

Міністерство охорони здоров'я України  
ДЗ «Луганський державний медичний університет»

КАРАМЗИНА ЛЮДМИЛА АНТОНІВНА

УДК [612.825.55+612.789]:612.821.001.57

ПСИХОФІЗІОЛОГІЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ СЛУХО-МОВНОЇ КОМУНІКАЦІЇ  
ЛЮДИНИ

14.03.04 – патологічна фізіологія

Автореферат  
дисертації на здобуття наукового ступеня  
доктора біологічних наук

Луганськ – 2013

Дисертацією є рукопис

Робота виконана в ДУ «Український інститут стратегічних досліджень МОЗ України»

Науковий консультант: доктор біологічних наук, професор  
**Рибальченко Володимир Корнійович**,  
Київський національний університет імені  
Тараса Шевченка, завідувач НДС  
«Мембранологія і цитологія»,  
Заслужений діяч науки і техніки України

Офіційні опоненти: доктор медичних наук, професор  
**Клименко Микола Олексійович**,  
Харківська медична академія післядипломної  
освіти, кафедра топографічної анатомії та  
патологічної фізіології

доктор медичних наук, професор  
**Файфура Василь Васильович**,  
пенсіонер за віком

доктор біологічних наук, професор  
**Дичко Владислав Вікторович**,  
Слов'янський державний педагогічний  
університет, завідувач кафедри фізичного  
виховання

Захист відбудеться « 11 » жовтня 2013 р. об 11 годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 29.600.02 ДЗ «Луганський державний медичний університет» за адресою: м. Луганськ, квартал 50-річчя Оборони Луганська, 1г.

Поштова адреса: 91045, м. Луганськ, 45, квартал 50-річчя Оборони Луганська, 1г, ДЗ «Луганський державний медичний університет», спеціалізована вчена рада Д 29.600.02

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці ДЗ «Луганський державний медичний університет» за адресою: м. Луганськ, квартал 50-річчя Оборони Луганська, 1г.

Автореферат розісланий « 19 » липня 2013 р.

Вчений секретар  
спеціалізованої вченої ради  
доцент

**В.М. Шанько**

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність теми.** Поведінку людини формує спілкування з оточенням, яке відбувається як шляхом сприймання інформації з оточення, так і шляхом повернення інформації до оточення у вигляді комунікативної дії (руху). Якщо комунікативна дія є адекватним наслідком вхідної інформації, то поведінка людини вважається адекватною. У разі невідповідності комунікативної дії вхідній інформації поведінка людини має неадекватні прояви (Павленко В.Б. та співавт., 2001; Гусев А.Н., 2004; Черниговская Т.В. и соавт., 2005; Андреева Н.Г., Куликов Г.А., 2006; Вартанян И.А., Андреева Н.Г., Ланге Н.К., 2006; Бабияк В.И., Тулкин В.Н., 2007; Павленко В.Б. та співавт., 2009).

Як правило, процес зовнішньої комунікації – мультимодальний, з одночасним і безперервним функціонуванням усіх сенсорних систем. В результаті такої багатофункціональності сенсорів організму і відтворюється поведінка особистості, якою керує слухо-мовна система. У ситуаціях, при яких слухо-мовна система не здатна повністю виконувати керівні функції поведінкою людини, її зв'язок із соціальним простором погіршується.

У таких випадках для комунікативного самозбереження людина вимушена перемодельовувати свої відповідні реакції в такий спосіб, щоб її поведінка була «зрозумілою» суспільству. Інакше кажучи, недоліки власної комунікативної моделі особистість вимушена маскувати і компенсувати за рахунок використання інших, замінних моделей. Так з'явилися компенсатори як втрачених, так і обмежених функцій організму у вигляді різних протезів, в тому числі і головних сенсорів – зору і слуху (окуляри і слухові апарати – СА). Поряд із замінниками сприйняття інформації людиною із оточення, існують замінники повернення інформації людиною до оточення, а саме: відомі невербальні моделі спілкування – писемна, жестова, мімічна (Зальцман А.М., 1981; Красноперова Н.А. и соавт., 2004; Кехайов А.Н., 2006; Василенко Ю.С., 2007; Судаков К.В., 2009; Сергин В. Я., 2009). Отже, відновлення рівнозначних комунікативних зв'язків з оточенням відроджує рівнозначну соціальну поведінку людини в ньому.

Для адекватного спілкування людини в соціумі велике значення має кількість і якість інформації, які здатні сприйняти і проаналізувати канали сенсорної комунікації. Людина, як створіння суспільно-соціальне, здійснює обмін зовнішньою інформацією, головним чином, через мову. В свою чергу сприйняття і розуміння мови забезпечує слух. Ось чому комунікативна поведінка людини в оточенні набуває адекватності завдяки функціонуванню слухо-мовної системи.

Таким чином, єдиним непомітним фізичним недоліком, який негативно відбивається на рівні інтелекту і позбавляє людину психо-емоційної стабільності, є дефект слухо-мовної комунікації.

Усі існуючі компенсатори недостатності слухо-мовної комунікації є компенсаторами лише дефекту слухового сенсора (фактично –

підсилювачами звуку), а компенсаційна ланка мовної складової просто відсутня.

Сучасні дослідження фізіологічних процесів у слуховій (не слухомовній) системі здійснюють за допомогою математичних, механічних, енергетичних, психофізичних моделей, навіть моделей ушкоджень, в яких за певними законами функціонування конкретно обраної моделі, відтворюють функціонування слухового сенсора. Тому всі наявні моделі можуть бути поділені на матеріальні (макетні) і віртуальні (описово-графічні).

На сьогодні загальноприйнятною є психоакустична модель слуху людини, що виконує роль «середнього члена», який знаходиться між вхідним і вихідним сигналами слухової сенсорної системи (Сеченов І.М., 1947) та детально описує область чутності людини з точки зору відповіді на питання «яку кількість звукової інформації людина чує?». Однак ця модель не може пояснити, чому при однакових резервах слуху має місце різна розбірливість мови. Тобто, однакові слухові поля не забезпечують однакових можливостей відтворення мови. Для вирішення цієї актуальної проблеми нами була розроблена і апробована психофізіологічна модель слухо-мовної комунікації.

За даними ВООЗ майже 10 % всього населення земної кулі має соціально значущі проблеми зі слухом, які заважають повноцінному спілкуванню (Свиридович А.А., 2007), а за прогнозом до 2020 року – вже 30 відсотків популяції планети житимуть з порушеннями слухо-мовної комунікації (Stucky S.R. et al., 2010).

Теперішні підходи компенсації слухових порушень забезпечують тільки медичну складову цієї проблеми, а соціальну, найголовнішу і найтяжчу у вирішенні, – ні. Відомо багато аудіологічних статусів слухомовної системи людини, коли психоакустична модель через відсутність детальної інформації про стан розбірливості мови не може бути задовільною.

Подібна ситуація буде існувати доти, поки єдиною базовою моделлю вивчення слухо-мовної комунікації буде тільки психоакустична. Ця модель точно описує кількісний стан слухо-мовної функції людини (в графічній формі – аудіограма), на основі якої здійснюють корекцію слуху електроакустичними засобами – СА і називають слухо-мовною реабілітацією. Але насправді, корекції піддають тільки слухову складову, а мовну лишають незмінною внаслідок відсутності інформації про функціональний стан провідникових структур слухового аналізатора – слухового нерва і стовбура мозку. Створена таким чином психофізіологічна неузгодженість формує подальшу технологічну незавершеність процесу реабілітації, що у більшості споживачів – користувачів СА викликає обгрунтоване незадоволення одержаними послугами.

Статистика ВООЗ засвідчує (Мандил Н.А., 2006), що тільки невеликий відсоток порушень слуху, а фактично і комунікації, можливо відновити оперативним або консервативним (медикаментозним) шляхами. У інших випадках, на які припадає майже 90 % від загальної кількості осіб із означеними вадами, компенсація може бути здійснена шляхом

електроакустичної корекції за допомогою правильно вибраного та індивідуально настроєного СА.

Критеріальним бар'єром при цьому слугує індивідуальний підхід в дослідженні сприйняття і проведення мовних сигналів різними структурами слухового аналізатора через її відтворення за даними розбірливості. У фізіології слуху цей бар'єр поки що не пройдений, оскільки психоакустична модель технологічно не в змозі забезпечити подібною інформацією. Причина в тому, що один і той же рівень тонального слуху не завжди корелює (а точніше, не корелює) з одержаним рівнем розбірливості мови. За цим стоять серйозні приховані комунікативні вади, котрі є «непомітними» для малочутливої психоакустичної моделі. Як наслідок, виникає шлейф невирішених проблем комунікативних порушень, що в подальшому підсилює психо-емоційний дискомфорт не тільки у самого постраждалого, а також і у його оточення (Черниговская Т.В., 2006, 2008; Цапарина Д.М. и соавт., 2007, 2008; Карамзина Л.А., 2009; Карамзіна Л.А., Рибальченко В.К., 2011; Карамзіна Л.А. та співавт., 2003, 2010).

Як показує практика, назріло питання іншого підходу до вивчення слухо-мовної комунікації, котрий за рахунок удосконалення методології визначення сенсорних можливостей поліпшить не тільки медичну складову, але й змінить якість соціальної складової даної проблеми (Федорук В.Э., 2004; Сапожников Я.А., 2007; Bosco A. et al., 2004; Amunts K. et al., 2010).

Тому розробка нової психофізіологічної моделі визначення слухо-мовної комунікації людини є вельми актуальною, важливою і, одночасно, складною науково-прикладною проблемою, вирішення якої не тільки забезпечить раннє виявлення дефектів комунікації людини, а й дозволить зробити процес реабілітації прогностично керованим. В свою чергу, такі заходи запобігатимуть втраті інтелектуального потенціалу і здоров'я населення, а отже, і пов'язаних з цим матеріальних збитків держави. Це зумовило актуальність виконання роботи.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, темами, планами.** Дисертаційна робота виконана в ДУ «Український інститут стратегічних досліджень МОЗ України» в рамках НДР Міжгалузева комплексна програма «Здоров'я нації на 2002-2011 роки» (№ держреєстрації 0103U000861) та частково пов'язана з науковими темами, які розроблялись в Інституті отоларингології ім. проф. О.С. Коломійченка АМН України за участю дисертантки: 1) «Вивчити можливості підвищення ефективності методів діагностики і корекції захворювань переддверно-завиткового органу з використанням електрофізіологічних і хірургічних методів» (№ держреєстрації 01900028553); 2) «Удосконалення методів діагностики захворювань органу слуху та вестибулярного апарату на основі вивчення електрофізіологічних та психофізичних реакцій з використанням засобів обчислювальної техніки» (№ держреєстрації 01.86.0029042); 3) «Удосконалення диференційної і топічної діагностики однобічного порушення слуху та вестибулярної функції» (№ держреєстрації

0105U000961); 4) «Клинико-диагностические характеристики кохлеовестибулярной дисфункции при острых сенсоневральных нарушениях органа слуха до и в динамике лечения» (№ госрегистрации 0199U003988).

**Метою роботи** є вивчення слухо-мовної комунікації людини на базі розробленого системного підходу.

Досягнення мети роботи обумовило виконання таких завдань:

- 1) проведення системно-історичного аналізу наукових досліджень слухо-мовної комунікації людини;
- 2) розробка психофізіологічної моделі слухо-мовної комунікації людини;
- 3) аналіз сенсорних реакцій слухо-мовної системи, одержаних при застосуванні існуючої психоакустичної і розробленої психофізіологічної моделей у нормально чуючих осіб;
- 4) визначення сенсорних реакцій слухо-мовної системи, одержаних при застосуванні існуючої психоакустичної і розробленої психофізіологічної моделей у осіб з одnobічною втратою слуху;
- 5) дослідження сенсорних реакцій слухо-мовної системи, одержаних при застосуванні існуючої психоакустичної і розробленої психофізіологічної моделей у глухих осіб (дорослих і дітей з пре- і постлінгвальною глухотою);
- 6) визначення та аналіз сенсорних реакцій слухо-мовної системи, одержаних при застосуванні існуючої психоакустичної і розробленої психофізіологічної моделей у осіб з суб'єктивним вушним шумом;
- 7) визначення та аналіз сенсорних реакцій слухо-мовної системи, одержаних при застосуванні існуючої психоакустичної і розробленої психофізіологічної моделей у глухих – кандидатів на кохлеарну імплантацію.

**Об'єкт дослідження:** слухо-мовна комунікація людини.

**Предмет дослідження:** сенсорні реакції слухо-мовної системи при дії звукових (різних модальностей) і електричних сигналів.

**Методи дослідження:**

1. *Системного аналізу* – для проведення кількісно-якісного вивчення комунікативної функції людини за існуючою психоакустичною моделлю та обґрунтування необхідності створення психофізіологічної моделі з метою оптимізації визначення комунікативних здатностей людини.

2. *Бібліосемантичний* – для вивчення минулих підходів до проблеми встановлення дієздатності слухо-мовної комунікації людини.

3. *Натурного експерименту* – для апробації розробленої психофізіологічної моделі комунікативної функції людини. Для цього були використані методи:

- *психоакустичний* – визначення слухових суб'єктивних сенсорних реакцій людини у відповідь на дію простих (тони) і складних (шум, мова) звукових сигналів;

- *електрофізіологічний* – визначення квазіслухових суб'єктивних сенсорних реакцій людини у відповідь на дію електричних сигналів;

- *імпедансометричний* – визначення об'єктивних реакцій за показниками рухливості барабанної перетинки (тимпанометрія) і скорочувальної здатності внутрішньовушних м'язів (акустичний рефлекс) для визначення змін у слухо-мовній системі людини з боку слухових провідникових шляхів.

4. *Описового моделювання* – для проведення функціонально-структурного аналізу розробленої психофізіологічної моделі слухо-мовної комунікації людини.

5. *Статистичної обробки цифрових результатів* – для аналізу отриманих показників психофізіологічних реакцій слухо-мовної системи. Вірогідність змін і відмінностей між порівнюваними показниками сприйняття звукових/електричних сигналів оцінювали за критерієм достовірності різниці (t) по таблиці Стьюдента для рівня значимості  $p < 0,05$ . Довірчий інтервал розраховували як  $X \pm tS_X$ , де X – середнє арифметичне,  $S_X$  – стандартне відхилення середнього арифметичного (Власов В.В., 2001).

**Наукова новизна.** Вперше системно представлені проблеми слухо-мовної комунікації людини та запропонований напрям їх вирішення шляхом використання розробленої психофізіологічної моделі. Суть моделі полягає у використанні системного підходу не тільки до слухо-мовної системи як цілісної структури, а і до методології дослідження її функціонального стану, що дозволило отримати позитивні медико-біологічні (дослідження рівня провідності в координатах «частота-гучність» звукових/електричних сигналів слуховим нервом і стовбуром мозку для встановлення їх функціональної здатності та прогнозу рівня відновлення комунікативної функції) і соціальні (дослідження рівня спілкування) результати. З'ясований вплив чинників методичного характеру (тестів мовної аудіометрії) на статус розбірливості мови як другої (після слухової) складової слухо-мовної комунікації людини. Визначено залежність стану слухо-мовної комунікації людини від резервів слухо-мовної функції, а саме: наявності і діапазону квазіслухового поля на мовних частотах, що надає можливість спрогнозувати успішність слухо-мовної реабілітації. Доведено, що вроджена глухота не є ознакою незворотньої втрати комунікації, за рахунок розширення наявних слухо-мовних резервів є можливим поліпшення дієздатності слухо-мовної системи окремої людини. Розроблений єдиний системний підхід до комплексної оцінки слухо-мовного процесу людини за допомогою визначення відповідних суб'єктивних і об'єктивних сенсорних реакцій на звукові (тональні і мовні) і електричні сигнали, що дало змогу встановити реальні ресурси комунікації людини.

Наукове значення одержаних результатів полягає у подальшому розвитку вивчення процесів слухового сприйняття звукових і електричних сигналів при різних рівнях слуху, їх впливу на стан розпізнавання і відтворення мовних сигналів як соціально значущих для людини.

**Практичне значення одержаних результатів** використання запропонованої психофізіологічної моделі слухо-мовної комунікації дає

можливість своєчасного виявлення осіб зі слухо-мовними вадами серед дорослих і дітей для надання адекватної реабілітації; скорочення інвалідизації; відновлення трудової діяльності матерів дітей із дефектами комунікації. Глуха людина стає соціально адекватною і в перспективі глухий інвалід може змінити статус споживача матеріальних ресурсів на статус їх виробника.

**Особистий внесок здобувача.** У роботі узагальнені результати досліджень, виконаних здобувачкою і висвітлених у 6 статтях одним автором. У 14 статтях, виконаних у співавторстві і наведених в переліку публікацій, безпосередньо здобувачці належать: участь у виборі та обґрунтуванні напрямку досліджень; постановка задач на різних етапах виконання роботи, аналіз та інтерпретація одержаних даних. Здобувачкою запропоновано системний підхід у дослідженні слухо-мовної комунікації людини за допомогою створення психофізіологічної моделі.

**Апробація результатів дисертації.** Наукові результати роботи апробовано на з'їздах і наукових конференціях: IV міжнародний симпозиум «Современные проблемы физиологии и патологии слуха», (Суздаль, 2001); VII з'їзд ВУЛТ (Тернопіль, 2003); X з'їзд ВУЛТ (Євпаторія, 2009); XIII і XIV конгреси СФУЛТ (Львів-Київ-Чикаго, 2010; Тернопіль, 2012); II з'їзд оториноларингологів Білорусії (Минск, 1984); ювілейна науково-практична конференція, присвячена 100-річчю з дня народження чл.-кор. АН України проф. О.С. Коломійченка (Київ, 1998); конференція «Современные аспекты военной медицины» (Київ, 1999); IX з'їзд оториноларингологів України (Київ, 2000); щорічні традиційні конференції Українського наукового медичного товариства отоларингологів (Чернівці, 2002; Донецьк, 2003; Одеса, 2005; Київ, 2006); науково-практична конференція «Актуальні питання сучасної військової психіатрії. Проблеми психопрофілактики, психокорекції в умовах військової служби» (Київ, 2009); всеукраїнська науково-практична конференція «Медико-технологічні нормативи в роботі лікувальних закладів: сучасний стан проблеми в Україні» (Київ, 2009); науково-практична конференція «Актуальні питання формування здорового способу життя та використання оздоровчих технологій» (Херсон, 2011, 2012); Міжнародна науково-практична конференція до Всесвітнього дня здоров'я «Старіння та здоров'я» (Київ, 2012).

**Публікації.** Матеріали дисертаційної роботи опубліковані у 32 друкованих працях, серед яких 7 – у міжнародній наукометричній базі Scopus, 6 одним автором, 14 статей опубліковані зі співавторами у фахових журналах і збірниках наукових праць, також опубліковано 12 тез в матеріалах з'їздів та конференцій, оригінальні рішення захищені 4 патентами України на винаходи і корисні моделі.

**Структура і обсяг дисертації.** Дисертація складається із вступу, 7 розділів, висновків, списку використаних джерел (459) і додатків. Загальний обсяг роботи становить 254 сторінки, 28 таблиць, 31 рисунок, 12 додатків.



## ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У **ВСТУПІ** обґрунтовано актуальність роботи, сформульовано мету і задачі досліджень, визначено наукову новизну і практичну цінність отриманих результатів, наведені дані щодо їх апробації і впровадження.

**Розділ 1 «Еволюція вивчення слухо-мовної комунікації людини»** присвячений аналізу наукової літератури за темою дисертаційного дослідження, розглянуто стан і перспективи дослідження слухо-мовної комунікації людини із залученням різних моделей: суб'єктивних, об'єктивних, медикаментозних, безмедикаментозних. Показано, що існуючі фізіологічні і біофізичні моделі (Овчинников Е.Л. и соавт., 2000, 2003, 2005; Попов Ю.В., 2001; Гофман В. Р., 2005; Диканев Т.В. и соавт., 2006; Редько В.Г., 2007; Гласко А. В., 2008; Варин В.П., Петров А.Г., 2009); математична модель (Найда С.А., 2002) дослідників країн СНД та закордонних фахівців (Molis M.R., 2005; Brown G.J. et al., 2010; Rhebergen K.S. et al., 2010) не вирішують питання визначення фізіологічного комунікативного ресурсу слухо-мовної системи людини. Висвітлено значущість проблеми визначення комунікативних ресурсів людини у одержанні інформації про функціональний стан слухових провідникових шляхів – необхідний дослідний інструмент єдиної комунікативної структури «слух-мова».

**Розділ 2 «Матеріал і методи»** відтворює методичну базу дисертаційної роботи як комплекс сучасних методів дослідження, адекватних меті і поставленим завданням (рис. 1).

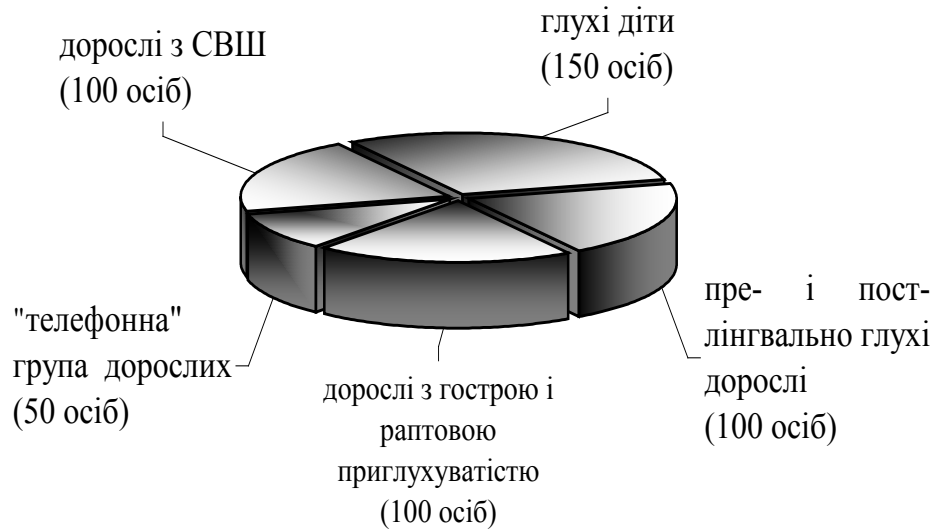


**Рис. 1.** Методична база дослідження.

Подано характеристику та обсяги психоакустичних, імпедансометричних та електрофізіологічних методів дослідження комунікативного статусу 350 дорослих, з різним рівнем слухо-мовної комунікації (контрольна група налічувала 50 здорових дорослих осіб). У 150 глухих дітей для прогнозування постреабілітаційного рівня комунікативного статусу були виконані тільки імпедансометричні та електрофізіологічні

дослідження, тому необхідності у створенні контрольної групи дитячого контингенту не було.

Дизайн дослідження представлений на рис. 2 і в табл. 1.



**Рис. 2.** Розподіл відібраних осіб за кількісним і якісним складом комунікативних проблем.

*Примітки:* СВШ – суб'єктивний вушний шум;

«телефонна» група – нормально чуючі дорослі досліджувані зі скаргами на утруднене спілкування телефоном.

Розподіл відібраних осіб за віком і первинними скаргами подано в таблиці 1.

Враховуючи сучасну демографічну ситуацію в країні, не можна не зазначити, що 66 % з усього контингенту (і 94 % із контингенту дорослих) досліджених осіб з комунікативними вадами, були працездатного віку. Така статистика актуалізує необхідність виконання подібних наукових досліджень.

Таблиця 1

### Розподіл відібраних осіб за віком і первинними скаргами

Вікові категорії досліджених	Основна первинна скарга	К-сть осіб	
		абс.	%%
Дорослі (18 – 70 років)	Глухота (пре- і постлінгвальна), відсутність адекватного мовного спілкування	100	20
	Раптова і гостра однобічна втрата слуху	100	20
	Суб'єктивний вушний шум	100	20
	Утруднене спілкування телефоном	50	10
	<b>Всього</b>	<b>350</b>	<b>70</b>
	<i>в тому числі працездатного віку</i>	<i>330</i>	<i>66</i>

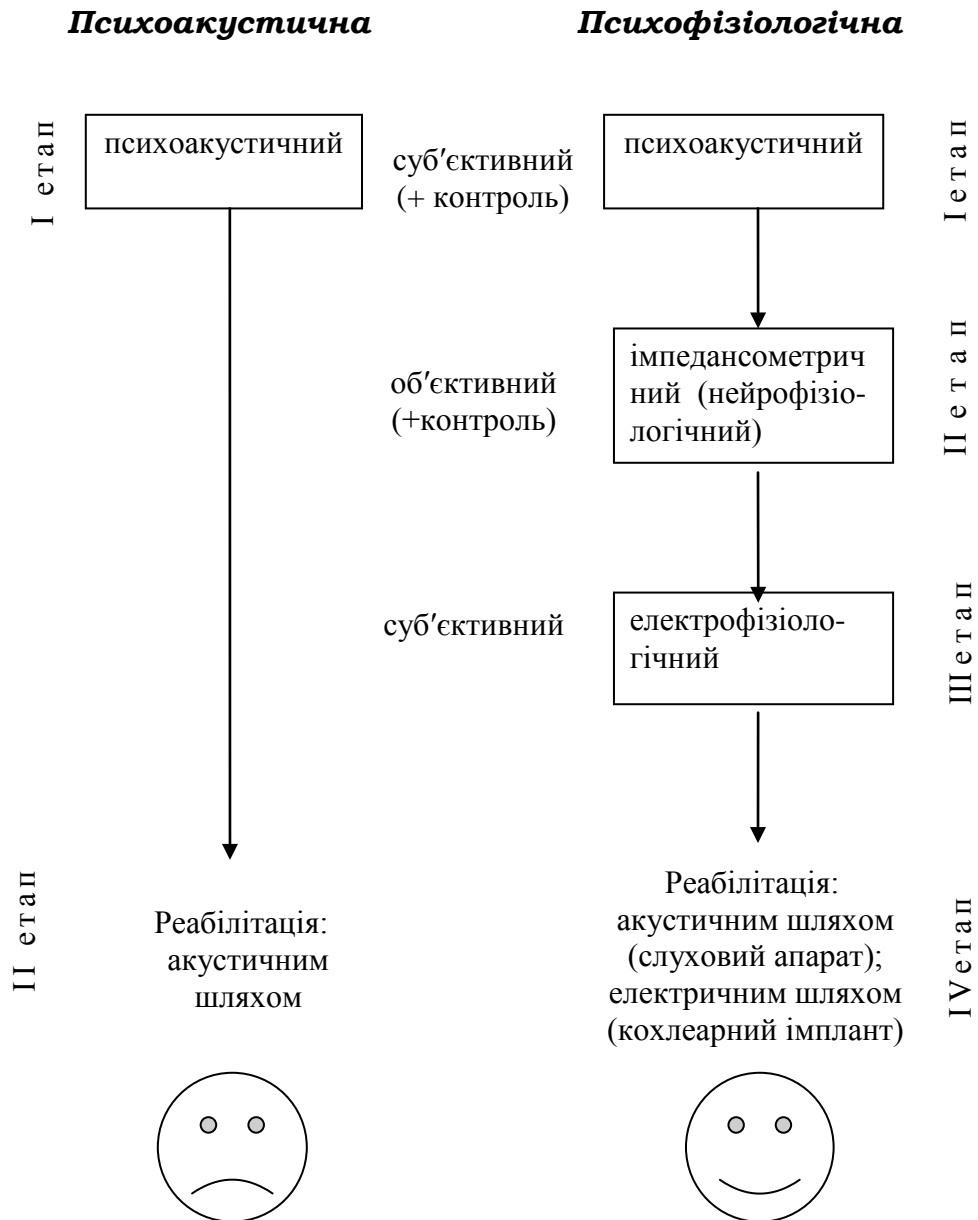
Діти (10 міс. – 17 р. 11 міс. 29 дн.)	Відсутність слухових реакцій, затримка розвитку мови	150	30
	<b>Всього</b>	<b>150</b>	<b>30</b>
<b>Загалом</b>		<b>500</b>	<b>100</b>

Всього було проведено 2960 психофізіологічних вимірювань, з них діагностичних – 1350; моніторингових – 1610. Всі вимірювання були співставлені із референсним методом (суб'єктивна аудіометрія). При цьому поперечними (однократними) дослідженнями було охоплено 150 дітей, 80 оглухлих дорослих, 50 осіб контрольної групи; проспективними (повторюваними) дослідженнями – 10 глухих учнів старших класів спецшколи-інтернату для глухих дітей; 10 прооперованих кандидатів на кохлеарну імплантацію; 50 осіб «телефонної» групи; 100 осіб із суб'єктивним вушним шумом; 100 осіб з однобічною раптовою і гострою втратами слуху.

Насьогодні у психофізіології слуху набуло застосування лише одноетапне моделювання слухо-мовної комунікації, яке має лише одну, психоакустичну ланку. Як свідчать виконані автором даної роботи дослідження, цього обсягу тестування вкрай недостатньо для виявлення ділянки патологічного осередка, котре спричиняє комунікативну проблему. При вимірюванні параметрів слухо-мовної функції людини тільки з використанням психоакустичної моделі у більшості випадків між показниками тонального і мовного слуху закладається прихована методична помилка, яка виникає при вимірюванні показників розбірливості мови. Такий факт і спонукав до розробки більш складної, але більш точної моделі слухо-мовної комунікації людини (рис. 3).

Представлені на рис. 3 психоакустична (існуюча) і психофізіологічна (розроблена) моделі дослідження слухо-мовної комунікації людини свідчать, що існуюча модель має всього один психоакустичний етап дослідження, тоді, як розроблена і випробувана нова психофізіологічна модель є багатоетапною: налічує 3 етапи дослідження слухо-мовної функції людини: психоакустичний, імпедансометричний і електрофізіологічний. Введення двох додаткових етапів є необхідністю, оскільки за допомогою імпедансометрії досліджують наявність перешкоди при прохоженні сигналу через провідникові шляхи слухового аналізатора за ознакою згасання амплітуди акустичного рефлексу, що недоступне для психоакустичної моделі. Електрофізіологічний етап дозволяє відстежити реакції слухового аналізатора на електричні сигнали (в тому числі і в зоні мовних частот) у нормально чуючих, і осіб із соціально неадекватним слухом: приглухуватих (III-IV ст. втрати слуху) і глухих людей. Для останніх двох груп досліджуваних цей тест є єдиною діагностичною можливістю встановлення життєздатності слухових структур, що не можливо зробити за допомогою психоакустичної моделі.

Заключні блоки обох моделей є однаковими за призначенням – реабілітаційними, але не однаковими за можливостями різновиду реабілітації.



**Рис. 3.** Моделі дослідження слухо-мовної комунікації людини

Існуюча психоакустична модель слухо-мовної функції людини, за характером одержаних від людини реакцій, базується тільки на даних суб'єктивного сприйняття акустичних сигналів (етап I).

Оцінка слухо-мовної комунікації людини – технологічно складне і багатокомпонентне явище, яке об'єднує в собі два аспекти: об'єктивний (надання допомоги пацієнту) та суб'єктивний (сприйняття допомоги пацієнтом). Тому забезпечення діяльності моделі слухо-мовної комунікації

людини здійснюється певним алгоритмом, який базується на трьох основних компонентах: структурі, процесі і результаті, що забезпечує якість діяльності моделі. Інакше кажучи, слухо-мовну комунікацію людини можна оцінити за трьома компонентами: структура – процес – результат. Структура – це ресурси, що забезпечують виконання вимірювань показників. Процес – це реєстрація реакцій слухо-мовної системи людини на адекватні і неадекватні сигнали. Результат – це те, що одержано внаслідок вимірювань. Слід відзначити, що дана модель є гнучкою і процес залежить від структури, яка необхідна для вимірювань показників слухо-мовної системи в конкретному випадку. Як видно, центральною фігурою моделі є психофізіологічні реакції слухо-мовної системи людини. За кінцевим результатом запропонована модель діє з найбільшою користю для людини, але без збільшення ризиків їй нашкодити.

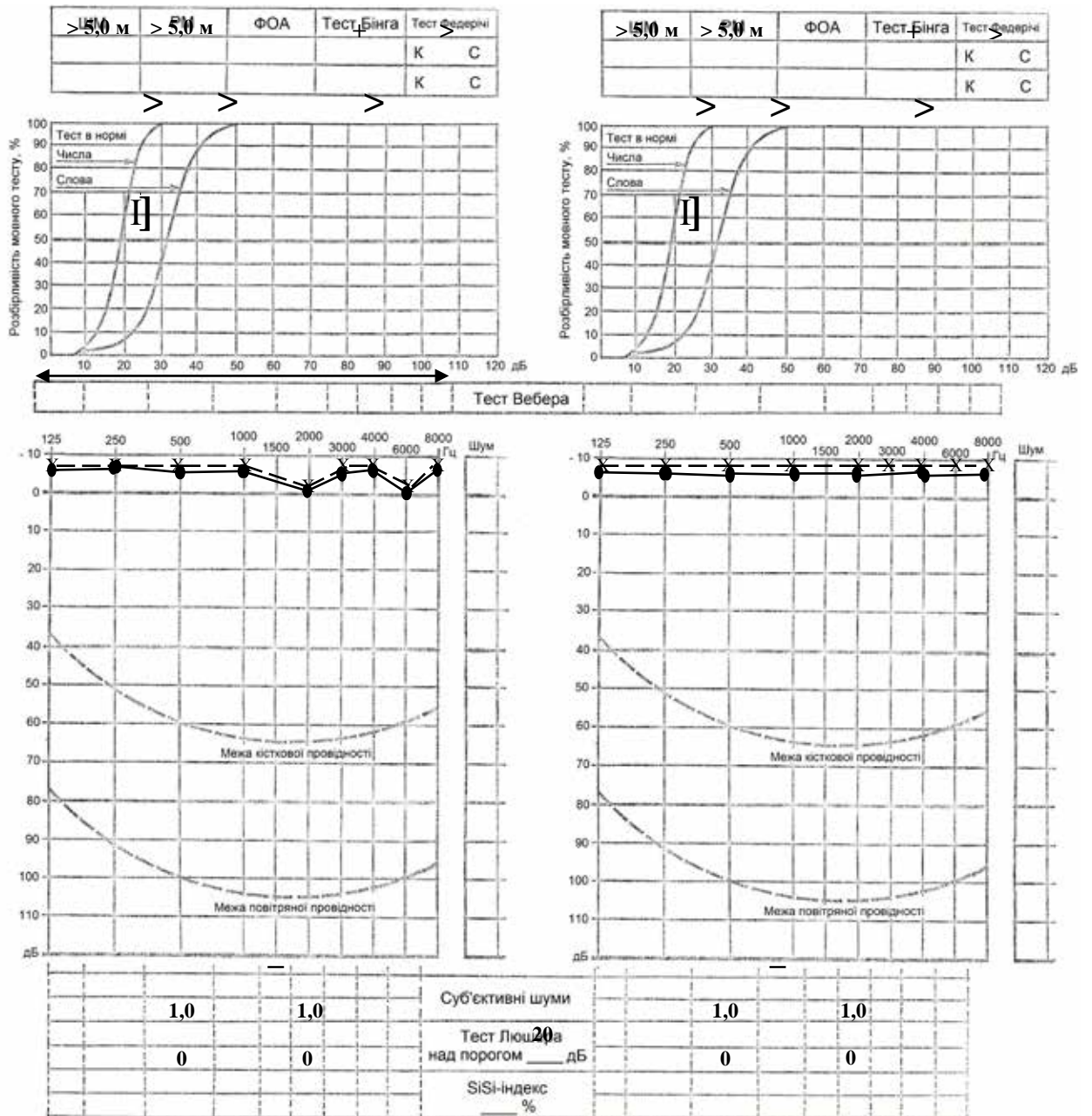
Структурний компонент алгоритму характеризує умови оцінки комунікативного статусу людини і зумовлений якістю ресурсів (інформаційних, організаційних, матеріально-технічних, кадрових, фінансових) дослідного процесу. Процесний компонент алгоритму є складовою сучасного управління допомогою пацієнтам з комунікативними вадами. Він включає технології вимірювання слухо-мовної комунікації, виконання персоналом своїх функцій, взаємовідносини між персоналом і пацієнтом. Результат – це заключний компонент алгоритму, який відображає ефективність діяльності моделі. Оцінка результату включає зміни в можливостях комунікації пацієнта.

Отже, з позицій системного підходу всі вказані компоненти пов'язані між собою. Також на ефективність діяльності моделі впливають наявність та якість обладнання, технологій дослідження, рівень кваліфікації і механізм взаємодії персоналу, раціональність організаційної структури дослідження.

Таким чином запропонована дисертантом психофізіологічна модель формує важливий для людини і соціальний для суспільства висновок про стан його власної комунікативної системи при перебуванні у комунікативному просторі.

**Розділ 3 «Результати експертизи сенсорних реакцій слухо-мовної системи у нормально чуючих дорослих осіб»** подає вивчені і проаналізовані дані слухо-мовної комунікації у нормально чуючих дорослих людей, розділених на 2 групи: 1) особи контрольної групи (50 чоловік) і 2) особи названої нами «телефонної» групи (50 чоловік). Аналізу були піддані показники акустикофізіологічного (психоакустичне + імпедансометричне) і електрофізіологічного вимірювань.

Згідно психоакустичної моделі у досліджених обох груп одержані показники, які відповідають поняттю «норма» (рис. 4).

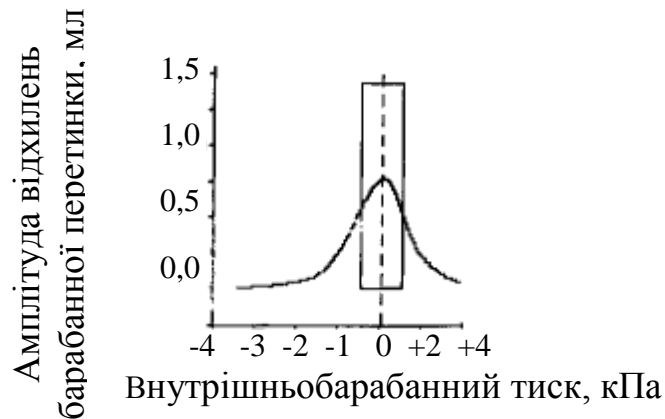


**Рис. 4** Аудиограма нормально чуючої дорослої людини.

*Примітки:* ШМ – шепітна мова (м); РМ – розмовна мова (м); ФОА – феномен оклюзійної аутофонії.

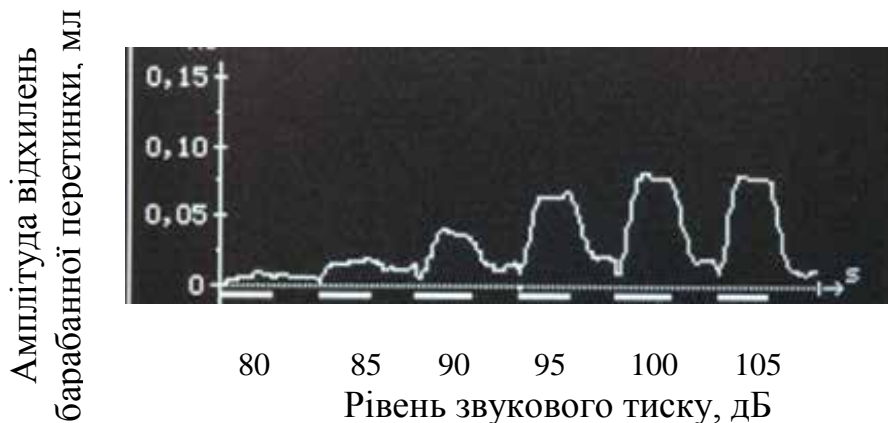
Дані мовного слуху, як і тонального не мали відхилень від норми, що свідчить про безперешкодне проходження мовних сигналів структурами слухового аналізатора до центру Верніке, де відбувається розуміння смислу слова, а звідти – до центру Брока для відтворення цього слова, а саме про нормальний стан фізіологічних процесів сприйняття, проведення, розпізнавання і відтворення звукових простих (тональних) і складних (мовних) сигналів.

Показники тимпанометрії відповідали також нормальному стану барабанної перетинки, яка знаходилась у фізіологічній рівновазі згідно показників екстра- та інтратимпанального тиску повітря (рис. 5).



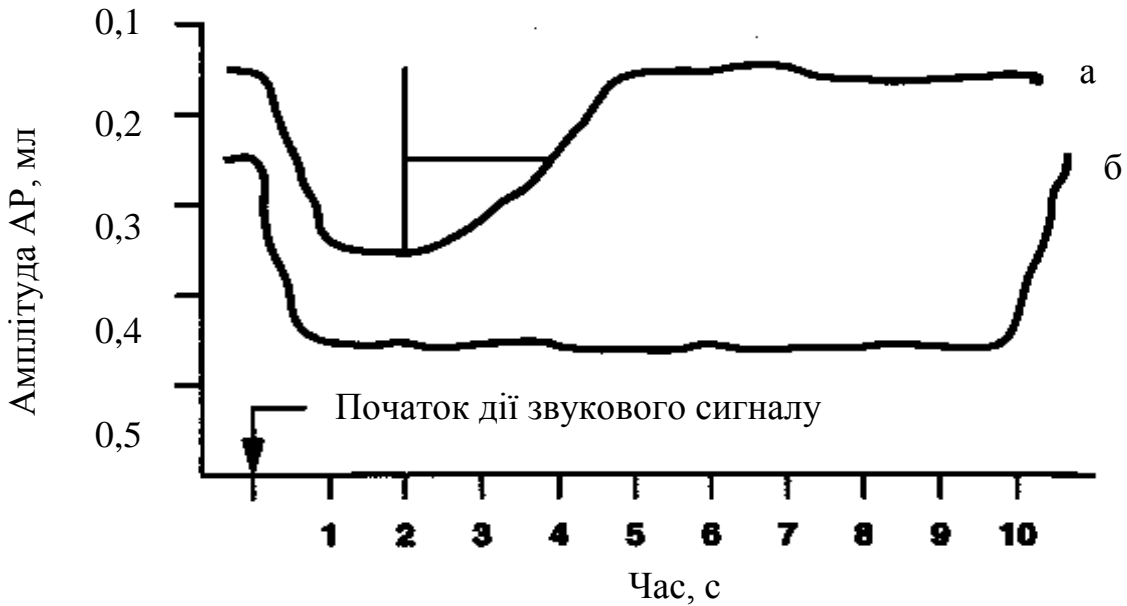
**Рис. 5.** Конфігурація тимпанограми типу «А», що відповідає «нормі».

При реєстрації акустичних рефлексів (АР) – скорочувальної здатності внутрішньовушних м'язів на проходження звукового сигналу у осіб контрольної групи відхиленнь не встановлено (рис. 6), що свідчить про нормальну функцію стовбуромозкових структур.



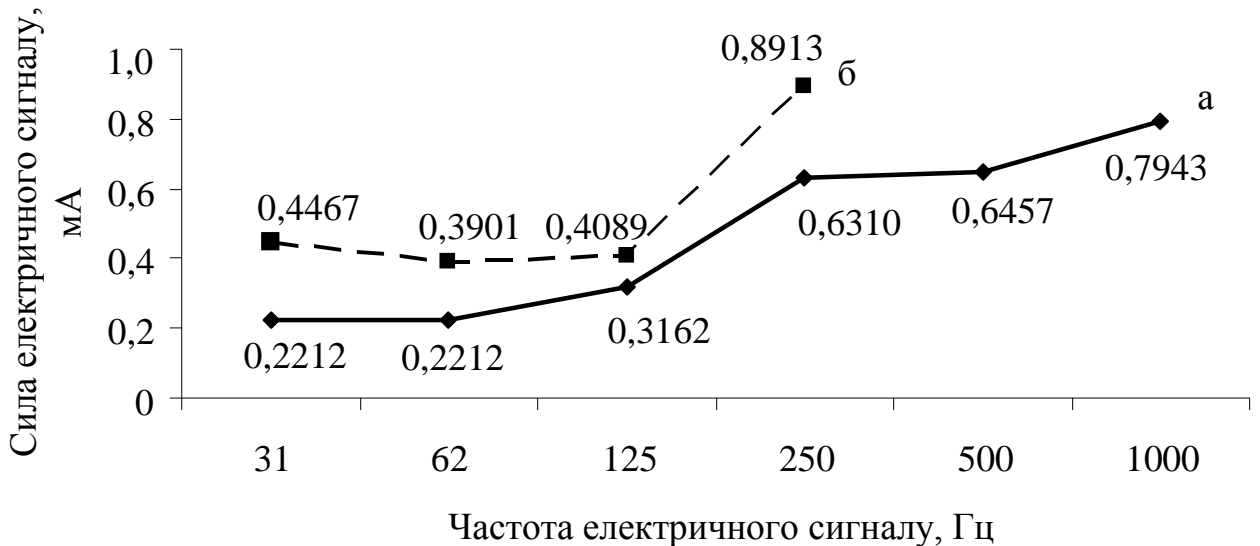
**Рис. 6.** Конфігурація акустичних рефлексів в нормі.

Наявність АР, їх динаміка підтверджували дані вимірювань попередніх тестів – тимпанометричного і психоакустичного про відсутність змін з боку середнього вуха у обраних до контрольної групи осіб. Тобто встановлено, що функція «вхід–вихід» слухової системи була нормальною також і за об'єктивними показниками. Згасання амплітуди АР не було зареєстровано що означало відсутність патологічних змін у проведенні звукового сигналу слуховими шляхами до рівня Варолієвого мосту в стовбурі головного мозку (рис. 7).



**Рис. 7.** Конфігурації амплітуди акустичного рефлексу (АР): при її затуханні (крива «а») і відсутності затухання (крива «б»).

Показники сенсорної чутливості слухового аналізатора (від 0 до 1 мА) до електричних сигналів (в частотному діапазоні від 31 до 1000 Гц) порогового і дискомфортного рівнів (конфігурація квазіслухового поля) у нормально чуючих дорослих досліджуваних представлені на рис. 8.



**Рис. 8.** Конфігурація квазіслухового поля нормально чуючих осіб.

*Примітки:* а – пороги сприйняття електричних сигналів;

б – пороги дискомфорту до електричних сигналів.

Дослідження диференційної чутливості слухової системи до тривалості електричних сигналів виявило здатність розрізняти її до рівня 86 мс, що є дуже гарною прогностичною ознакою для нормально чуючих, а також тих осіб, які можуть бути піддані подальшій слуховій реабілітації.



Результати тестування осіб з «телефонної» групи виявили таке. Психоакустичні показники відповідали нормі і співпадали з такими, що зображені на рис. 4. Дослідження розбірливості мови виявило невірне відтворення як чисел (від одного до 5 елементів), так і слів: труднощі були із розпізнаванням коротких слів на один-два склади і слів, які відносяться до високочастотних за спектром. Такі похибки не виявляються в рутинному несистемному дослідженні при застосуванні психоакустичної моделі.

Також були встановлені зміни відповідних реакцій за даними затухання амплітуди АР на частотах мовного діапазону – 500 і 1000 Гц. Більш того, таке затухання встановлено було і на протилежному вусі, претензій до якого досліджувані «телефонної» групи на момент обстеження не мали. Такі дані свідчили про перевагу гальмівних процесів над процесами збудження при проведенні звукового сигналу через стовбуромозкові структури, що і викликало затримку процесу розпізнавання і, відповідно, відтворення мовних сигналів. Суб'єктивно це і проявлялось як напруження слухової уваги. При реєстрації АР у звичайному режимі на часовому проміжку у 2 с зниження амплітуди АР непомітне, тому і відхилення зафіксовані не були. Крім того, частотний діапазон телефонів вужчий за частотний діапазон слуху і мови людини і має високочастотний спектр, тому особи зі скаргами на «невстановлену» ваду розбірливості мови найчастіше починають відчувати артикуляційний дискомфорт саме під час телефонних розмов.

При електрофізіологічному вимірюванні суб'єктивних сенсорних реакцій слухової системи було встановлено асиметрію показників відповідей на електричні сигнали саме у тому вусі, на яке скаржилась досліджувана особа. Ця асиметрія не мала достовірної значимості, але тенденція вже зафіксована була.

При вимірюванні диференційної чутливості слухової системи до електричних сигналів були встановлені достовірно значимі ( $p < 0,05$ ) відмінності показників диференціації тривалості електричних сигналів, які були подовженими до 100 і 110 мс відповідно для вуха з погіршеною РМ проти показників, менших за 100 мс, які вважаються позитивним прогнозом для проведення подальшої можливої реабілітації (звісно, за бажанням людини).

Виявлені при електрофізіологічному вимірюванні сенсорних слухових суб'єктивних реакцій дані свідчать про підтвержене виникнення перешкод у розпізнаванні слів тривалістю менших за 100 мс, тобто коротких слів. Такі показники зафіксовані в обох вухах.

При дослідженні сенсорних реакцій слухо-мовної системи у нормально чуючих дорослих осіб встановлено, що: 1) використання існуючої психоакустичної моделі визначення слухо-мовної комунікації людини без системного підходу (тобто вимірювання розбірливості мови при поданні будь-якого мовного фрагменту з будь-якої тестової таблиці слів і чисел) вносить дисбаланс у одержані результати, що підтверджено патентом України 70141 А, МПК<sup>7</sup> А 61 В 5/12. Спосіб виявлення порушення

розбірливості мови у осіб, що нормально чують / Карамзіна Л.А., Розкладка А.І., Рибальченко В.К.; заявник і патентовласник Інститут отоларингології ім. проф. О.С. Коломійченка АМН України. – № 20031212669 ; заявл. 29.12.2003; опубл. 15.09.2004, Бюл. № 9; і патентом України 52193, МПК (2009) А 61 В 5/12. Спосіб діагностики слухо-мовної функції людини / Карамзіна Л.А., Слабкий Г.О., Рибальченко В.К., Шевченко М.В.; заявники і патентовласники Карамзіна Л.А., Слабкий Г.О. – № u201007223 ; заявл. 11.06.2010 ; опубл. 10.08.2010, Бюл. № 15;

2) застосування двох окремих таблиць мовної аудіометрії (слів і чисел) в існуючій інтерпретації є нераціональним.

**Розділ 4 «Результати експертизи сенсорних реакцій слухо-мовної системи у дорослих осіб з однібічною раптовою і гострою втратами слуху»** висвітлює дослідження сенсорних реакцій слухо-мовної системи у дорослих осіб з однібічною раптовою і гострою втратами слуху. Показники психоакустичного вимірювання слухових реакцій представлені на рис. 9.

Відповідні реакції у лівому вусі на звукові тони частот 125-8000 Гц не мають відхилень від вікової норми. Відповідні реакції у правому вусі на звукові тони частот від 125 до 1000 Гц відповідають нормі, а в частотному діапазоні від 1000 до 8000 Гц мають відхилення від норми, роль якої виконує крива вікової норми (якщо досліджують особу віком 40 років і старше).

При вимірюванні показників мовного слуху за даними таблиць, складених із 100 фіксованих слів і 100 фіксованих чисел у здоровому вусі виявлені відхилення в розбірливості мовних тестів: як для слів, так і для числівників при всіх ступенях втрати (з I по V) у хворому. Слід відмітити при цьому, що у міру зростання слухового дефіциту у хворому вусі, також погіршувалась розбірливість мови і з боку здорового, неушкодженого вуха, яке ми стали називати «умовно здоровим» (табл. 2).

При імпедансометричному тестуванні виявлено згасання амплітуди АР – свідчення порушення адаптаційних процесів у слухових провідникових шляхах, що і відбивалось на стані розбірливості мови.

Дослідження диференційної чутливості до тривалості електричних сигналів виявило здатність розрізняти їх лише до позначки 100 мс для обох вух.

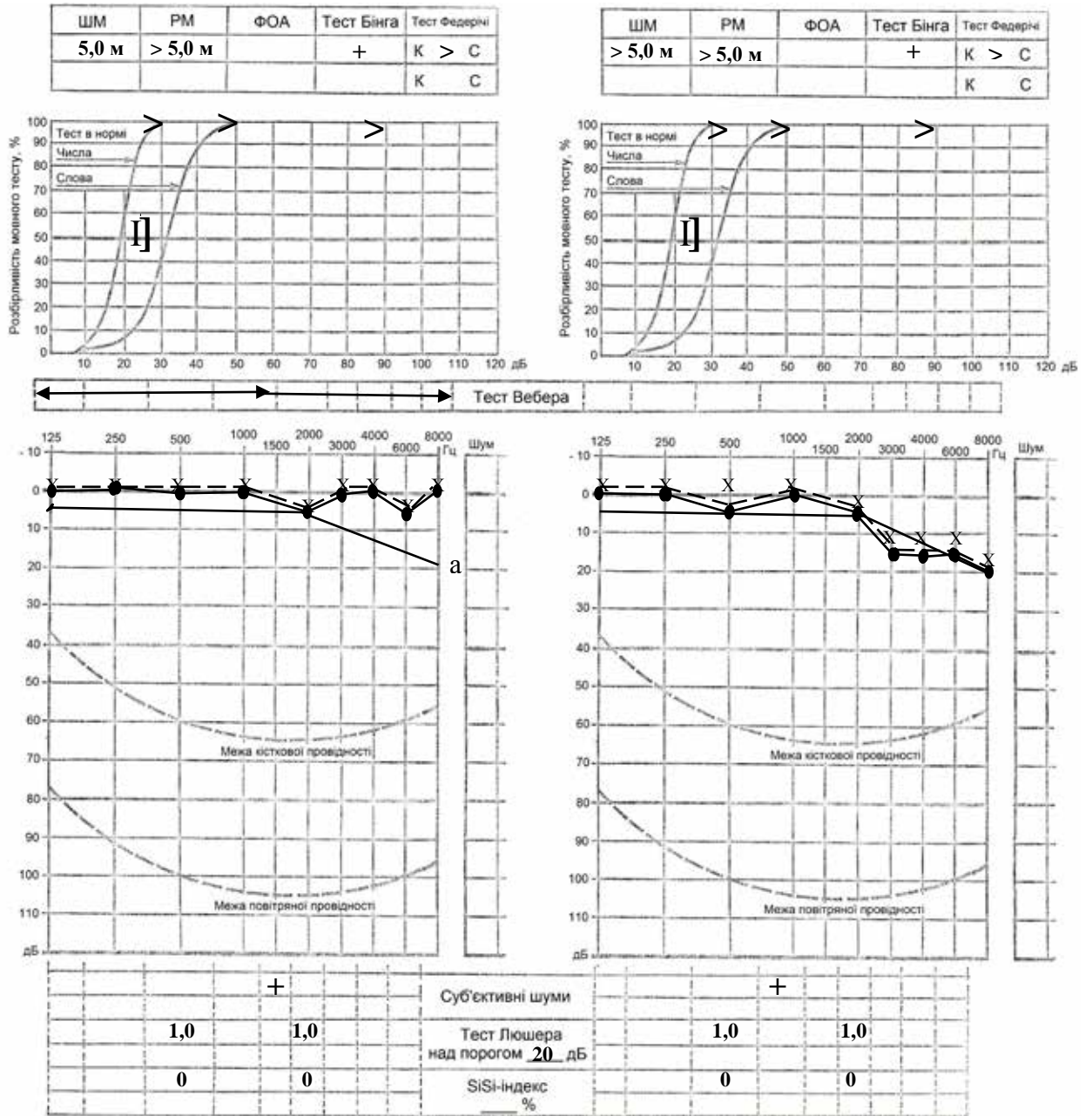
Окрім того, у декількох осіб при електрофізіологічному тестуванні були встановлені стани, коли однаковий ступінь втрати слуху супроводжувався різними показниками розбірливості мови (табл. 3).

Отже, за даними досліджень слухо-мовної функції у осіб з однібічною втратою слуху обґрунтовано необхідність додаткового введення до протоколу досліджень методу імпедансометрії при психофізіологічних тестуваннях, що дозволить запобігти невиявленню прихованих ретрокохлеарних порушень слухового аналізатора; також встановлено, що наявність рівня слуху однакового ступеня за даними існуючої психоакустичної моделі у кількох осіб не є ознакою рівних комунікативних можливостей цих осіб, оскільки необхідний індивідуальний підхід до кожної

обстежуваної людини з додатковим застосуванням більш чутливих методів імпедансометрії і електричного тестування.

ПРАВЕ ВУХО

ЛІВЕ ВУХО



**Рис. 9.** Аудиограма дорослої людини з одnobічною втратою слуху.  
*Примітки:* ШМ – шепітна мова (м); РМ – розмовна мова (м);  
 ФОА – феномен оклюзійної аутофонії; а – вікова норма слуху.

Таблиця 2.

### Протокол дослідження розбірливості слів при однобічній втраті слуху

Досліджуваний: Л. Рік народження: 1957. хворе вухо: праве Ступінь втрати слуху: I. Дата тестування: XX.XX.XXXX.  
Позначки: «+» правильно повторене слово. Групи I–IV (100 слів). Праве (хворе) вухо / Ліве (здорове) вухо

<i>група, слово</i>	<i>відтворено</i>	<i>група, слово</i>	<i>відтворено</i>	<i>група, слово</i>	<i>відтворено</i>	<i>група, слово</i>	<i>відтворено</i>
I. Требовать	+ / +	облить	таблица / обжечь	скатерть	+ / +	безопасно	безопасность
Милый	+ / +	хорошо	+ / +	пушистый	+ / +	расширить	- / -
Фунт	+ / +	такой	+ / +	два	+ / +	клуб	+ / +
Скандалный	+ / +	кидать	+ / +	жалоба	+ / +	раздумывать	+ / +
Зина	инок / шина	надежда	+ / +	искать	+ / +	лягушка	+ / +
Ученический	+ / +	II. Хата	+ / +	писательский	+ / +	хина	инок / кноп
Бровь	+ / +	вы	+ / быть	докладчик	+ / +	мельница	+ / +
Успокаивать	+ / +	неужели	+ / +	кофейник	+ / +	боевой	+ / +
Спасательный	+ / +	обжечь	+ / +	село	+ / +	отъезд	отвес / +
Сито	- / вита	огромный	+ / +	своевременно	+ / все	чертежник	+ / +
Издалека	+ / +	зачеркивать	+ / +	III. Лед	+ / все	производительность	+ / +
Ребенок	+ / +	теплота	+ / +	также	+ / +	доверенность	+ / +
Старик	+ / +	герб	нерв / +	забираться	собираться	гиря	+ / +
Досвидания	+ / +	деревенский	+ / +	походка	+ / +	просить	простить / +
Чтец	+ / +	никак	+ / +	исправлять	+ / +	зима	- / -
Количество	+ / +	бег	век / +	кефир	+ / +	IV. спать	- / +
Гильза	+ / +	отказ	+ / +	город	+ / +	пособие	+ / -
Пьяный	+ / +	выразительный	+ / +	доказательство	+ / +	тоже	+ / +
Машинный	+ / +	курочка	+ / +	недружелюбный	+ / +	оградить	+ / +
Перевязка	+ / +	лошадка	+ / +	сад	- / -	герой	+ / +
Гость	+ / +	кроме	+ / +	сказочка	+ / +	учение	+ / +
Техникум	+ / +	травка	+ / +	вслух	+ / луг	хитрость	+ / +
Убраться	+ / +	снова	+ / +	карман	+ / +	зарисовка	+ / +
Язык	+ / +	никогда	+ / +	печатный	+ / +	фигура	+ / +
Интерес	+ / +	организация	+ / +	сделать	- / -	оборудование	+ / +

**Порогові значення квазіслухових відчуттів (мА) при однобічній приглухуватості у осіб з однаковим ступенем втрати слуху у хворому вусі**

Частота електричного сигналу, Гц	Хворе вухо			Здорове вухо		
	І.	Н.	Г.	І.	Н.	Г.
31	0,3162	0,3981	0,5623	0,2239	0,7079	0,3548
62	0,3548	0,2818	0,5012	0,2818	0,6310	0,3548
125	0,3981	0,3162	0,5012	0,5623	0,7079	0,4467
250	0,4467	0,7943	0,7943	0,4467	0,7079	0,5012
500	0,5623	0,8913	0,8913	0,3548	0,6310	0,2818
1000	0,7244	-	-	0,5012	-	-
2000	-	-	-	-	-	-
3000	-	-	-	-	-	-
4000	-	-	-	-	-	-

*Примітка:* І., Н., Г. – початкові літери прізвищ пацієнтів

**Розділ 5 «Результати експертизи сенсорних реакцій слухо-мовної системи у ранооглухлих осіб»** демонструє аналіз досліджень сенсорних реакцій слухо-мовної системи у ранооглухлих осіб. Психоакустичне тестування виявило такі показники тонального і мовного слуху (рис. 10). При психоакустичному тестуванні дорослих ранооглухлих осіб було встановлено 2 типи конфігурації слухового поля. При першому типі (праве вухо) сприйняття повітряно-проведених звукових сигналів було обмежено зоною низьких частот (125 ÷ 1000 Гц) і динамічним діапазоном до рівнів так званих «острівців слуху». Другий тип (ліве вухо) вирізнявся тотальною аудіометричною глухотою на всьому частотному діапазоні аудіометра, яка має графічне зображення прямої лінії на верхній межі шкали втрати слуху аудіограми (рівень 120 дБ) відповідно максимальним можливостям даного слуховимірювального приладу. Ця пряма лінія символізує відсутність слухового поля, а значить, тонального, і головне – мовного слуху.

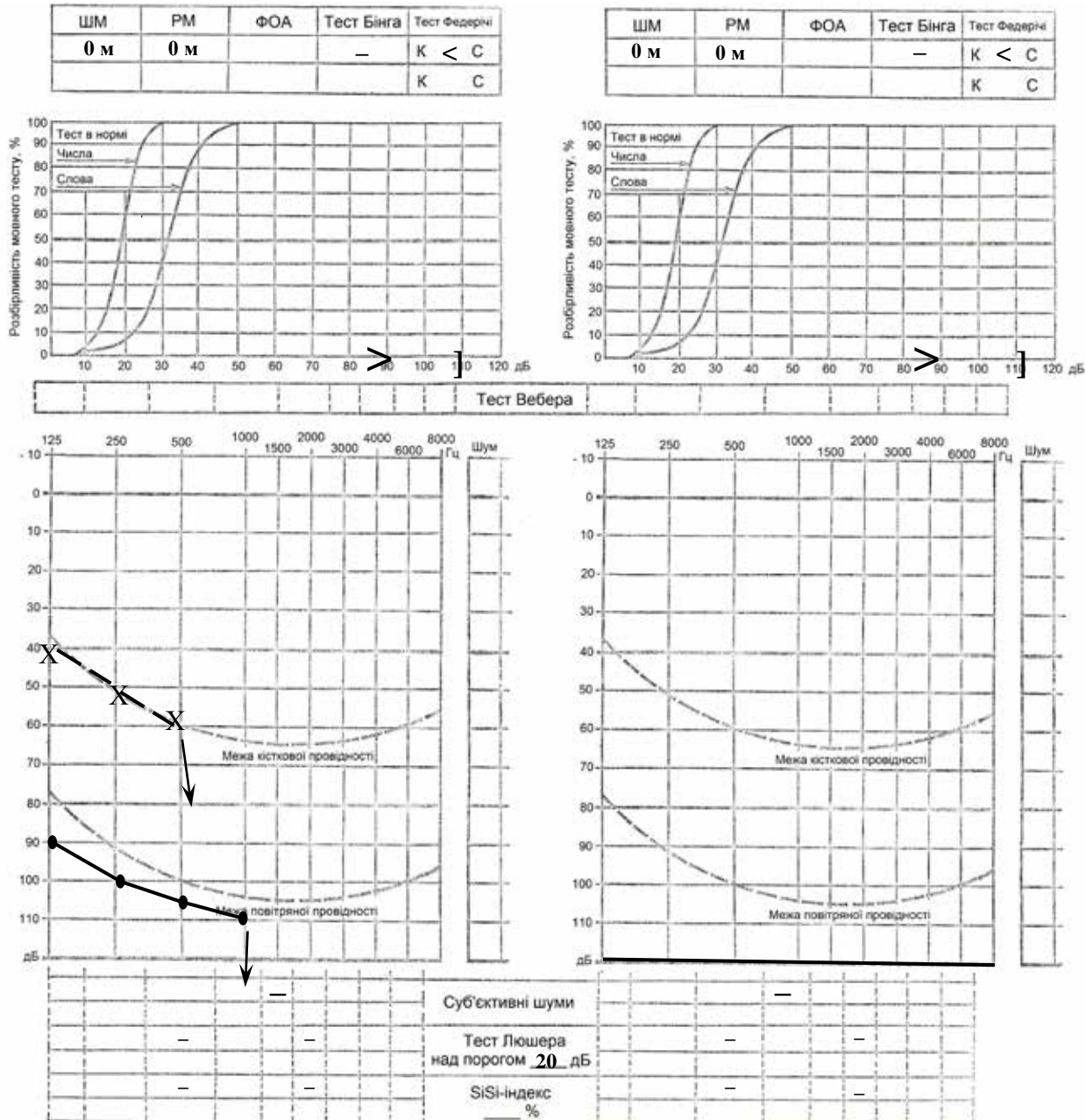
Сприйняття мови також відсутнє за даними акуметрії і при поданні мовних тестів з носія через мовний тракт аудіометра. Одержані показники відповідали максимальному ступеню втрати слуху і сприйняття мови. Імпедансометричне тестування об'єктивно підтвердило наявність аудіометричної глухоти. При електрофізіологічному тестуванні у всіх досліджених ранооглухлих осіб (дорослих і дітей) були одержані сенсорні реакції слухової системи у відповідь на електричні сигнали (рис. 11).

Конфігурація квазіслухового поля таких глухих осіб не має зафіксованих реакцій сприйняття електричного сигналу при електрофізіологічному тестуванні на частотах сигналів з мовного діапазону (500 ÷ 4000 Гц), що є сумнівною прогностичною ознакою для досягнення високоефективних результатів на етапі постімплантаційної слухо-мовної реабілітації, враховуючи відсутність досвіду

слухання і користування мовою. Головним чином такі реабілітовані будуть ефективно сприймати біологічно значимі або інші попереджувальні сигнали, наприклад, авто на шляхах.

ПРАВЕ ВУХО

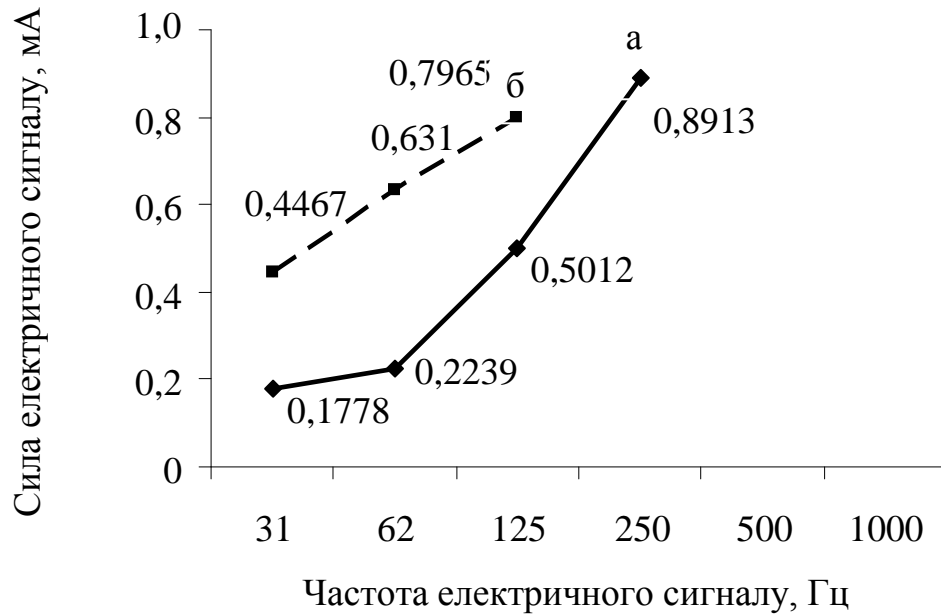
ЛІВЕ ВУХО



**Рис. 10.** Аудиограма дорослої ранооглухлої (у постлінгвальному періоді) людини.

*Примітки:* ШМ – шепітна мова (м); РМ – розмовна мова (м);  
 ФОА – феномен оклюзійної аутофонії.

Для мовного ж спілкування їм дуже стане в нагоді власний комунікативний досвід зчитування з губ, тактильних контактів, що вкупі значно поліпшить їх комунікацію і подальшу можливу соціалізацію.



**Рис. 11.** Конфігурація квазіслухового поля дорослої ранооглухлої людини.

*Примітки:* а – пороги сприйняття електричних сигналів;

б – пороги дискомфорту до електричних сигналів.

Поліпшення комунікативних реакцій у таких осіб можливо за умови використання електричної стимуляції. В дослідженні брали участь 10 глухих від народження осіб (згідно медичного висновку) – учнів спецшколи-інтернату № 6 м. Києва для глухих, які мали до цього позитивну мотивацію. Вік обраних для дослідження підлітків становив 15-18 років.

Після проведеного курсу ЕС-терапії було здійснено повторне вимірювання суб'єктивних слухових сенсорних реакцій на звукові і електричні сигнали.

При порівнянні останніх даних з первинними у всіх 10 глухих учнів були одержані такі результати. Рівні і порогів сприйняття електричних сигналів зменшились, що вказувало на загострення сенсорної чутливості слухового аналізатора до електричних сигналів певних тестових частот. Рівні порогів сприйняття звукових сигналів за даними заключної аудіометрії лишилися незмінними, але відбулася зміна частотного діапазону сприйняття звукових тонів, а саме: додалось сприйняття звуків як низьких, так і високих частот (рис. 12).

Такий факт є ознакою розширення частотного діапазону сприйняття акустичних сигналів не тільки низьких, але й високих частот. Для глухої людини це дуже обнадійливий і перспективний результат, котрий свідчить про позитивний вплив електрики на структури слухової системи і можливість використання цього методу як реабілітаційного заходу у ранооглухлих осіб.

Отже, електрофізіологічне тестування – єдиний метод, на відміну від інших застосованих, котрий виявив життєздатність слухової системи у ранооглухлих випробуваних.

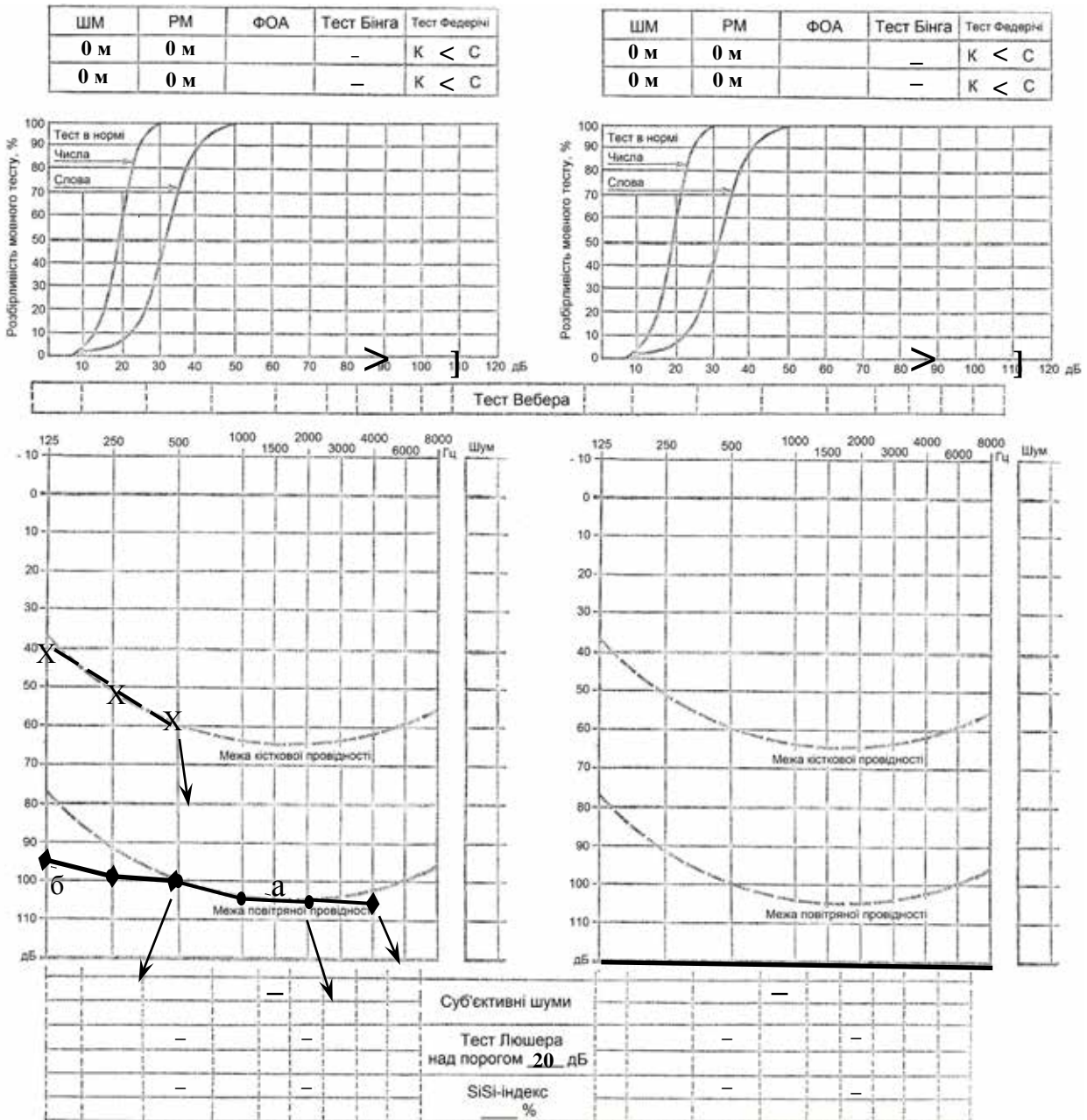
За даними проведеного вимірювання сенсорних реакцій слухової системи у ранооглухлих осіб і одержаними результатами можна констатувати, що застосування саме психофізіологічної моделі дослідження слухо-мовної функції є



доцільним і обґрунтованим підходом у виявленні реальних фізіологічних можливостей слухо-мовної системи у осіб подібного контингенту.

ПРАВЕ ВУХО

ЛІВЕ ВУХО



**Рис. 12.** Аудиограма дорослої прелінгвально оглухлої людини.

*Примітки:* ШМ – шепітна мова (м); PM – розмовна мова (м); ФОА – феномен оклюзійної аутофонії; крива «а» – до початку курсу електростимуляції; крива «б» – після закінчення курсу електростимуляції.

Критеріальним бар'єром у таких дослідженнях є тільки електрофізіологічне тестування слухової системи.

Показано, що застосування психоакустичної моделі у ранооглухлих осіб дозволяє встановити лише факт аудіометричної глухоти, а істиний стан резервів



слухо-мовної системи у таких осіб може бути встановлений при використанні запропонованої нової психофізіологічної моделі. Доведено, що використання трансмеатальної (через зовнішній слуховий прохід) електростимуляції дає позитивний ефект, який проявляється у розширенні меж частотного діапазону слуху у осіб з прелінгвальною втратою слухо-мовної комунікації. Це дає змогу в подальшому рекомендувати ранооглухлим особам реабілітацію шляхом кохлеарної імплантації після певних підготовчих заходів.

**Розділ 6 «Результати експертизи сенсорних реакцій слухо-мовної системи у дорослих осіб при наявності суб'єктивного вушного шуму»** показує вплив суб'єктивного вушного шуму (СВШ) на показники сенсорних реакцій слухо-мовної системи у дорослих осіб. Психоакустичне, імпедансометричне, електрофізіологічне тестування і шумометрію проводили згідно прийнятих методик. Для зниження відчуття шуму у вухах здійснювали акустичну, електричну або послідовно обидва типи стимуляції слухової системи. Класифікацію СВШ здійснювали за Nodar (1996), відому як класифікація «ABC–C–CLAP» (за початковими англійськими літерами, що позначають локалізацію і фізичні характеристики вушного шуму).

Встановлено, що під впливом зовнішніх акустичних і електричних сигналів відбувались зміни параметрів вушного шуму, як наведено у табл. 4.

Таблиця 4.

**Зміни частотного спектру суб'єктивного вушного шуму (СВШ)  
під впливом зовнішніх акустичних і електричних сигналів на слухову  
систему**

Групи обстежених	Стан слуху	Спектр СВШ (осіб)			
		НЧ	СЧ	ВЧ	ШС
		до / після	до / після	до / після	до / після
1 група 33 особи (АС)	Н (10 осіб)	2/3	3/3	5/4	0/0
	СНП (23 особи)	4/5	6/7	13/10	0/0
	Зник: в одного обстеженого білатерально				
2 група 33 особи (ЕС)	Н (10 осіб)	0/5	3/4	7/1	0/0
	СНП (23 особи)	3/6	6/4	14/9	0/1
	Зник: в одного обстеженого білатерально; у двох обстежених з одного боку				
3 група 34 особи (АС+ЕС)	Н (10 осіб)	3/5	5/4	2/1	0/0
	СНП (24 особи)	2/11	19/10	3/2	0/1
Всього: 100 / 96 + 4		14/35	42/32	44/27	0/2

*Примітки:* НЧ, СЧ, ВЧ – низькі, середні, високі частоти зовнішніх сигналів;

ШС – широкосмуговий шумовий зовнішній сигнал;

Н – нормально чуючі особи;

СНП – особи із сенсоневральною приглухуватістю;

АС – акустична стимуляція;

ЕС – електрична стимуляція.

З 100 осіб, котрі мали суб'єктивний вушний шум різного спектрального забарвлення, у 96 чоловік (96 %) він зберігся, у 4 чоловік (4 %) – зник. Серед 96 осіб, у яких СВШ лишився, у 48 чоловік (48 % від усього загалу осіб з СВШ і половина від 96 чол.) відмічена зміна частотного спектру власних шумів після проведення курсів акустичної і електричної стимуляції.

Як іще один позитивний момент треба відмітити, що у 35 обстежених осіб з СНП із 70 відбулося додаткове зниження порогів слухової чутливості в зоні ВЧ на (5÷10) дБ за даними контрольної аудіометрії, а значить, підвищення сприйняття оточуючих звуків, і головне – мови. Зазначено, що за суб'єктивною самооцінкою досліджуваних, у всіх підвищилась увага, поліпшився слуховий комфорт.

Аналізуючи показники, представлені в таблицях 4 і 5, слід зазначити, що у 79 % осіб, котрі потерпали від СВШ і пройшли курс стимуляції слухової системи для зниження відчуття СВШ, досягнуто позитивного ефекту, який проявився зниженням частоти їх власного шуму у вухах.

Таблиця 5.

**Направленість та характер змін локалізації суб'єктивного вушного шуму (СВШ) всередині спектру після впливу зовнішніх сигналів на слухову систему**

Зміни всередині частотного спектру СВШ	1 група (АС) 33 особи	2 група (ЕС) 33 особи	3 група (АС+ЕС) 34 особи
В бік зростання частоти	5 осіб (5 %)	5 осіб (5 %)	9 осіб (9 %)
В бік зменшення частоти	7 осіб (7 %)	10 осіб (10 %)	8 осіб (8 %)
Без змін	10 осіб (10 %)	3 особи (3 %)	17 осіб (17 %)
В тому числі композиційна зміна (із багатокомпонентного перейшов в однокомпонентний)	11 осіб (11 %)	15 осіб (15 %)	–

*Примітки:* АС, ЕС – акустична і електрична стимуляції.

Нарівні із частотою зазнав змін і другий параметр вушного шуму – його інтенсивність, яка має суб'єктивний прояв як гучність. Динаміка зміни цього показника відображена у табл. 6.

Однак картина зміни параметрів вушного шуму була б прихованою і неповною, якщо не врахувати тих змін, які відбулися всередині кожного спектру (табл. 6).

Таблиця 6.

Зміни гучності суб'єктивного вушного шуму (СВШ) під впливом зовнішніх акустичних і електричних сигналів

Етап дослідження	Параметри гучності СВШ, дБ		
	1 група (АС) 33 особи	2 група (ЕС) 33 особи	3 група (АС+ЕС) 34 особи
До впливу зовнішніх сигналів, дБ	25	20	20
Після впливу зовнішніх сигналів, дБ	20	10	15

*Позначки:* АС, ЕС – акустична і електрична стимуляції

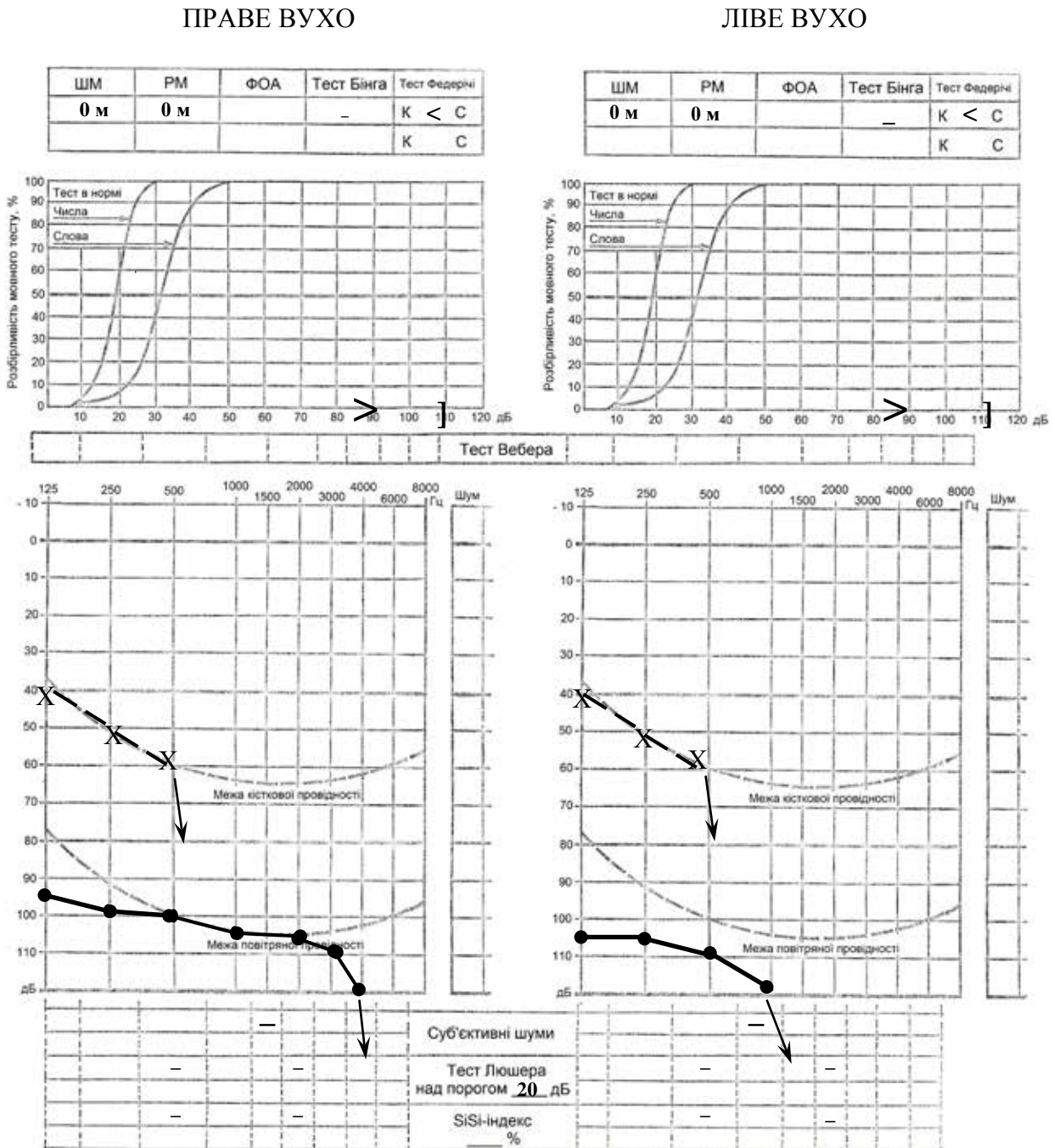
Доведено необхідність проведення додаткової об'єктивної експертизи слухо-мовної системи обстежуваних з наявністю вушного шуму методом імпедансометрії, для виявлення дефектів у провідникових шляхах слухового аналізатора і подальшого використання адекватної реабілітації. Також встановлено, що наявність у людини СВШ НЧ спектру є позитивною прогностичною ознакою для проведення коригуючих аудіо- і електрофізіологічної стимуляцій слухової системи, спрямованих на зменшення відчуття шуму у вухах. Дані положення захищені патентом України 16515, МПК (2006) А 61 N 1/00. Спосіб лікування суб'єктивного вушного шуму / Карамзіна Л.А., Розкладка А.І., Рибальченко В.К.; заявник і патентовласник Інститут отоларингології ім. проф. О.С. Коломійченка АМН України. – № у 2006 01229; заявл. 08.02.2006; опубл. 15.08.2006, Бюл. № 8.

**Розділ 7 «Сенсорні реакції слухо-мовної системи у дорослих осіб з кохлеарними імплантами»** відображує дослідження слухо-мовної системи у дорослих осіб з кохлеарними імплантами за розробленою психофізіологічною моделлю, а також проведення на її базі слухо-мовної реабілітації.

Відбір на кохлеарну імплантацію був проведений згідно методики, за якою було передбачено тестування за основною програмою, а також в умовах вільного звукового поля. Необхідність проведення такого тестування зумовлена тим, що в реальному житті людина спілкується із оточуючими головним чином з відстані (адже слуховий аналізатор – дистантний аналізатор), тому для забезпечення досліджень розбірливості мови в акустичному просторі (і без сторонніх перешкод) було використано акустичну камеру.

На етапі доопераційного тестування 10 глухих-кандидатів (дорослі пізньооглухлі особи працездатного віку з розвиненим інтелектом і відсутністю слухо-мовної комунікації) були обстежені за тією ж програмою, що і всі інші особи, згідно існуючої і нової запропонованої психофізіологічної моделей слухо-мовної функції.

Психоакустичне дослідження виявило такі конфігурації чутності сигналів у глухих осіб-кандидатів на кохлеарну імплантацію, як наведено на аудіограмі (рис. 13).

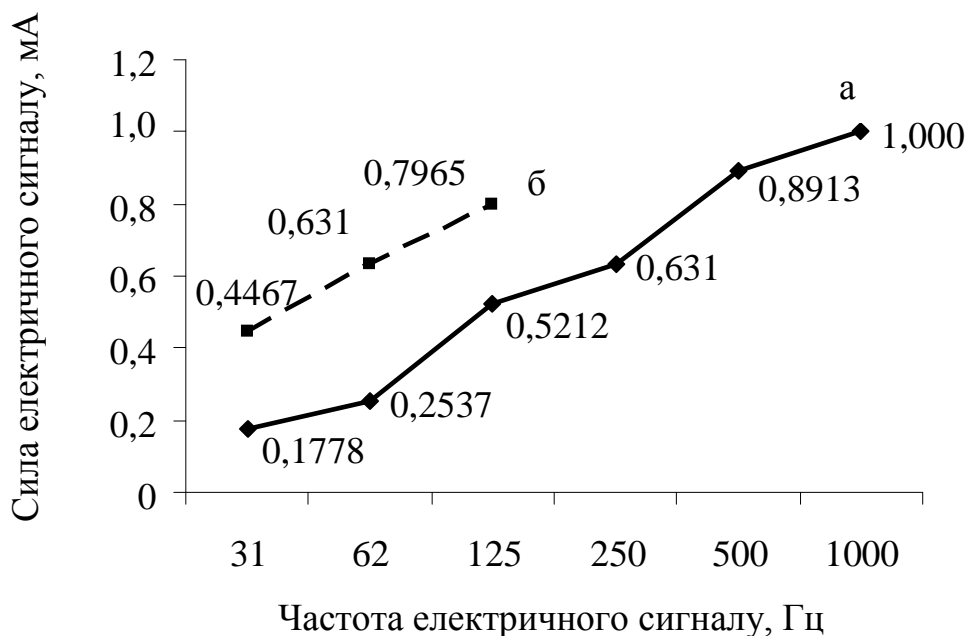


**Рис. 13.** Аудіограма глухої людини-кандидата на електродне протезування слуху.

*Примітки:* ШМ – шепітна мова (м); РМ – розмовна мова (м); ФОА – феномен оклюзійної аутофонії.

Всі психоакустичні показники дорівнювали нулю, що свідчить про неможливість сприймати мову на слух, а значить, спілкуватися з оточуючими. Психоакустичні дослідження в умовах акустичної камери не виявили будь-яких ознак комунікації. Дані імпедансометричного вимірювання відповідних реакцій зафіксували їх відсутність як підтвердження глухоти, встановленої психоакустично.

Вимірювання слухових сенсорних реакцій у відповідь на електричні сигнали у обстежених глухих кандидатів виявило абсолютні показники порогів виникнення квазіслухових відчуттів в діапазоні частот 31÷1000 Гц (рис. 14). Це було свідченням життєздатності слухових нервів в обох вухах. Збільшення сили електричного сигналу викликало зростання відповідної реакції за самозвітами обстежених.



**Рис. 14.** Квазіслухове поле кандидата на електродне протезування слуху (кохлеарну імплантацію).

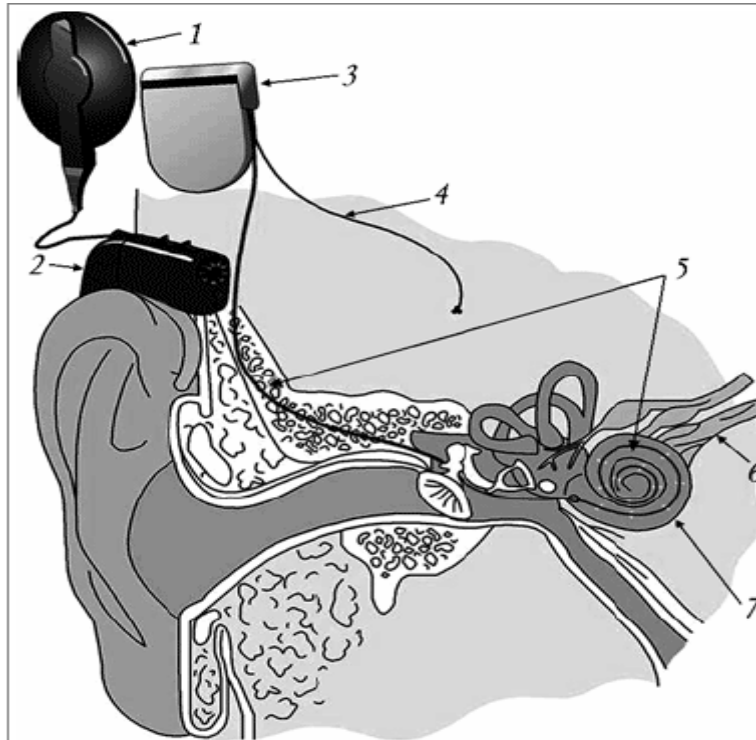
*Примітки:* а – пороги сприйняття електричних сигналів;

б – пороги дискомфорту до електричних сигналів.

Диференційна здатність слуху до розрізнення тривалості електричних сигналів була зафіксована на позначці тривалості електричного сигналу 86 мс; одержаний показник задовольняв вимогам методики як позитивна прогностична ознака до розрізнення коротких слів в післяопераційному періоді.

На підставі проведених акустико- і електрофізіологічного експертних вимірювань слухової здатності у обстежених осіб-кандидатів на електродне протезування слуху, встановлено двобічну глухоту, яка є аудіометричною, а не фізіологічною.

За даними електрофізіологічного тестування встановлено життєздатність обох слухових нервів, що вказує на можливість здійснення реабілітації саме шляхом електродного протезування слуху (рис.15). Слуховими протезами були кохлеарні імпланти моделі Combi 40+ фірми Med-El (Австрія) (рис.16).

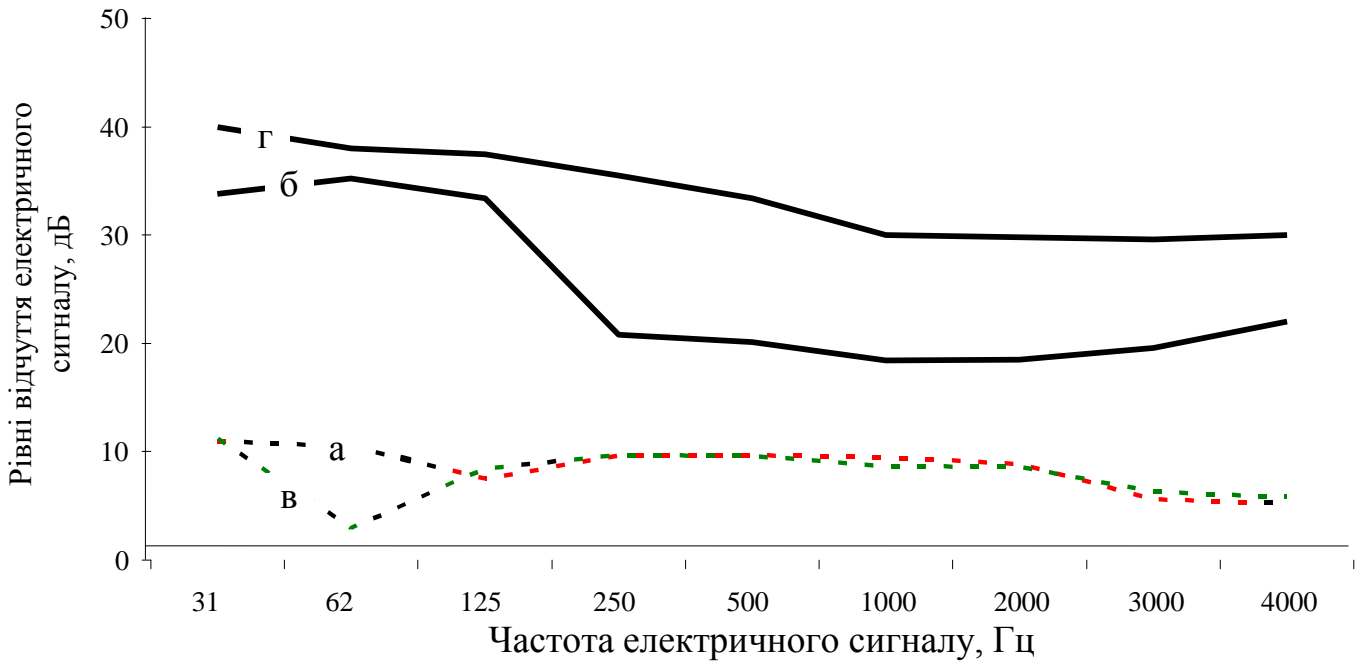


**Рис. 15.** Схема розташування складових кохлеарного імпланта у вусі людини:  
 1 – передавач електричних імпульсів; 2 – мікрофон і мовний мікропроцесор; 3 – приймач електричних імпульсів; 4 – пасивний електрод; 5 – активний електрод; 6 – слуховий нерв; 7 – завитка.



**Рис. 16.** Загальний вигляд кохлеарного імпланта Combi 40+.

Одержані динамічні зміни квазіслухової чутливості після кохлеарної імплантації (рис. 17) вказують, що після впливу електричних сигналів відбулося розширення динамічного діапазону квазіслухового поля у осіб зі слуховими протезами в зоні середніх і високих частот. Це дуже важливо для подальшого розвитку мови, оскільки збільшення динамічного діапазону відбулося в середньому від 8 до 15 дБ на різних частотах, в тому числі і на чотирьох мовних (500, 1000, 2000, 4000 Гц).



**Рис. 17.** Зміни квазіслухового поля у проімплантованих осіб в різні терміни дослідження: первинні (а, б – через один місяць після імплантації) і заключні (в, г – через два місяці після імплантації) рівні відчуття електричних сигналів (а, в – пороги сприйняття, б, г – пороги дискомфорту).

Про це ж свідчать результати дослідження ( $p < 0,05$ ) сприйняття мови прооперованими особами в умовах вільного звукового поля методом мовної аудіометрії (табл. 7).

Таблиця 7.

**Показники розбірливості мови (%) у осіб з кохлеарними імплантами до операції і в різні строки післяопераційних періодів**

Етап дослідження	Розбірливість слів (%)	Розбірливість чисел (%)
До імплантації	0	0
Перший (через один місяць після імплантації )	$10,0 \pm 2,1$	$25,0 \pm 1,2$

Останній (через два місяці після імплантації)	60,0 ± 2,2	90,0 ± 1,1
---	------------	------------

Доведена очевидна можливість відновлення комунікативних резервів у дорослих пізнооглухлих осіб з подальшою соціалізацією їх у суспільство, що захищено патентом України 53345 А, МПК<sup>7</sup> А 61 В 5/12, А 61 F 11/00. Спосіб поліпшення слуху у приглухуватих пацієнтів / Карамзіна Л.А.; заявник і патентовласник Інститут отоларингології ім. О.С. Коломійченка АМН України. – № 2002043676 ; заявл. 30.04.2002 ; опубл. 15.01.2003, Бюл. № 1.

## ВИСНОВКИ

У дисертації узагальнена та вирішена важлива актуальна науково-прикладна проблема, яка полягає у встановленні реальних фізіологічних сенсорних резервів слухо-мовної системи людини. Розроблена психофізіологічна модель відрізняється від психоакустичної тим, що дозволяє визначати стан слухо-мовної комунікації на пострецепторній ділянці слухового сенсорного шляху в частині слухового нерву і стовбура мозку, що підтверджує гіпотезу, покладену в основу дослідження, а реалізовані мета і завдання дають підставу зробити такі висновки.

1. Системний аналіз літературних джерел показав, що діюча психоакустична модель слухо-мовної комунікації людини не надає повної інформації про реальні фізіологічні можливості слухо-мовної системи, а, відтак, невірно орієнтує процес реабілітації мовної комунікації.

2. За допомогою розробленої психофізіологічної моделі слухо-мовної комунікації людини визначені фізіологічні реакції, які не відповідають поняттю «аудиометрична глухота», оскільки відтворення мови у проімплантованих дітей і дорослих з пре- і постлінгвальною глухотою свідчать про життєздатність слухових провідникових шляхів і пластичних процесів мозку, необхідних для оволодіння мовним матеріалом, в тому числі і при відсутності сформованих мовних образів.

3. Обґрунтовано необхідність застосування таких методів реєстрації як імпедансометричний і електрофізіологічний, що дозволяє визначати відповідні реакції від стовбура мозку і слухового нерва та використовувати їх як предиктори процесу розпізнавання і відтворення мови.

4. Виявлено, що погіршення адаптаційних характеристик слухової системи до гучності і тривалості звукових сигналів позначається на розбірливості мовних сигналів, і, як результат, призводить до погіршення комунікації людини.

5. У процесі комплексного психофізіологічного дослідження осіб із суб'єктивним вушним шумом встановлено ефективний пригнічуючий вплив електрики на осередки шуму у вухах людини, що поліпшує сприйняття акустичного простору і покращує мовне спілкування.

6. З'ясовано, що застосування психофізіологічної моделі у вивченні відповідних реакцій слухо-мовної системи нормально чуючих осіб слугує засобом виявлення прихованих комунікативних порушень, і внаслідок цього дає можливість проведення своєчасних адекватних реабілітаційних заходів.



7. Дослідженнями відповідних сенсорних реакцій слухо-мовної системи при однобічній втраті слуху зафіксовані сенсорні зміни таких у неураженому вусі, що є загрозливим симптомом для «умовно здорового» вуха.

8. Застосування розробленої психофізіологічної моделі у осіб різних вікових груп з різним ступенем слухо-мовної комунікації довело можливість одержання достовірної ( $p < 0,05$ ) інформації від пострецепторних структур слухової системи щодо проведення тональних і мовних сигналів з подальшим адекватним використанням сфери слухо-мовної реабілітації.

9. За даними дослідження розбірливості мови розкрито, що розпізнавання мовних сигналів у центрі Верніке і вокально-акустичне відтворення їх після центру Брока не залежить від того, яка частина мови (числівник, прикметник, дієслово або інші) подана до слухової системи. Розбірливість мови залежить тільки від функціонального стану слухових провідникових шляхів.

## СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

1. Карамзіна Л.А. Отбор кандидатов на кохлеарную имплантацию. Сообщение 1. Электрофизиологическое тестирование функции слухового нерва / В.Г. Базаров, Л.А. Карамзина // Журн. ушных, носовых и горловых болезней. – 1992. – № 2. – С. 18-23 / <http://www.jsi.net.ua/journals/scopus.html> (виконання дослідження, обробка результатів, підготовка публікації).
2. Карамзіна Л.А. Кохлеарная имплантация. Сообщение 2. Клинико-физиологический отбор кандидатов / В.Г. Базаров, Л.А. Савчук, Л.А. Карамзина [и др.] // Журн. ушных, носовых и горловых болезней. – 1993. – № 2. – С. 6-15 / <http://www.jsi.net.ua/journals/scopus.html> (виконання дослідження, обробка результатів, підготовка публікації).
3. Карамзина Л.А. Первый опыт экстракохлеарного протезирования: психоэлектрические характеристики слуха / В.Г. Базаров, Г.Э. Тимен, Б.С. Мороз // Журн. ушных, носовых и горловых болезней. – 1994. – № 3. – С. 38-42. (виконання дослідження, обробка результатів, підготовка публікації).
4. Карамзіна Л.А. Импедансная аудиометрия в диагностике нарушений слуховой функции / В.Г. Базаров, Л.А. Карамзина, С.И. Кардаш // Журн. ушных, носовых и горловых болезней. – 1995. – № 1. – С. 42-51. (виконання дослідження, обробка результатів, підготовка публікації).
5. Карамзіна Л.А. О трактовке вибрационных ощущений при оценке тяжелых нарушений слуха / В.Г. Базаров, Л.А. Карамзина // Журн. ушных, носовых и горловых болезней. – 1996. – № 2. – С. 1-5 / <http://www.jsi.net.ua/journals/scopus.html> (виконання дослідження, обробка результатів, підготовка публікації).
6. Карамзіна Л.А. До питання ідентифікації феномена нормалізації гучності за даними коротколатентних слухових викликаних потенціалів / А.І. Розкладка, Л.А. Карамзіна // Журн. вушних, носових і горлових хвороб. – 1997. - № 3. – С. 5-11 / <http://www.jsi.net.ua/journals/scopus.html> (виконання дослідження, обробка результатів, підготовка публікації).

7. Карамзіна Л.А. Аудиология в Соединенных Штатах Америки (по материалам JAAA) / В.Г. Базаров, Л.А. Карамзина // Журн. вушних, носових і горлових хвороб. – 1997. – № 6. – С. 64-72 / <http://www.jsi.net.ua/journals/scopus.html> (виконання дослідження, обробка результатів, підготовка публікації).
8. Карамзіна Л.А. Субъективный ушной шум: влияние акустической и электрической стимуляций / В.Г. Базаров, Л.А. Карамзина, Т.П. Лоза // Журн. вушних, носових і горлових хвороб. – 1998. – № 4. – С. 42-49 / <http://www.jsi.net.ua/journals/scopus.html> (виконання дослідження, обробка результатів, підготовка публікації).
9. Карамзіна Л.А. Объективная аудиометрия в современной американской аудиологии / С.И. Кардаш, Л.А. Карамзина // Журн. вушних, носових і горлових хвороб. – 1999. – № 3. – С. 73-78 / <http://www.jsi.net.ua/journals/scopus.html> (виконання дослідження, обробка результатів, підготовка публікації).
10. Карамзіна Л.А. Стан слухової функції у ліквідаторів наслідків аварії на ЧАЕС: до питання експертної оцінки / В.Г. Базаров, Л.А. Савчук, І.А. Білякова [та ін.] // Журн. вушних, носових і горлових хвороб. – 2000. – № 1. – С. 31-39. (виконання дослідження, обробка результатів, підготовка публікації).
11. Карамзіна Л.А. Психоакустические характеристики слухового поля у пациентов с живыми интракохлеарными электродами / В.Г. Базаров, Л.А. Карамзина // Сучасні проблеми оториноларингології. Зб. наук. праць. Київ – 1993. – С. 28-30. (проведення дослідження, обробка результатів, підготовка публікації).
12. Карамзіна Л.А. Дослідження електрорецепції слухового аналізатора у глухих дітей / Л.А. Карамзіна // Проблеми екологічної та медичної генетики і клінічної імунології. Зб. наук. праць. Київ-Луганськ – 2009. – вип. 4 (91). – С. 238-242.
13. Карамзіна Л.А. Модель управління процесом слухової реабілітації / Л.А. Карамзіна // Проблеми екологічної та медичної генетики і клінічної імунології. Зб. наук. праць. Київ-Луганськ – 2009. – вип. 6 (93). – С. 445-450.
14. Карамзіна Л.А. Психофізіологічні реакції слухової системи людини при гострій втраті слуху / Л.А. Карамзіна // Проблеми екологічної та медичної генетики і клінічної імунології. Зб. наук. праць. Київ-Луганськ – 2009. – вип. 8 (95). – С. 574-582.
15. Карамзіна Л.А. Зміни спектральних показників суб'єктивного вушного шуму під впливом електричної стимуляції / Л.А. Карамзіна, В.К. Рибальченко // Проблеми екологічної та медичної генетики і клінічної імунології. Зб. наук. праць. Київ-Луганськ – 2011. – вип. 1 (103). – С. 413-419. (виконання дослідження, обробка результатів, підготовка публікації).
16. Карамзіна Л.А. Квасіслухове поле – резерв слухо-мовної системи людини / Л.А. Карамзіна, В.К. Рибальченко // Проблеми екологічної та медичної генетики і клінічної імунології. Зб. наук. праць. Київ-Луганськ – 2011. – вип. 6 (108). – С. 517-525 (виконання дослідження, обробка результатів, підготовка публікації).
17. Карамзіна Л.А. Слухо-мовна комунікація і слухо-мовна функція: тотожність і різниця / Л.А. Карамзіна // Загальна патологія та патологічна фізіологія. – 2012. – Т. 7, № 2. – С. 59-65.

18. Пат. 70141 А Україна, МПК<sup>7</sup> А 61 В 5/12. Спосіб виявлення порушення розбірливості мови у осіб, що нормальночують / Карамзіна Л.А., Розкладка А.І., Рибальченко В.К. заявник і патентоутримувач Інститут отоларингології ім. проф. О.С. Коломійченка АМН України. – № 20031212669 ; заявл. 29.12.03 ; опубл. 15.09.04. Бюл. № 9.
19. Пат. 16515 Україна, МПК (2006) А 61 N 1/00. Спосіб лікування суб'єктивного вушного шуму / Карамзіна Л.А., Розкладка А.І., Рибальченко В.К. заявник і патентоутримувач Інститут отоларингології ім. проф. О.С. Коломійченка АМН України. – № u200601229 ; заявл. 08.02.06 ; опубл. 15.08.06. Бюл. № 8.
20. Пат. 52193 Україна, МПК (2009) А 61 В 5/12. Спосіб діагностики слухомовної функції людини / Карамзіна Л.А., Слабкий Г.О., Рибальченко В.К., Шевченко М.В. заявник і патентоутримувач Карамзіна Л.А., Слабкий Г.О. – u200913257 ; заявл. 21.12.09 ; опубл. 25.02.10. Бюл. № 4.
21. Карамзіна Л.А. Електростимуляція слухової системи при соціально-неадекватном слухе / Л.А. Карамзіна // Матеріали ювілейної наук.-практ. конф., присвяченої 100-річчю з дня народження чл.-кор. АН України проф. О.С. Коломійченка, (Київ, 30 бер. – 02 квіт. 1998 р.: тези доп. – К., 1998. – С. 506 –509.
22. Карамзіна Л.А. Екстракохлеарне протезування слуху вітчизняним нейропротезом: перший досвід / Д.І. Заболотний, Г.Е. Тімен, Б.С. [та ін.] // Матеріали ювілейної наук.-практ. конф., присвяченої 100-річчю з дня народження чл.-кор. АН України проф. О.С. Коломійченка, (Київ, 30 бер. – 02 квіт. 1998 р.: тези доп. – К., 1998. – С. 475 –478.
23. Карамзіна Л.А. Нейрофизиологический контроль слуховой чувствительности при субъективном ушном шуме / Л.А. Карамзіна // Современные аспекты военной медицины. Сб. науч.-пр. работ. Киев. – 1999, вып. 4. – С. 315 –317.
24. Базаров В.Г. До питання прогнозування сенсоневрального ураження слуху у нормально чуючих за показниками акустичного рефлекса / В.Г. Базаров, Карамзіна Л.А. // Сб. тезисов ІХ съезда отоларингологов Украины, 5-8 сентября 2000. – С. 165-166.
27. Карамзіна Л.А. Исследование характера психофизических ощущений при трансметальной электростимуляции у пациентов с нейросенсорной тугоухостью и нормально слышащих людей / Б.С. Мороз, С.П. Чайка, Л.А. Карамзіна // Сб. тезисов ІХ съезда отоларингологов Украины, 5-8 сентября 2000. – С. 227-228.
28. Показники квазіслухового поля у осіб з різним рівнем слуху / В.Г. Базаров, Б.С. Мороз, Л.А. Карамзіна [та ін.] // Журн. вушних, носових і горлових хвороб. – 2002. – № 3-с. – С. 24.
29. Карамзіна Л.А. Особенности временной дифференциации электрических сигналов у нормально слышащих и больных сенсоневральной тугоухостью / Б.С. Мороз, В.Г. Базаров, С.П. Чайка [та ін.] // Журн. вушних, носових і горлових хвороб. – 2002. – № 3-с. – С. 59-60.
30. Карамзіна Л.А. Електростимуляція як засіб зниження інтенсивності суб'єктивного вушного шуму / Л.А. Карамзіна, В.Г. Базаров, В.К. Рибальченко // Журн. вушних, носових і горлових хвороб. – 2003. – № 5-с. – С. 99.

31. Карамзіна Л.А. Прогнозування сенсоневральної приглухуватості за даними акустичного рефлексу / Л.А. Карамзіна, В.Г. Базаров, В.К. Рибальченко // Журн. вушних, носових і горлових хвороб. – 2003. – № 5-с. – С. 99.
32. Карамзіна Л.А. Инверсия фазы акустического рефлекса как признак ретрокохлеарных нарушений / Л.А. Карамзіна // Журн. вушних, носових і горлових хвороб. – 2005. – № 5-с. – С. 81.
33. Карамзіна Л.А. Однобічне зниження слуху – невідкладний стан для здорового вуха / Л.А. Карамзіна // Журн. вушних, носових і горлових хвороб. – 2006. – № 3-с. – С. 33.
34. Карамзіна Л.А. Прелінгвально оглухлі діти: можлива реабілітація / Л.А. Карамзіна Л.А., М.В. Шевченко // Тези X з'їзду ВУЛТ, м. Євпаторія, 24-28 вересня 2009 р. – С. 304.
35. Карамзіна Л.А. Об'єктивний слуховий скринінг новонароджених / Л.А. Карамзіна // Матер. наук.-практ. конф. «Актуальні питання формування здорового способу життя та використання оздоровчих технологій». 26-27 травня 2011 р., м. Херсон, С. 54.
36. Карамзіна Л.А. Як довести наявність слуху у глухих / Л.А. Карамзіна // Матер. наук.-практ. конф. «Актуальні питання формування здорового способу життя та використання оздоровчих технологій». 26-27 травня 2011 р., м. Херсон, С. 56.
37. Карамзіна Л.А. Слухо-мовна комунікація людини: можливості резервів / Л.А. Карамзіна // Матер. наук.-практ. конф. «Актуальні питання формування здорового способу життя та використання оздоровчих технологій», Херсон, 6-8 вересня 2012 р., С. 61-64.

## АНОТАЦІЯ

***Карамзіна Л.А. Психофізіологічне моделювання слухо-мовної комунікації людини.*** – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора біологічних наук за спеціальністю 14.03.04 – патологічна фізіологія. – ДЗ «Луганський державний медичний університет», Луганськ, 2013.

Дисертація присвячена питанням визначення слухо-мовної комунікації людини як єдиної комунікативної структури. За допомогою розробленої психофізіологічної моделі встановлено комунікативний ресурс людини, яка є частиною комунікативного простору. Показано цінність дослідження відповідних суб'єктивних і об'єктивних психофізіологічних реакцій шляхом використання системного підходу, що досі не застосовувалось у фізіології слуху. Завдяки впровадженню психофізіологічної моделі з'явилась можливість достовірно виявляти приховані для традиційної вимірювальної моделі відповідні реакції слухо-мовної системи і документувати наявність порушень; доведено, що стовбуромозкові структури є прозорими для визначення дефектів сприйняття мови; з'ясовано, що на розбірливість мови не впливає, яка її частина подана для прослуховування, а впливає тільки функціональний стан провідникових шляхів слухо-мовної системи. Поліпшити слухо-мовну комунікацію можливо не тільки слухокоректуючими засобами, але й в режимі електричної стимуляції слухової

системи. За допомогою даної психофізіологічної моделі замикається комунікативний цикл «звук – слух – мозок – комунікативна дія».

**Ключові слова:** психофізіологічна модель, слухо-мовна комунікація.

## АННОТАЦІЯ

**Карамзина Л.А. Психофизиологическое моделирование слухо-речевой коммуникации человека.** – Рукопись.

Диссертация на соискание ученой степени доктора биологических наук по специальности 14.03.04 – патологическая физиология. – ГУ «Луганский государственный медицинский университет», Луганск, 2013.

Диссертация посвящена решению важной научной проблемы – выявлению ресурса слухо-речевой коммуникации человека. Решение подобной проблемы стало возможным благодаря использованию в физиологических исследованиях разработанной психофизиологической модели слухо-речевой коммуникации человека с применением системного подхода.

Психофизиологическая модель отличается от психоакустической тем, что позволяет определять функциональное состояние пострецепторного участка слухового сенсорного пути в части слухового нерва и ствола мозга, и влияние этого функционального состояния на слухо-речевую коммуникацию.

Разработанная модель апробирована на людях как с нормальной слухо-речевой системой, так и в условиях ее нарушения, что вызывает коммуникативный дефицит и отрицательное отношение к социуму как части коммуникативного пространства. Показано, что аудиометрическая глухота не является необратимым явлением, а использование имеющегося ресурса позволяет человеку не пополнять мир глухих, а оставаться в мире звуков.

Исследование стволотомозговых реакций объективным методом импедансометрии позволяет судить о качестве последующей артикуляции, не прибегая к общению с обследуемым.

С целью повышения информативности о процессе воспроизведения речевых сигналов предложено исследовать разборчивость речи при использовании фиксированного массива тестов, что значительно расширит методические возможности метода речевой аудиометрии.

Как установлено, электрические сигналы можно использовать не только как диагностический агент, но и как процедуру, улучшающую слуховое восприятие, а также снижающую ощущение шума в ушах. При этом диапазон слухового поля не имеет значения.

С помощью данной психофизиологической модели замыкается коммуникативный цикл «звук – слух – мозг – коммуникативное действие».

**Ключевые слова:** психофизиологическая модель, слухо-речевая коммуникация.

**ABSTRACT**

***Karamzina L.A. Psychophysiological modelling of man hearing-speech communication.*** – Manuscript.

The dissertation is submitted for conferring the scientific degree of Doctor of Biological Sciences in specialties 14.03.04 – pathophysiology. – PI «Lugansk State Medical University», Luhansk, 2013.

Thesis is dedicated to the solution of important scientific issues – identify resource hearing-speech communication.

Solution to the problem was made possible through the use of physiological research developed by psychophysiological model hearing-speech of human communication by using a systematic approach.

The developed model tested on humans as with normal hearing-speech system and in its violation, causing communication deficits and a negative attitude toward society were evolving entities as part of the communicative space. It is shown that audiometric deafness is irreversible, and existing resource allows a person to not add to the world of the deaf, and remain in the world of sounds.

Study on the brainstem reaction by objective impedans method allows you to judge the quality of the subsequent articulation without the need to communicate with the spacecraft.

In order to improve the informativeness of the playback speech invited to explore the speech clarity when using the fixed array of tests that would significantly improve the methodological possibilities of speech audiometry method.

As electrical signals, you can use not only as a diagnostic agent, but as a procedure that improves comprehension, as well as reduces the sensation of noise in the ears. The range of acoustical field is irrelevant.

The psychophysiological model is communicative cycle «sound – hearing – brain – communicative action».

***Keywords:*** psychophysiological model, hearing-speech communication.