

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0220U100716

Державний реєстраційний номер: 0118U005412

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 24-01-2020

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 2

Назва етапу: Вдосконалення математичних моделей для аналізу шумів, що породжуються звуками дихання та серця людини

Початок етапу: 01.2019

Закінчення етапу: 12.2019

Вид звітнього документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Інститут гідромеханіки Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417354

Місцезнаходження: вул. Желябова, 8/4, м. Київ, Київська обл., 03057, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 4564313

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Національна академія наук України

Код за ЄДРПОУ: 00019270

Місцезнаходження: вул. Володимирська, 54, м. Київ, Київська обл., 01030, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Кабінет Міністрів України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380442343243

VI. Джерела, напрями та обсяги фінансування ДіР

Підстава для проведення ДіР: 34 - договір (замовлення) з центральним органом виконавчої влади, академією наук (головними розпорядниками бюджетних коштів на проведення НДДКР)

Напрямок фінансування: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 6541230

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 1750

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Методи реєстрації та аналізу звуків життєдіяльності людини з метою ідентифікації змін в їх джерелах

Назва роботи англійською:

Methods to registrations and analysis sound to vital activity of the people for the reason identifications of the changes to their source

Реферат українською:

Розроблено методику комп'ютерної реєстрації і аналізу дихальних шумів (бронхіальних та везікулярних) в широкому діапазоні конституційних особливостей пацієнтів та встановлення статистично значущих зв'язків між ними. Досліджено закономірності динаміки моделі взаємодії серцево-судинної та респіраторної систем при врахуванні залежності параметрів респіраторного впливу від характеристик кардіоінтервала. Побудовано, на основі існуючих моделей взаємодії серцево-судинної і респіраторної систем, узагальнену модель, що враховує як прямий так і зворотній взаємозв'язок діяльності серця. На основі результатів виконаних досліджень кількісно відстежується тенденції легеневих захворювань пацієнтів, що дозволяє детально обстежувати і документувати особливості дихальних шумів пацієнта у процесі захворювання. Вперше виявлено, що облік зворотного впливу частоти серцевих скорочень на частоту (фазу) дихальних осциляцій призводить до іррегулярності усталеного режиму сукупної системи. Встановлено статистично значущі зв'язки між звуками везікулярного та бронхіального дихання здорової людини. В роботі побудовано складний обчислювальний алгоритм розв'язання задач про генерацію звуку потоком в каналах дихання пацієнта при наявності стенозів, який дає можливість чисельно моделювати динаміку процесу перетворення енергії потоку в звукову енергію. Розроблений алгоритм належить до числа гібридних методів. При чисельному моделюванні течій використовувалась техніка прямого чисельного моделювання. Обчислення проводились на кластерному суперкомп'ютері Скіт Інституту кібернетики НАН України. Розпаралелювання проводилось на основі принципу геометричного паралелізму. Показано, що в міжстенозній області потік генерує дві послідовності вихорів, розташованих у шаховому порядку. Показано, що домінуючим буде дипольний звук, що виникає при взаємодії цих вихорів з твердою поверхнею перешкод, на які набігає потік.

Реферат англійською:

The technique of computer recording and analysis of respiratory noises in a wide range of patients' constitutional features and the establishment of statistically significant relationships between them have been developed. The dynamical regularities of the model of interaction between the cardiovascular and respiratory systems are studied, taking into account the dependence of the parameters of the respiratory influence on the characteristics of the cardio interval. Based on the existing models of interaction between the cardiovascular and respiratory systems, a generalized model that takes into account both the direct and inverse relationship of cardiac activity. On the basis of the obtained scientific results the tendencies of pulmonary diseases of patients are quantitatively monitored, which allows to us examine in detail the peculiarities of the patient's respiratory noise in the course of the disease. It was first discovered that accounting for the inverse effect of heart rate on the frequency (phase) of the respiratory oscillations leads to the irregularity of the steady state of the cumulative system. Statistically significant relations between the sounds of vesicular and bronchial breathing of a healthy person were established. A computational algorithm for solving the problems of sound generation by a flow in the respiration channels with stenoses is constructed. This algorithm allows one to numerically simulate the transformation of the flow energy into the sound energy. The algorithm belongs to the class of hybrid methods. The calculations were performed on the cluster supercomputer Scit in the Institute of Cybernetics, NAS of Ukraine. The parallelization was performed on the basis of the geometric parallelism principle. It is shown that in the interstenosis area, the flow generates two sequences of vortices arranged in chessboard order. The dipole sound, which occurs during the interaction of

these vortices with the solid obstacles, is dominant.

Індекс УДК: 534.322.3;534.83, 534.3

Коди тематичних рубрик: 29.37.33

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Грінченко Віктор Тимофійович

Науковий ступінь: д. ф.-м. н.

Вчене звання: професор, акад.

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

VIII. Наукова (науково-технічна) продукція (НТП)

Назва НТП українською: Методи реєстрації та аналізу звуків життєдіяльності людини з метою ідентифікації змін в їх джерелах

Назва НТП англійською: Methods to registrations and analysis sound to vital activity of the people for the reason identifications of the changes to their source

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Методи, теорії

Галузь застосування: медицина

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Побудовано алгоритм двоканальної обробки звуків дихання, який на основі частотно - часових ознак дозволяє ефективно розділяти вибірки здорових та хворих на пневмонію та бронхіт пацієнтів. Побудована модель взаємодії серцево-судинної і респіраторної систем, яка модефікована обліком лінійних наближень зворотних дій кардіосистеми на параметри дихальних осциляцій. Побудовано обчислювальний алгоритм, що дозволяє чисельне моделювання процесу генерації звуків потоком повітря в дихальних шляхах хворого при наявності стенозів (мокрот, що звужують дихальний канал).

Соціально-економічна спрямованість НТП: Поліпшення якості життя та здоров'я населення, ефективності діагностики та лікування хворих

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 01.2018

Закінчення етапу: 12.2019

Споживачі продукції: Медичні та наукові заклади

Перспективні ринки: Україна

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:

Права, що надаються інвестору після завершення роботи: Права не надаються

Наявність бізнес-плану: Ні

Техніко-економічне обґрунтування: Ні

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

IX. Бібліографічний опис

Внутрішня взаємодія як збуджувач хаосу в серцево-респіраторній системі / Коновалюк Т.П., Краснопольська, Т.С., Печук Є.Д., Соболев Т.В. // Вісник Київського національного університету ім. Т. Шевченка. Серія фізико-математичні науки. 2018. № 1. С. 22–25.

Oliynik V. Time-domain fragment-similarity processing of the auscultation records for detection of their periodic components // Proc. IEEE 38th Int. Conf. on Electronics and Nanotechnology (ELNANO). Kyiv: NTUU "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute", 2018. P. 340–345.

Oliynik V., Sobol T. The regression parameters of band frequency spectra of the breath sounds vary in course of a respiratory cycle // Proc. IEEE 39th Int. Conf. on Electronics and Nanotechnology (ELNANO). Kyiv: NTUU "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute", 2019. P. 400–403.

Evgeniy D. Pechuk, Tatyana P. Konovalyuk, Tatyana V. Sobol, Tatyana S. Krasnopolskaya, Influence of the Heart Rate on Dynamics of Cardiorespiratory System // 12th Chaotic Modeling and Simulation International Conference with Quantum Complexity and Nanotechnology Symposium, CHAOS 2019: Book of Abstracts (Cultural Centre of Chania, Crete, Greece 18–22 June 2019). Crete, Greece, 2019. С. 75.

Патент на корисну модель «Телемедицина система аускультатії звуків життєдіяльності людини». Грінченко В.Т., Городецька Н.С., Макаренко А.А., Старовойт І. В., Ткаченко Л.В., № 132498, від. 25.02.2019, Бюл. №4, 2019 р.

Вовк І.В., Малюга В.С. Оцінка ефективності джерел звуку гідродинамічної природи у відкритих хвильоводах // Гідродинаміка і акустика, подано до друку. 2019

V.T.Grinchenko, I.V.Vovk, V.T.Matsypura. Acoustic wave problems. Begell house, inc New York. Connecticut. 2018. 439p.

Pechuk E. D., Krasnopolskaya T. S. Cardiorespiratory system with strong interaction // Chaotic Modeling and Simulation (CMSIM) . 2018. № 3. P. 249–257.

Valery Oliynik, Preface: Ukrainian special issue of fluid mechanics research // Int. J. Fluid Mechanics Research. 2019. Vol. 46, issue 4. P. V–VI.

Батутина Т. Я., Бондарь Д. С., Гринченко В. Т., Олийнык В. Н. Полуэмпирическая оценка внешних акустических нагружений в зоне полезной нагрузки при старте // Космическая техника. Ракетное вооружение. 2019. Выпуск 1. С. 72–75.

Basovsky, V. G., Gorban I. M., Khomenko O. V. Modification of Hydrodynamic and Acoustic Fields Generated by a Cavity with Fluid Suction // Modern Mathematics and Mechanics. Springer, Cham. 2019. P. 137–158.

Poreva A., Vaityshyn V., Makarenkova A. Pre-trained Convolutional Neural Networks for the Lung Sounds Classification // 2019 IEEE 39th International Conference on ELECTRONICS AND NANOTECHNOLOGY (ELNANO) CONFERENCE PROCEEDINGS, April 16–18, 2019, Kyiv, pp. 522–525

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Грінченко Віктор Тимофійович

д. ф.-м. н., 01.02.05, 01.04.06

Перелік осіб-виконавців

Вовк Ігор Володимирович

(д. ф.-м. н.)

Городецька Наталія Сергіївна

(д. ф.-м. н., 01.04.06)

Коновалюк Тетяна Петрівна

(к. ф.-м. н.)

Краснопольська Тетяна Сигізмундівна

(д. ф.-м. н.)

Макаренкова Анастасія Анатоліївна

(к. ф.-м. н.)

Малюга Володимир Сергійович

(д. ф.-м. н., 01.02.05)

Олійник Валерій Никифорович

(к. ф.-м. н.)

Печук Євген Дмитрович

(к. ф.-м. н.)

Рудницька Марія Олександрівна

Рудницький Олександр Геннадійович

(к.ф.-м.н., 01.02.05)

Ткаченко Людмила Володимирівна

(к. ф.-м. н.)

Відповідальний за підготовку облікових документів

Малюга В.С.

Телефон

+38 (067) 659-44-67

Реєстратор

**Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є
відповідальним за реєстрацію наукової
діяльності**

