

ПРОБЛЕМИ СЛУХОВОГО СКРИНІНГУ НОВОНАРОДЖЕНИХ ТА ЗАСОБИ ЇХ ВИРІШЕННЯ

Лебедев Д.Ю., Лисенко О.М.

Україна, Київ, Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут»

Creation of systems for registration the signals of otoacoustic emissions (OAEs) and pediatric audiometers solves a problem of detecting the defects of hearing among babies' contingent at the early stage and prevention a manifestation of side disturbance of speech, delays of their language development, low academic success and psychologically-emotional abnormalities.

Слуховий аналізатор є одним із основних каналів, по якому людина отримує інформацію про навколишній світ, тому його нормальний стан має вирішальне значення для загального розвитку людини, особливо для дітей віком до трьох років, в тому числі новонароджених. За даними останніх наукових досліджень серед дітей із вадами слуху у майже 90% ці вади є вродженими і лише у 10% - набутими. На жаль, у віці до трьох-чотирьох років виявляється тільки половина глухих дітей. Часто батьки помічають у малюка якесь відхилення у реакціях, поведінці, однак відносять їх на рахунок особливого характеру дитини, сподіваються, що вона “переросте” цю своєрідність і далі буде розвиватись нормально. Реально такий перебіг практично неможливий - проблема зниження слуху веде до затримки мовного та інтелектуального розвитку, навичок спілкування, подолати які у шкільному віці вже дуже важко.

У зв'язку з цим надзвичайно важливого значення набуває раннє виявлення порушень слуху за допомогою сучасних об'єктивних та суб'єктивних діагностичних методів, насамперед, скринінгових та правильна оцінка потенційних можливостей слухової системи таких дітей. Під скринінгом розуміється обстеження великої кількості людей з метою виявлення тих, хто потребує додаткового (більш глибокого) клінічного діагностування.

В Україні проблема раннього виявлення втрат слуху з кожним роком стає все більш актуальною і потребує найскорішого вирішення. Важливим при цьому є застосування об'єктивного методу реєстрації сигналів отоакустичної емісії (ОАЕ), що є дуже чутливим та ефективним, а його проведення займає лише 3 – 5 хвилин [1 – 3]. "Ехо-сигнали" ОАЕ генеруються структурами завитки внутрішнього вуха людини спонтанно або у відповідь на зовнішню акустичну стимуляцію, а їх спектральний склад та інтенсивність мають діагностичну цінність і несуть інформацію про стан внутрішнього вуха людини. Слід зазначити, що у західних країнах вже існують державні програми раннього, у віці до трьох місяців, діагностування та реабілітації

дітей з вадами слуху, основу тестів слухового скринінгу яких складає саме реєстрація сигналів ОАЕ. Основною метою цих програм є забезпечення можливості нечуючим малюкам пізнавати оточуючий світ та спілкуватися з ним за тими ж законами вікового розвитку, що і чуючі діти.

Іншим суб'єктивним методом діагностування, який широко застосовується в практиці слухового скринінгу новонароджених, є метод порогової аудіометрії в умовах вільного звукового поля [2, 3]. Даний метод є простим та ефективним, а його сутність полягає у формуванні на ліве чи праве вухо або у напрямку обстежуваної дитини акустичного тестового сигналу заданих тривалості, інтенсивності та спектрального складу з наступним аналізом її реакції на звуковий стимул обслуговуючим персоналом. Як правило, при цьому окрім слухової визначається також зорова реакція дитини на світловий стимул фіксованої інтенсивності, що суттєво розширює діагностичні можливості медичного персоналу.

На превеликий жаль, в Україні на сьогоднішній день технічні засоби для слухового скринінгу новонароджених – системи реєстрації ОАЕ та педіатричні аудіометри (інакше - звукореактотестери) вітчизняною промисловістю не виготовляються. При цьому вартість педіатричних засобів аудіометрії закордонного виробництва складає близько \$700 - 800, а портативних ехо-скринерів ОАЕ - \$7000 – 7500, що не “по кишені” для більшості споживачів.

Вищевказане визначає актуальність та диктує необхідність вирішення зазначених вище проблем шляхом створення вітчизняного портативного обладнання для проведення слухового скринінгу новонароджених вищевказаними методами. Впровадження такого обладнання дозволить суттєво заощадити як бюджетні витрати, так і власні кошти медичних установ України на придбання ними аналогічних засобів закордонного виробництва (OtoRead та PA5 фірми Interacoustics, ERO-SCAN фірми Maico, ЗРТ-01 фірми РИТМ тощо), розпочати у найближчі роки оснащення медичних закладів недорогим та високоякісним обладнанням вітчизняного виробництва, вирішити проблеми їх технічного та метрологічного забезпечення і створить умови медичним фахівцям успішно вирішувати завдання виявлення порушень слуху у новонароджених на ранній стадії.

В свою чергу це надасть можливість своєчасно впровадити лікувальні та профілактичні заходи і, як наслідок, покращить якість життя дітей з виявленими вадами слухової функції шляхом запобігання побічних порушень мовлення, затримки їх мовного розвитку, в подальшому їх низької академічної успішності та психолого-емоціональних порушень.

Виходячи з цього, зусиллями ряду організацій на чолі з НТУУ „КПІ” наразі проводяться пошукові та дослідно-конструкторські роботи зі створення портативних DSP ехо-скринера ОАЕ та педіатричного аудіометра, в межах яких вже створено експериментальні зразки обладнання для слухового скринінгу новонароджених [4, 5].

Нижче (рис. 1) для прикладу наведено структуру макета портативного засобу реєстрації ОАЕ, виконаного на основі цифрового сигнального процесора TMS320VC5510 фірми Texas Instruments.

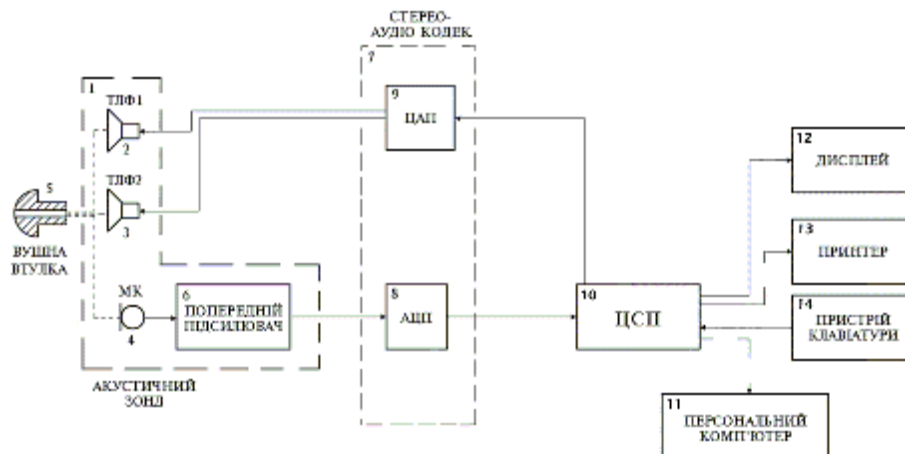


Рисунок 1. Структура DSP ехо-скринера ОАЕ

Створені зразки портативних засобів свідчать, насамперед, як про високий рівень та кваліфікацію вітчизняних фахівців-розробників і їх медичних співвиконавців, так і про наявність значного доробку для впровадження і організації серійного виробництва в країні цієї категорії діагностичного обладнання, що дозволить ефективно вирішити наявні проблеми слухового скринінгу новонароджених в закладах охорони здоров'я України.

Перелік посилань

1. Kemp D.T. Stimulated acoustic emission from within the human auditory system // J. Acoust. Soc. Am. – 1978. – Vol. 64. – P.1386 – 1391.
2. Katz J. Handbook of clinical audiology. Fours editional. – Baltimor (USA).: Williams&Wilkins, 1994. – 839 p.
3. Лисенко О.М. Сучасні методи та засоби дослідження слуху людини: Монографія. - К.: Видавництво “КВІЦ”, 2002. - 176 с.
4. Пат. 70880А України, МПК 7 А 61 В 5/12. Система реєстрації отоакустичної емісії (варіанти) / О.М.Лисенко, Д.Ю.Лебедев - №20031213245; Заявл. 31.12.03; Опубл. 15.10.04; Бюл. ДДІВ № 10.
5. О.М.Лисенко, Д.Ю.Лебедев Розроблення тракту вимірювання та реєстрації сигналів ото акустичної емісії на основі процесора TMS320VC5510: Вісник НТУУ “КПІ”, серія Приладобудування. – 2007. - №33. – С. 134 - 139.