ЗА ДОПОМОГОЮ ПЕРЕТВОРЕННЯ ГІЛЬБЕРТА**

Мамедова А.Т.к

Національний авіаційний університет, Київ

Науковий керівник – Буриченко М.Ю., к.т.н., проф.

Ключові слова: електрокардіограма, комплекс QRS, R-зубці, перетворення Гільберта.

Електрокардіограма (ЕКГ) є добре відомим неінвазійним методом отримання інформації про стан серцево-судинної системи людини. Однією з важливих характеристик серцево-судинної системи є варіабельність серцевого ритму (BCP). BCP надає інформацію про симпатико-парасимпатичну вегетативну стабільність і, відповідно, про ризик непередбачуваної серцевої смерті [1-3]. Частоту серцевих скорочень (ЧСС) в ЕКГ сигналі визначають через тривалість інтервалів між R-зубцями в сигналі ЕКГ і використовують для визначення корисної інформації про різні серцеві аномалії. Часові місця розташування зубця R ідентифікують як місця розташування комплексів QRS. За наявності поганого співвідношення сигнал/шум або патологічних сигналів і неправильного розміщення електродів ЕКГ, комплекс QRS може бути пропущений або помилково виявлений, що може призвести до поганих результатів при підрахунку частоти серцевих скорочень і, в свою чергу, інтервалів між скороченнями. Тому підвищення достовірності виявлення комплексів QRS є актуальним завданням.

В роботі описано алгоритм обчислення ЧСС, що базується на виявленні комплексу QRS із застосування перетворення Гільберта [4]. Спочатку ЕКГ сигнал попередньо обробляється за допомогою смугового фільтра, потім до відфільтрованого ЕКГ сигналу застосовують перетворення Гільберта з метою отримання сигналу з яскраво вираженими піками в місці розташування R-зубців. Виявляють R-зубці в сигналі встановленням порогового значення. Після виявлення R-зубців можна обчислити RR-інтервали, за якими оцінюють ЧСС. Перетворення Гільберта зазвичай використовується для випрямлення фази.