

ВИСНОВОК

про наукову та практичну цінність дисертації
аспіранта кафедри акустичних та мультимедійних електронних систем

(вказуються посада, назва кафедри, організації)

Паренюка Дмитра Володимировича

прізвище, ім'я, по батькові

на тему "Дослідження зв'язку викликаної отоакустичної емісії та властивостей слуху, визначених засобами аудіології для дослідження слуху біологічних об'єктів".

поданої на здобуття наукового ступеня доктора філософії з галузі знань

17 Електроніка та телекомунікації за спеціальністю 171 Електроніка.

Фаховий семінар проведений на кафедрі акустичних та мультимедійних електронних систем «28» вересня 2021 протокол №3.

1. Актуальність теми дослідження.

На сьогоднішній день, крім збільшення кількості вроджених та набутих в наслідок урбаністичних та екологічних проблем хвороб слуху, викликають ситуації тимчасової або тривалої (постійної) втрати слуху та супутніх захворювань, діагностика та лікування яких вимагає залучення сучасних діагностичних та лікувальних методів, значна частина яких використовує принципи і методи акустики. Крім того, для аналізу стану та якості роботи слухового апарату людини, засоби визначення властивостей слухової системи мають бути спорідненими з засобами досліджень слуху біологічних об'єктів, що само по собі має досягати досконалості та адекватного фізичного тлумачення.

При цьому діагностики та специфічного лікування потребують, як мінімум, 360 мільйонів людей з вадами слуху – набутими та вродженими (в них наразі з кожної 1000 новонароджених у кожного 5-го є вроджена вада слуху).

В військовій області у військовослужбовців часто виникає проблема діагностики і лікування не тільки набутих вушних хвороб, а й психоемоційних розладів. Саме тому важливим є правильний вибір як методів контролю, так і терапії органу слуху.

На сучасному етапі розвитку медичної науки для контролю стану слухового каналу часто застосовуються методи, що використовують отоакустичну емісію. Одним із її видів є отоакустична емісія на частоті продукту спотворення (ОАЕПС).

Сучасна проблематика свідчить, що є можливість використання ОАЕ для контролю стану слуху у пацієнтів у пост-ковідний період, оскільки вірус може викликати як пряме (віральне), так і вторинне (вторинна інфекція, викликана викликаним вірусом COVID навантаженням на імунну систему чи цитокіновим штормом) пошкодження волосяних клітин, що може призвести до втрати слуху і проявляється у падінні рівнів відклику ОАЕПС на низьких частотах та викликати тинітус, який може призводити до втрати працездатності.

Як фізичний фактор, сама по собі отоакустична емісія може використовуватись як для контролю стану слуху новонароджених, так і для дослідження впливу отоксичних препаратів.

На сьогоднішній день дослідження особливостей застосування акустичних впливів з метою покращення функціонального стану людини, його нейрофізіологічної корекції або психологічної реабілітації є дуже актуальним.

Це пов'язано зі значною кількістю конфліктних ситуацій, суттєвим психологічним та інформаційним перевантаженням сучасної людини, перманентним стресом у зв'язку з пандемією, економічною кризою, природними та техногенними катастрофами. Особливе значення для суспільства України має необхідність надання психологічної реабілітації після закінчення бойових дій учасникам Антитерористичної операції та Операції об'єднаних сил.

Окрім того, протягом останніх десятиліть було виявлено ріст значущості проблем, що пов'язані із навчальною діяльністю. Також існує таке окреме поняття, як «екзаменаційний стрес».

Відомо, що стрес може негативно впливати на роботу серцево-судинної системи, а саме через постійну зміну тиску та серцевого ритму викликати

пошкодження судин, що живлять слуховий апарат. Після такого пошкодження майже завжди настає втрата слуху.

Таким чином, актуальність запропонованої тематики дисертаційної роботи Паренюка Дмитра не викликає сумніву, бо відсутність керованості та розуміння глибоких фізичних процесів цього напрямку отоларингології можуть мати катастрофічні наслідки. Особливе значення для суспільства України має необхідність надання психологічної реабілітації сучасної людини.

2. Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.

Робота виконувалася на кафедрі акустичних та мультимедійних електронних систем Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського» у рамках НДР «Новий широкосмуговий автоматизований портативний електроакустичний апаратно-програмний комплекс з підвищеними точністю і безпечністю для ранньої диференційної аудіологічної експрес-діагностики в медицині» (номер державної реєстрації НДР № 0121U109609).

3. Наукова новизна отриманих результатів.

У дисертації вперше одержані такі нові наукові результати:

1. Проведено огляд сучасних результатів застосування отоакустичної емісії для оцінки стану слуху біологічного об'єкту та сучасних результатів використання електроенцефалограм для оцінки направленої психофізичного (прямого на фізичний та опосередкованого на фізіологічний) впливу на стан людини під час проведення музичної терапії.

2. Вперше було отримано коефіцієнт відносної ширини частотних груп для оцінки якості проведення тесту слуху об'єктивними та суб'єктивними методами та алгоритм співставлення їх результатів.

3. За результатами виконаного дослідження було оцінено новий перспективний параметр якості – критерій Соколова - для нормалізації отриманих результатів дослідження стану слуху біологічного об'єкту за

допомогою отоакустичної емісії на частоті продукту спотворення. Вперше було застосовано даний результат для нормалізації результатів дослідження стану слуху біологічних об'єктів, а зокрема морських свинок та було проведено порівняльний аналіз результатів застосування критерію нормалізації отриманих результатів дослідження стану слуху як для одиничних результатів – а саме оцінено зміни у значеннях середнього рівня сигналу та групових розмірах довірчого інтервалу у вибірках експериментальних даних, так і для їх груп – тобто оцінено зміни у співвідношеннях окремих масивів дослідних даних між собою.

4. Експериментальним шляхом було досліджено вплив акустичного сигналу складної форми на психоемоційний стан людини.

5. Вперше було оцінено направлений акустичний вплив на людей, що знаходяться під пролонгованою дією негативних психоемоційних факторів. Було показані результати одночасного комбінованого (терапевтичного та травмуючого) впливу психоемоційних факторів на біологічний об'єкт у потужнісному діапазонах.

6. Обґрунтовано можливість застосування вибірок дослідних даних малого розміру для оцінки змін у електроенцефалограмі, викликаних суперпозицією діючих психоактивних факторів.

4. Теоретичне та практичне значення результатів дисертації.

Відносно теоретичної складової роботи зауважимо, що отримані під час виконання дисертаційної роботи результати були застосовані для створення програмного забезпечення у програмних середовищах Excel та Statistica, для:

- оцінки співвідношення ширин частотних груп, встановлених об'єктивними та суб'єктивними методами;

- імплементації критерію Соколова для нормалізації отриманих під час дослідження стану слуху із використанням отоакустичної емісії на частоті продукту спотворення результатів;

- проведення статистичного аналізу отриманих під час дослідження стану слуху із використанням отоакустичної емісії на частоті продукту спотворення в

залежності від відповідності розподілу результатів у частотній групі нормальному закону;

- статистичної оцінки результатів застосування музичної терапії для впливу на психофізіологічний стан біологічного об'єкту в залежності від відповідності розподілу результатів у тестовій групі нормальному закону;

- встановлення клінічно значущої різниці між середніми значеннями у групах для різних мозкових хвиль при використанні електроенцефалограми при контролі результатів застосування ЕЕГ;

- встановлення можливості використання у статистичному аналізі малих за об'ємом вибірок.

Практичне значення роботи полягає в розробці та застосування на практиці в провідних медичних установах методів отоакустичної емісії для діагностики та лікування слухового апарата, а також проведення реабілітаційних заходів з метою психоемоційної реабілітації пацієнтів.

5. Використання результатів роботи.

Показані у дисертаційній роботі результати можуть бути використані при контролі якості дослідження стану слуху біологічного об'єкту при одночасному використанні об'єктивних та суб'єктивних методів контролю. Окрім того було розроблено вдосконалену методику контролю стану слуху із використанням технічних засобів, які засновані на використанні отоакустичної емісії. Також використання вказаної інформації дозволить точніше проводити аналіз отриманих результатів дослідження у частотному діапазоні та проводити вказаний аналіз некваліфікованим персоналом. Врахування приведених результатів під час проведення музичної дозволить проводити її з більшим коефіцієнтом корисної дії, а окрім того правильно оцінювати її наслідки при роботі з малими групами.

Приведені у дисертації отримані результати досліджень були впроваджені в освітній процес кафедри Акустичних та Мультимедійних Електронних Систем за спеціальністю 171 Електроніка, а саме у нормативній дисципліні «Сучасні тенденції електроакустичних технологій», Національного

технічного університету України “Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського”.

6. Особиста участь автора в одержанні наукових та практичних результатів, що викладені в дисертаційній роботі. Усі результати, наведені у дисертаційній роботі і винесені на захист, отримані особисто автором або ж за його активної участі та опубліковано у спеціалізованих фахових виданнях та іноземних виданнях [1], [2], [3], [4], [5], [6], [7], [8], [9].

У наукових працях, що виконано у співавторстві здобувачеві належить в працях: у [2], [5] – проведення статистичного та математичного аналізу отриманих результатів; у [3] – висунення ідеї, отримання та застосування критерію та оцінка його наслідків; у [4] - проведення обробки експериментальних даних та виконання розрахунків; у [6], [7] – огляд літературних джерел та створення текстової документації патенту; у [8] - проведення порівняльного аналізу отриманих результатів; у [9] – встановлення наслідків розв'язання описаної проблеми; обробка експериментальних даних.

Дисертаційна робота виконана на кафедрі акустичних та мультимедійних електронних систем Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»,

назва кафедри (відділу), назва установи

науковий керівник доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри акустичних та мультимедійних електронних систем Найда С.А.

науковий ступінь, вчене звання, посада, прізвище, ініціали.

Розглянувши звіт подібності щодо перевірки на плагіат, рецензенти дійшли висновку, що дисертаційна робота Паренюка Д.В.

прізвище, ініціали здобувача

є результатом самостійних досліджень здобувача і не містить елементів плагіату та запозичень. Використані ідеї, результати і тексти інших авторів мають посилання на відповідне джерело.

7. Перелік публікацій за темою дисертації із зазначенням особистого внеску здобувача.

За результатами досліджень опубліковано 9 наукових праць, у тому числі 5 статей у наукових фахових виданнях (з них 1 стаття у періодичних наукових виданнях інших держав, які входять до ОЕСР та/або Європейського Союзу), 2 тези доповідей в збірниках матеріалів конференцій та 2 патенти.

- [1] D. Pareniuk, «Method of evaluation of the minimal sample size for acoustical signal therapy monitored via electroencephalographic activity of human brain», *ScienceRise*, no 2, pp 75–82, 2021, doi: 10.21303/2313-8416.2021.001736. ISSN 2313-8416. (Стаття у періодичних наукових виданнях інших держав, які входять до ОЕСР та/або Європейського Союзу) - Естонія.
- [2] Д. В. Паренюк, Г. Е. Тімен, К. Л. Руденька, і С. А. Найда, «Дослідження можливості застосування отоакустичної емісії для реєстрації медикаментозного впливу на слуховий канал морських свинок», *Мікросистеми, Електроніка та Акустика*, vol 105, no 4, pp 74–82, 2018, doi: <https://doi.org/10.20535/2523-4455.2018.23.4.134457>. ISSN: 2523-4455. Особистий внесок здобувача полягає в проведенні статистичного та математичного аналізу отриманих результатів (фахове видання категорії Б).
- [3] D. V. Pareniuk і S. A. Naida, «The Study of the Possibility of Usage of the Sokolov's Criteria for Assessing the Results of Directed Influence on the Auditory System of a Biological Object», *Microsystems, Electron. Acoust.*, vol 24, no 3, pp 72–78, Чер 2019, doi: 10.20535/2523-4455.2019.24.3.169848. ISSN: 2523-4455. Особистий внесок здобувача полягає у висуненні ідеї, отриманні та застосуванні критерію та подальшій оцінці його наслідків графічним та числовим методами (фахове видання категорії Б).
- [4] Д. В. Паренюк, А. В. Паренюк, К. С. Дрозденко, і С. А. Найда, «Дослідження сукупного впливу стресового фактору та музичного сигналу на психофізичний стан людини», *Мікросистеми, Електроніка та Акустика*, vol 1, no 26, p 9, 2021, doi: <https://doi.org/10.20535/2523-4455.me.228179>. ISSN: 2523-4455. Особистий внесок здобувача полягає у проведенні обробки експериментальних даних та виконанні розрахунків по аналізу отриманих результатів статистичними методами (фахове видання категорії Б).
- [5] Д. В. Паренюк, С. А. Найда, Г. Е. Тімен, і К. Л. Руденька, «Отоакустична емісія як діагностичний метод при експериментальній сенсоневральній приглуховатості», *Журнал вушних, носових і горлових хвороб*, no 5, pp 13–

20, 2017, [Online]. Available at:

http://www.lorlife.kiev.ua/2017/2017_5_13.pdf. ISSN: 0044-4650.

Особистий внесок здобувача полягає в проведенні статистичного та математичного аналізу отриманих результатів (фахове видання категорії Б).

- [6] Д. В. Паренюк, С. А. Найда, В. С. Дідковський, і М. С. Найда, «Слуховий апарат», UA135195, 2018. *Особистий внесок здобувача полягає в огляді літературних джерел та створенні текстової документації патенту (патент на корисну модель).*
- [7] Д. В. Паренюк, С. А. Найда, В. С. Дідковський, і М. С. Найда, «Спосіб діагностики слуху людини», UA135195, 2019. *Особистий внесок здобувача полягає в огляді літературних джерел та створенні текстової документації патенту (патент на корисну модель).*
- [8] Д. В. Паренюк, Г. Е. Тімен, К. Л. Руденька, і С. А. Найда, «Використання отоакустичної емісії для оцінки діагностики терапевтичної дії трофіну при експериментальній сенсоневральній приглухуватості», в Спеціальний випуск “Журнал вушних, носових і горлових хвороб” присвячено роботі Щорічної традиційної осінньої конференції Українського наукового медичного товариства лікарів-оториноларингологів з міжнародною участю “Досягнення сучасної оториноларингології, 2017, р 2. *Особистий внесок здобувача полягає у проведенні порівняльного аналізу отриманих результатів та обробці експериментальних даних (матеріали конференції).*
- [9] Д. В. Паренюк і С. А. Найда, «Проблеми комунікації у скринінгу слуху новонароджених», в Матеріали XXI Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів та аспірантів «Дні Науки», 2018, р 2. *Особистий внесок здобувача полягає у проведенні встановлення наслідків розв'язання описаної проблеми (матеріали конференції).*

ВВАЖАТИ, що дисертаційна робота Паренюка
Д.В.

прізвище, ініціали здобувача

“Дослідження зв’язку викликаної отоакустичної емісії та властивостей слуху, визначених засобами аудіології для дослідження слуху біологічних об’єктів”,

назва

яка подана на здобуття ступеня доктора філософії, за своїм науковим рівнем та практичною цінністю, змістом та оформленням повністю відповідає вимогам пп.9, 10, 11 «Порядку проведення експерименту з присудження ступеня доктора філософії», затвердженому постановою Кабінету Міністрів України від 6 березня 2019 р. № 167, та відповідає напрямку наукового дослідження освітньо-наукової програми КПІ ім. Ігоря Сікорського зі спеціальності 171 Електроніка.

шифр, назва

РЕКОМЕНДУВАТИ:

1. Дисертаційну роботу “Дослідження зв’язку викликаної отоакустичної емісії та властивостей слуху, визначених засобами аудіології для дослідження слуху біологічних об’єктів”, подану Паренюком Дмитром Володимировичем

прізвище, ім'я, по батькові

на здобуття ступеня доктора філософії, до захисту.

Рецензенти:

Доктор технічних наук, професор,
професор кафедри акустичних
та мультимедійних електронних систем
(науковий ступінь, вчене звання, посада)

Коржик
підпис

Олексій КОРЖИК
ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Кандидат фізико-математичних наук, доцент,
доцент кафедри акустичних
та мультимедійних електронних систем
(науковий ступінь, вчене звання, посада)

Світлана
підпис

Світлана ЛУНЬОВА
ім'я, ПРІЗВИЩЕ

