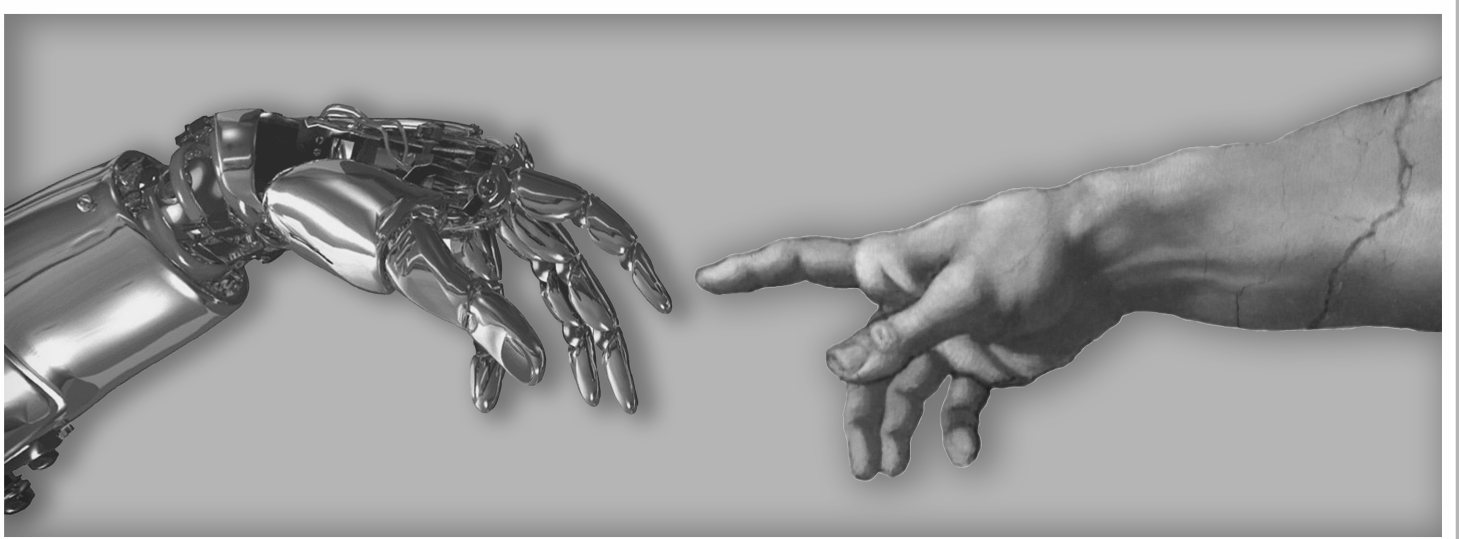


# MODERN TECHNOLOGIES OF BIOMEDICAL ENGINEERING

## СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ БІОМЕДИЧНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ



PROCEEDINGS OF THE INTERNATIONAL SCIENTIFIC  
AND TECHNICAL CONFERENCE  
MAY 25-27, 2022

МАТЕРІАЛИ МІЖНАРОДНОЇ  
НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ  
25-27 ТРАВНЯ 2022 РОКУ

Odesa, Ukraine / Одеса, Україна  
2022

**Ministry of Education  
and Science of Ukraine  
Odessa Polytechnic National University  
Institute of Medical Engineering**

**Міністерство освіти і науки України  
Національний університет  
«Одеська політехніка»  
Інститут медичної інженерії**

# **MODERN TECHNOLOGIES OF BIOMEDICAL ENGINEERING**

## **СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ БІОМЕДИЧНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ**

**PROCEEDINGS OF THE INTERNATIONAL  
SCIENTIFIC AND TECHNICAL CONFERENCE  
MAY 25-27, 2022**

**МАТЕРІАЛИ МІЖНАРОДНОЇ  
НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ  
25-27 ТРАВНЯ 2022 РОКУ**

**Odessa, Ukraine / Одеса, Україна  
2022**

Under auspice of the  
Social Organization “All Ukrainian Society of Biomedical Engineers and Technologists”

За сприяння

Громадської організації «Всеукраїнська асоціація біомедичних інженерів і технологів»

CONFERENCE  
ORGANIZING COMMITTEE:

*Oborskyi H.* (Ukraine) – Organizing Committee Chairman  
*Prokopovych I.* (Ukraine) – Organizing Committee  
Deputy Chairman  
*Titova N.* (Ukraine) – Organizing Committee  
Deputy Chairman  
*Manicheva N.* (Ukraine) – Secretary

INTERNATIONAL  
PROGRAM COMMITTEE:

*Avrunin O.* (Ukraine)     *Suchkov H.* (Ukraine)  
*Diadiura K.* (Ukraine)     *Sukhodub L.* (Ukraine)  
*Filatova A.* (Ukraine)     *Sydorenko I.* (Ukraine)  
*Galkin A.* (Ukraine)     *Timchik S.* (Ukraine)  
*Khudetskyi I.* (Ukraine)     *Vassilenko V.* (Portugal)  
*Levashenko V.* (Slovakia)     *Vysotska O.* (Ukraine)  
*Liashenko A.* (Ukraine)     *Wójcik W.* (Poland)  
*Maksymenko V.* (Ukraine)     *Yavorska E.* (Ukraine)  
*Pavlov S.* (Ukraine)     *Yavorskyi B.* (Ukraine)  
*Shlykov V.* (Ukraine)     *Zaitseva E.* (Slovakia)  
*Storchun E.* (Ukraine)

ОРГКОМІТЕТ  
КОНФЕРЕНЦІЇ:

*Оборський Г.О.* (Україна) – голова оргкомітету  
*Прокопович І.В.* (Україна) – заступник  
голови оргкомітету  
*Тітова Н.В.* (Україна) – заступник  
голови оргкомітету  
*Манічева Н.В.* (Україна) – секретар

МІЖНАРОДНИЙ  
ПРОГРАМНИЙ КОМІТЕТ:

*Аврунін О.Г.* (Україна)     *Сучков Г.М.* (Україна)  
*Дядюра К.О.* (Україна)     *Суходуб Л.Ф.* (Україна)  
*Філатова Г.Є.* (Україна)     *Сідоренко І.І.* (Україна)  
*Галкін О.Ю.* (Україна)     *Тимчик С.В.* (Україна)  
*Худецький І.Ю.* (Україна)     *Васіленко В.* (Португалія)  
*Леващенко В.* (Словаччина)     *Висоцька О.В.* (Україна)  
*Ляшенко А.В.* (Україна)     *Вуйцік В.* (Польща)  
*Максименко В.Б.* (Україна)     *Яворська Є.Б.* (Україна)  
*Павлов С.В.* (Україна)     *Яворський Б.І.* (Україна)  
*Шликов В.В.* (Україна)     *Зайцева О.* (Словаччина)  
*Сторчун Є.В.* (Україна)

Recommended for publication by Scientific Council Institute  
of Medical Engineering of the  
Odessa Polytechnic National University,  
minutes No. 9, May 16, 2022

*The authors are responsible for the uniqueness of the text  
of the materials and compliance with the requirements  
of academic integrity*

Free online access to printed materials at:  
<http://dspace.opu.ua/jspui/handle/123456789/12567>

Рекомендовано до друку вченою радою Інституту медичної  
інженерії Національного університету  
«Одеська політехніка»,  
протокол № 9 від 16 травня 2022 р.

*Автори несуть відповідальність за унікальність тексту  
матеріалів та відповідність вимогам академічної  
добросовісності*

Комп'ютерна версія опублікованих матеріалів за адресою:  
<http://dspace.opu.ua/jspui/handle/123456789/12567>

С 91 Сучасні технології біомедичної інженерії : матеріали міжнародної науково-технічної конференції  
25–27 травня 2022 р. / за заг. ред. І. В. Прокоповича, Н. В. Манічевої ; Нац. ун-т «Одеська політехніка». —  
Вінниця : ТОВ «Торговий дім «Альфа і Омега», 2022. — 235 с.  
ISBN 978-617-7237-96-8

The collected volume of scientific reports presented at the international scientific and technical conference is a scientific and practical publication that contains scientific articles by students, graduate students, candidates and doctors of sciences, teachers, researchers, scientists and practitioners from Europe, Ukraine and from neighboring countries, and beyond. The topics of reports are very diverse and cover many topical problems of modern fundamental sciences related to biomedical engineering. Based on the relevance of the topics and the high level of the presented reports, the conference materials should be recommended to the relevant organizations of the countries for use and implementation of research results in the field of biomedical engineering and informatics.

Збірник наукових доповідей міжнародної науково-технічної конференції є науково-практичним виданням, яке містить наукові статті студентів, аспірантів, кандидатів та докторів наук, викладачів, науковців та практиків з різних країн та регіонів України. Тематика доповідей дуже різноманітна та охоплює багато актуальних проблем сучасних фундаментальних наук, пов'язаних з біомедичною інженерією. Виходячи з актуальності тематик і високий рівень представлених доповідей, матеріали конференції доцільно рекомендувати відповідним організаціям для використання та впровадження результатів досліджень в практичну та наукову діяльність.

УДК 615.47:616-89

УДК 615.47

**Олександр ЛЕБЕДИНСЬКИЙ**, студент,

**Яна НОСОВА**, к.т.н., старший викладач

Харківський національний університет радіоелектроніки, м. Харків, Україна,

e-mail: oleksandr.lebedynskyi@nure.ua, yana.nosova@nure.ua

## РОЗРОБКА МОДУЛЯ КОНТРОЛЮ РЕСПІРАТОРНОЇ РЕАБІЛІТАЦІЇ

**Анотація:** У цій роботі обґрунтована необхідність створення модуля контролю респіраторної реабілітації, який дозволить лікарям своєчасно регулювати методи реабілітації та дозволить об'єктивно оцінювати ефективність призначеного лікування. Була розроблена блок-схема модуля контролю респіраторною реабілітацією на основі приладу для тестування респіраторних ольфакторних порушень. Перспектива роботи – це розробка блоку статистичної обробки результатів дихальної реабілітації, що дозволить більш ефективно та швидко, за потреби, удосконалювати індивідуальну програму реабілітації користувача.

**Ключові слова:** реабілітація, відновлення, модуль, респіраторна система, респіраторно-ольфакторне дослідження, дихання.

Мета будь-якої реабілітації – швидке відновлення та мінімізації ризику розвитку ускладнень на амбулаторному етапі лікування після виписки зі стаціонару та запобігання повторним позаплановим госпіталізаціям. Через підвищений інтерес та збільшення кількості захворювань дихальної системи актуальним є завдання розробки методів та апаратних засобів ефективної реабілітації пацієнтів для швидшого відновлення нормального дихання та нюху.

Таким чином, в ході виконаної роботи було розроблено структурну схему модуля контролю дихальної реабілітації. Лікар-реабілітолог на початковому етапі проводить огляд та дослідження за допомогою пристрою ТНДА-ПРХ, щоб оцінити ступінь порушення дихальної функції пацієнта та нюхальну чутливість. Наступним етапом лікар формує програму реабілітації, який повинен включати не лише перелік дихальних вправ, які необхідно буде виконувати під контролем риноманометрії, а й підбір пахучих речовин (одоривекторів) для ароматерапії.

Пристрій для тестування респіраторно-ольфакторних порушень найбільше підходить, оскільки має спеціальний відсік для зберігання необхідних ароматів без високого відсотка вивітрювання, і, як наслідок, зменшення концентрації пахучої речовини при вдиху. За допомогою спеціаліста - біомедичного лікаря повинен передати в блок обробки інформації програму дихальної реабілітації, що складалася, і встановити необхідні одоранти для одночасної ароматерапії. Простий принцип контролю дихальної реабілітації можна порівняти із проходженням завдань у комп'ютерній грі.

Програма дихальної реабілітації має бути підготовлена спеціально для конкретного пацієнта та ґрунтуватись на попередньому дихально-ольфакторному дослідженні. Перед пацієнтом необхідно встановити блок візуалізації (монітор, планшет і т.д.), на екрані має одночасно бути відображення вигляді записаної та поточної циклограми дихання. При цьому збіг поточної пневмограми з попередньою записаною пневмограмою служить умовою для виконання дихальних вправ.

Також важливою складовою запропонованого модуля є блок зберігання інформації, оскільки процес реабілітації передбачає оцінку покращення відновлювальної функції у динаміці.

За допомогою модуля контролю дихальної реабілітації пацієнт повинен отримувати ароматерапію та у процесі відновлення нормальної функції нюху поріг відчуття аромату буде змінюватися, також існує проблема звикання до аромату, цей факт може впливати на швидкість реакції пацієнта при виконанні дихальних вправ. Тому було поставлено завдання розробки алгоритму автоматизованого визначення моменту відчуття одоривектора.

Результат виконання програмної реалізації визначення нюхової чутливості є виведенням текстового повідомлення з інформацією на якій секундні в процесі виконання дихальних вправ під час ароматерапії пацієнт відчув поточний аромат. За результатами аналітичного огляду літератури проаналізовано методи засобу реабілітації хворих після хвороб пов'язаних із порушенням дихання та нюхової функції.

Обґрунтовано необхідність створення модуля контролю дихальної реабілітації, який дозволить лікарям вчасно коригувати стратегію реабілітації та дозволить об'єктивно оцінювати ефективність призначеного лікування. Розроблено структурну схему модуля контролю дихальної реабілітації на основі пристрою для тестування респіраторних порушень нюху. Перспективою роботи є розробка блоку статистичної обробки результатів дихальної реабілітації та більш ефективно та швидко за необхідності коригувати індивідуальну програму реабілітації користувача.

### Література

1. Носова, Я.В., Хушам Фарук, Шушляпина Н.О. (2014). Анализ энергетических характеристик носового дыхания при ольфактометрических исследованиях. Материалы XIII Международной научно-технической конференции "Физические процессы и поля технических и биологических объектов", 83.
2. Носова Я.В., Аврунин О.Г. (2017) Особенности аэродинамики обонятельной области. Актуальні проблеми автоматики та приладобудування. Матеріали Міжнарод. наук.-техн. конфер., 77–78.
3. Avrunin, O.G., Nosova, Y.V., Abdelhamid, I.Y., Pavlov, S.V., Shushliapina, N.O., Wójcik, W., & Kalizhanova, A. (2021). Possibilities of automated diagnostics of odontogenic sinusitis according to the computer tomography data. *Sensors*, 21(4), 1198.