

Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0826U000599

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 18-03-2026

Статус: Запланована

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:



II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Найда Микита Сергійович

2. Mykyta S. Naida

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-1709-9716

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 171

Назва наукової спеціальності: Електроніка

Галузь / галузі знань: електроніка, автоматизація та електронні комунікації

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Електроніка

Дата захисту:

Спеціальність за освітою: Електроніка

Місце роботи здобувача:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): PhD 12345

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

Код за ЄДРПОУ: 02070921

Місцезнаходження: проспект Берестейський, Київ, 03056, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

Код за ЄДРПОУ: 02070921

Місцезнаходження: проспект Берестейський, Київ, 03056, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 29.37.21

Тема дисертації:

1. Широкопasmові електроакустичні системи для скринінгу та відновлення слуху людини
2. Broadband electroacoustic systems for screening and restoring human hearing

Реферат:

1. В дисертації отримано такі нові наукові результати: 1. Вперше запропоновано в якості критерію оцінки акустичного стану середнього вуха коефіцієнт відбиття звукового імпульсу від коливальної системи: барабанна перетинка-слухові кісточки. 2. Вперше поставлена і розв'язана задача отримання акустичних характеристик середнього вуха методом часткових областей по відношенню до моделі вуха в вигляді акустичного рупору. 3. Запропонована нова модель імпланту для відновлення слуху людини в вигляді акустичної лінії зв'язку між зовнішньою (зовнішне та середнє вуха) частиною вуха та овальним вікном внутрішнього вуха, з подальшою передачею звукового сигналу на завитку. 4. Вперше проведено теоретичне дослідження впливу параметрів кохлеарного імпланту на частотні властивості та чутливість запропонованої ультразвукової лінії передачі акустичної інформації через імплант. Дисертаційна робота присвячена моделюванню середнього вуха людини та штучних замінників його елементів - імплантатів слухових

кісточок (осикулярних імплантатів), експериментальній перевірці розроблених моделей за допомогою оригінальних вимірювальних засобів, розробці ширококутового ехоскопу для визначення норми стану середнього вуха людини, який використовує отримані параметри моделей, та розробці нових засобів відновлення слуху після диференційної діагностики, таких, як установка для визначення акустичних параметрів осикулярних імплантатів середнього вуха людини, та кохлеарний імплантат з інноваційною акустичною лінією зв'язку між зовнішньою та внутрішніми частинами. Зміст дисертаційного дослідження викладений у 4 розділах, у яких представлені результати дослідження та обґрунтування основних результатів роботи. У вступі обґрунтовано актуальність дисертаційної роботи, сформульовано мету та перераховано задачі дослідження, описані застосовувані методи дослідження, перелічені поставлені перед дослідженням завдання. Окрім того було приведено відомості про актуальність, наукову новизну та практичне значення одержаних результатів. В першому розділі подано аналітичний огляд літератури. Наведено будову слухової системи людини із вказанням її параметрів. Розглянуто сучасні об'єктивні методи діагностики слуху людини, які використовуються для експрес-діагностики, а саме, акустична імпедансометрія та реєстрація викликаної отоакустичної емісії. Детально розглянуто новий метод експрес-діагностики слуху – вушна ехоскопія. В другому розділі було проведено моделювання зовнішнього та середнього вуха людини з врахуванням пошкоджень. Основною проблемою в об'єктивній діагностиці слуху являється велике міжсуб'єктне розходження даних, відхилення яких від деякого середнього значення в нормі може перекривати відхилення від норми. Для її вирішення, за допомогою методу скінченних елементів розроблена модель середнього вуха людини з врахуванням зовнішнього слухового проходу та осикулярних імплантів. На основі розроблених моделей середнього вуха визначено чіткі індивідуальні кількісні параметри стану норми середнього вуха людини, які дозволяють провести експрес-діагностику в автоматичному режимі. В третьому розділі розроблений метод контролю стану середнього вуха людини, та ширококутовий електроакустичний вушний ехоскоп для його реалізації, який призначений для скринінгового контролю стану норми середнього вуха людини. В основу розробленого методу покладено вимірювання коефіцієнту відбиття акустичного короткого імпульсу від коливальної системи середнього вуха, як функції частоти. Використання коротких акустичних імпульсів дозволяє шляхом зміни їх частоти і часу слідування отримувати зміну параметра норми і резонансної частоти в реальному масштабі часу. В четвертому розділі розроблено кохлеарний імплантат з інноваційною акустичною лінією зв'язку, який складається з трьох основних частин: мікрофону; пристрою обробки звуку; ряду електродів. Практичне значення одержаних в дисертаційній роботі результатів полягає в тому, що розроблено: - ширококутовий вушний ехоскоп для: експрес-діагностики середнього вуха людини; диференційної діагностики слуху військовослужбовців відразу після МВТ; скринінгу слуху новонароджених безпосередньо в пологовому будинку; - електроакустична вимірювальна установка для індивідуального підбору осикулярних імплантатів під час хірургічного лікування пошкоджень слухової системи - кохлеарний імплантат з акустичною лінією зв'язку для відновлення слуху людини у разі пошкоджень внутрішнього вуха; - при підготовці фахівців на кафедрі акустичних та мультимедійних електронних систем за спеціальністю G5 Електроніка, електронні комунікації, приладобудування та радіотехніка (171 Електроніка). Робота виконувалася на кафедрі акустичних та мультимедійних електронних систем Національного технічного університету України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського".

2. The following new scientific results were obtained in the dissertation: 1. For the first time, the reflection coefficient of a sound pulse from the oscillatory system: eardrum-ossicles was proposed as a criterion for assessing the acoustic state of the middle ear. 2. For the first time, the problem of obtaining acoustic characteristics of the middle ear by the method of partial regions in relation to the ear model in the form of an acoustic horn was posed and solved. 3. A new model of an implant for restoring human hearing was proposed in the form of an acoustic line of communication between the external (external and middle ear) part of the ear and the oval window of the inner ear, with subsequent transmission of the sound signal to the cochlea. 4. For the first time, a theoretical study of the influence of cochlear implant parameters on the frequency properties and sensitivity of the proposed ultrasonic line of transmission of acoustic information through the implant was

conducted. The dissertation is devoted to modeling the human middle ear and artificial substitutes for its elements - ossicular implants (ossicular implants), experimental verification of the developed models using original measuring instruments, development of a broad-band echoscope to determine the normal state of the human middle ear, which uses the obtained parameters of the models, and development of new means of restoring hearing after differential diagnostics, such as a device for determining the acoustic parameters of ossicular implants of the human middle ear, and a cochlear implant with an innovative acoustic line of communication between the external and internal parts. The content of the dissertation research is set out in 4 sections, which present the results of the research and the justification of the main results of the work. The introduction substantiates the relevance of the dissertation work, formulates the goal and lists the tasks of the research, describes the applied research methods, and lists the tasks set for the research. In addition, information was provided on the relevance, scientific novelty and practical significance of the results obtained. The first section provides an analytical review of the literature. The structure of the human auditory system is presented with an indication of its parameters. Modern objective methods of human hearing diagnostics used for express diagnostics are considered, namely, acoustic impedancemetry and registration of evoked otoacoustic emission. A new method of express hearing diagnostics - ear echoscopy - is considered in detail. In the second section, modeling of the human external and middle ear was carried out, taking into account damage. The main problem in objective hearing diagnostics is the large intersubject difference in data, the deviation of which from some average value in the norm can overlap the deviation from the norm. To solve it, a model of the human middle ear was developed using the finite element method, taking into account the external auditory canal and ossicular implants. Based on the developed middle ear models, clear individual quantitative parameters of the normal state of the human middle ear have been determined, which allow for express diagnostics in automatic mode. In the third section, a method for monitoring the state of the human middle ear has been developed, and a broadband electroacoustic ear echoscope for its implementation, which is intended for screening monitoring of the normal state of the human middle ear. The developed method is based on measuring the reflection coefficient of an acoustic short pulse from the oscillatory system of the middle ear as a function of frequency. The use of short acoustic pulses allows, by changing their frequency and follow-up time, to obtain a change in the normal parameter and resonant frequency in real time. In the fourth section, a cochlear implant with an innovative acoustic communication line is developed, which consists of three main parts: a microphone; a sound processing device; and a row of electrodes. The practical significance of the results obtained in the dissertation work is that the following have been developed: - a broadband ear echoscope for: express diagnostics of the human middle ear; - an electroacoustic measuring device for individual selection of ossicular implants during surgical treatment of auditory system injuries; - a cochlear implant with an acoustic communication line for restoring human hearing in case of inner ear injuries; - in the training of specialists at the Department of Acoustic and Multimedia Electronic Systems in the specialty G5 Electronics, Electronic Communications, Instrumentation and Radio Engineering (171 Electronics). The work was carried out at the Department of Acoustic and Multimedia Electronic Systems of the National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute".

Державний реєстраційний номер ДіР: 0116U003795 0118U003533 0121U109609 0124U000873

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки: Науки про життя, нові технології профілактики та лікування найпоширеніших захворювань

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності: Розвиток сучасних інформаційних, комунікаційних технологій, робототехніки

Підсумки дослідження: Теоретичне узагальнення і вирішення важливої наукової проблеми

Публікації:

- Naida N.S., Naida S.A., Popovych P.V. Theoretical and Experimental Study of a Human Inner Ear Implant with an Ultrasonic Communication Line // Journal of Nano- and Electronic Physics, V.17, №3, 03030 (2025). DOI:

[https://doi.org/10.21272/jnep.17\(3\).03030](https://doi.org/10.21272/jnep.17(3).03030)

- Naida S.A., Naida N.S., Naida A.S., Popovych P.V. Human Inner Ear Implant with an Acoustic Information Transmission Channel // Journal of Nano- and Electronic Physics, V.16, №3, 03030 (2024). DOI: [https://doi.org/10.21272/jnep.16\(3\).03030](https://doi.org/10.21272/jnep.16(3).03030)
- S.A. Naida, T.M. Zheliaskova, A.V. Darchuk, N.S. Naida, A.S. Naida, H.A. Kliushnichenko. Methods of Experimental Research of Broadband Piezoelectric Transducer for Medical Applications // Journal of Nano- and Electronic Physics, V.15, №3, 03029 (2023). DOI: [https://doi.org/10.21272/jnep.15\(3\).03029](https://doi.org/10.21272/jnep.15(3).03029)
- Naida S.A., Korzhyk O.V., Naida N.S., Korzhyk M.O., Naida A.S., Popovych P.V. Application of the Partial Domain Method to the Determination of the Directional Properties of a Finite-Length Cone Horn for a Broadband Acoustic Ear Echo Spectrometer // Journal of Nano- and Electronic Physics, V.15, №6, 06012 (2023). DOI: [https://doi.org/10.21272/jnep.15\(6\).06012](https://doi.org/10.21272/jnep.15(6).06012)
- Дідковський В.С., Найда С.А., Паренюк Д.В., Найда М.С. Слуховий апарат. Пат. України № 135195, МПК (2018.01)A61F 11/04.- № u201812714, 25.06.2019, бюл. № 12/2019, власник КПІ ім.Ігоря Сікорського. <https://sis.ukrpatent.org/uk/search/detail/1365747/>
- Дідковський В.С., Найда С.А., Паренюк Д.В., Найда М.С. Спосіб діагностики слуху людини. Пат. України № 137653, МПК (2006.01)A61B 5/12.- № u201905651, 25.10.2019, бюл. № 20/2019, власник КПІ ім.Ігоря Сікорського. <https://sis.ukrpatent.org/uk/search/detail/1387919/>
- S. Naida, M. Naida, A. Naida and O. Pavlenko, "Acoustical Characteristics of the Implants of Human Middle Ear," 2024 IEEE 7th International Conference on Smart Technologies in Power Engineering and Electronics (STEE), Kyiv, Ukraine, 2024, pp. TT2.10.1-TT2.10.4, DOI: <https://doi.org/10.1109/STEE63556.2024.10747912>

Наукова (науково-технічна) продукція: пристрої; методичні документи; програмні продукти, програмно-технологічна документація; аналітичні матеріали

Соціально-економічна спрямованість: створення принципово нової продукції (матеріалів, технологій тощо) для забезпечення експортного потенціалу та заміщенню імпорту; поліпшення якості життя та здоров'я населення, ефективності діагностики та лікування хворих

Охоронні документи на ОПВ:

Винаходи, корисні моделі, промислові зразки

1. Дідковський В.С., Найда С.А., Паренюк Д.В., Найда М.С. Слуховий апарат. Пат. України № 135195, МПК (2018.01)A61F 11/04.- № u201812714, 25.06.2019, бюл. № 12/2019, власник КПІ ім.Ігоря Сікорського. <https://sis.ukrpatent.org/uk/search/detail/1365747/>
2. Дідковський В.С., Найда С.А., Паренюк Д.В., Найда М.С. Спосіб діагностики слуху людини. Пат. України № 137653, МПК (2006.01)A61B 5/12.- № u201905651, 25.10.2019, бюл. № 20/2019, власник КПІ ім.Ігоря Сікорського. <https://sis.ukrpatent.org/uk/search/detail/1387919/>

Впровадження результатів дисертації: Впроваджено

Зв'язок з науковими темами: 0116U003795 0118U003533 0121U109609 0124U000873

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Дідковський Віталій Семенович
2. Vitalii S. Didkovskiy

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.09.08

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-0807-822X

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

Код за ЄДРПОУ: 02070921

Місцезнаходження: проспект Берестейський, Київ, 03056, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів**Офіційні опоненти**

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Нікітчук Тетяна Миколаївна

2. Tatiana Nikitchuk

Кваліфікація: к. т. н., доц., 05.11.17

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-9068-931X

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Державний університет "Житомирська політехніка"

Код за ЄДРПОУ: 05407870

Місцезнаходження: вул. Чуднівська, Житомир, Житомирський р-н., 10005, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: 04r5xzk86

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Карташов Володимир Михайлович

2. Volodymyr M. Kartashov

Кваліфікація: д.т.н., професор, 05.12.17

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-8335-5373

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Харківський національний університет радіоелектроніки

Код за ЄДРПОУ: 02071197

Місцезнаходження: проспект Науки, Харків, Харківський р-н., 61166, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Продеус Аркадій Миколайович
2. Arkadiy N. Prodeus

Кваліфікація: д.т.н., професор, 05.09.08

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-7640-0850

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

Код за ЄДРПОУ: 02070921

Місцезнаходження: проспект Берестейський, Київ, 03056, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Трапезон Кирило Олександрович
2. Kyrylo O. Trapezon

Кваліфікація: к. т. н., доц., 05.09.08

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-5873-9519

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

Код за ЄДРПОУ: 02070921

Місцезнаходження: проспект Берестейський, Київ, 03056, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

VIII. Заключні відомості

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові
голови ради**

Дрозденко Олександр Іванович

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові
головуючого на засіданні**

Дрозденко Олександр Іванович

