

ВІДГУК

офіційного опонента

Юзефовича Романа Михайловича

на дисертаційну роботу Савки Надії Ярославівни на тему:

“Методи ідентифікації інтервальних моделей характеристик середовища моніторингу зворотного гортанного нерва” на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 01.05.02 – математичне моделювання та обчислювальні методи

Актуальність теми дисертації

Актуальність дисертаційного дослідження обумовлена необхідністю розробки методів ідентифікації математичних моделей характеристик середовища моніторингу зворотного гортанного нерва в умовах інтервальної невизначеності, які б забезпечували оцінку відстані від точки подразнення хірургічної рани до зворотного гортанного нерва, що уможливить зниження ризику пошкодження зворотного гортанного нерва та одночасне зменшення часу проведення операції на щитоподібній залозі.

Основний акцент в дисертаційній роботі робиться на аналіз існуючих математичних моделей моніторингу зворотного гортанного нерва та технічних засобів, що застосовуються в процесі хірургічного втручання на щитоподібній залозі, і на розроблення методів структурної та параметричної ідентифікації інтервальних моделей характеристик середовища моніторингу зворотного гортанного нерва із структурними елементами у вигляді радіально-базисних функцій.

Зв'язок роботи з науковими програмами та темами, які виконувались на кафедрі комп'ютерних наук Тернопільського національного економічного університету підтверджує її відповідність сучасному стану науково-технічного прогресу.

Наукова новизна отриманих результатів

Наукова новизна одержаних результатів полягає в тому, що вперше вирішено науково-технічне завдання розроблення методів структурної та параметричної ідентифікації інтервальних моделей із радіально-базисними функціями як моделей характеристик середовища хірургічного втручання, які забезпечують зниження ризику пошкодження зворотного гортанного нерва та зменшення часу проведення операції на щитоподібній залозі.

Основні результати, отримані в дисертації, відображають її наукову новизну:

1. Вперше розроблено метод ідентифікації інтервальних моделей на основі радіально-базисних функцій, у якому поєднано процедури формування центрів рецепторного поля радіально-базисних функцій та аналізу інтервальних даних, що забезпечує одночасне налаштування структури моделі та одержання гарантованих оцінок її параметрів.

2. Вперше розроблено інтервальну модель характеристик середовища моніторингу зворотного гортанного нерва на основі радіально-базисних функцій, яка, на відміну від існуючих, забезпечує оцінку відстані від точки подразнення до зворотного гортанного нерва та уможливлює одночасне зниження ризику пошкодження зворотного гортанного нерва та зменшення часу проведення операції на щитоподібній залозі.

3. Вперше за допомогою субтрактивного алгоритму кластеризації та аналізу інтервальних даних розроблено інтервальну модель характеристик середовища моніторингу зворотного гортанного нерва за умов неоднорідності вибірки даних у вигляді множини первинних ознак тканин хірургічної рани та відповідних інтервальних оцінок відстаней від точки подразнення до зворотного гортанного нерва, що, на відміну від існуючих, забезпечує побудову єдиної математичної моделі характеристик середовища моніторингу зворотного гортанного нерва для групи пацієнтів.

4. Удосконалено інформаційну технологію виявлення зворотного гортанного нерва, яка, на відміну від існуючих, ґрунтується на математичних моделях з радіально-базисними функціями та забезпечує одночасне зниження ризику пошкодження зворотного гортанного нерва та зменшення часу проведення операції на щитоподібній залозі.

Структура та зміст дисертації

Дисертаційна робота складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків. Повний обсяг роботи – 146 сторінок, з них 120 – основного тексту. У праці подано 48 рисунків і 10 таблиць; 152 використаних літературних джерел.

У вступі обґрунтовано актуальність теми дисертації, сформульовані мета і задачі дослідження, викладені наукова новизна та практична значущість отриманих результатів, наведені дані про особистий внесок здобувача, публікації та апробацію наукових розробок.

Перший розділ роботи містить детальний аналіз середовища хірургічного втручання та його характеристик, технічних засобів виявлення зворотного гортанного нерва, існуючих математичних моделей моніторингу зворотного гортанного нерва, методів ідентифікації інтервальних моделей та основні їх недоліки. Обґрунтовано мету дисертаційного дослідження та визначено основні задачі.

У *другому розділі* охарактеризовано процедуру формування вхідних експериментальних даних для задачі моніторингу зворотного гортанного нерва, описано розроблену інтервальну модель представлення первинних характеристик середовища хірургічного втручання, яка, на відміну від існуючих, за умов неоднорідної вибірки даних уможливорює одержати єдину математичну модель характеристик хірургічної рани для групи пацієнтів. Описано алгоритм побудови результуючих інтервалів відстані від точки подразнення до зворотного гортанного нерва.

Третій розділ присвячено розробленню методу структурної та параметричної ідентифікації інтервальних моделей із радіально-базисними функціями, який, на відміну від існуючих, поєднує процедури налаштування параметрів рецепторних полів радіально-базисних функцій та аналізу інтервальних даних, що забезпечує одночасне налаштування структури зазначеної моделі та ідентифікації її параметрів. Описано розроблений алгоритм та програмне забезпечення для ідентифікації інтервальних моделей із радіально-базисними функціями, на прикладах показано їх ефективність.

У *четвертому розділі* наведено приклад застосування розробленої математичної моделі характеристик середовища моніторингу зворотного гортанного нерва, в основі якої радіально-базисні функції для моніторингу зворотного гортанного нерва на хірургічній рані, для вибірки пацієнтів проведено аналіз його виявлення на основі відомих математичних моделей характеристик середовища хірургічного втручання і запропонованої нової математичної моделі з радіально-базисними функціями, удосконалено інформаційну технологію виявлення зворотного гортанного. Зниження

ризик пошкодження зворотного гортанного нерва та зменшення часу проведення операції на щитоподібній залозі на вибірці пацієнтів підтверджує достовірність отриманих в роботі результатів.

У висновках сформульовано основні наукові результати.

У дисертації спостерігається логічна структура, яка відповідає меті та поставленим у роботі задачам. Мова та стиль викладення матеріалу є доступними для сприйняття. Наукові терміни у роботі вжиті коректно. Робота виконана на високому теоретичному рівні, а її обсяг відповідає змістовному наповненню.

Автореферат відображає суть основних наукових положень, практичну значущість та висновки.

Практичне та наукове значення роботи

Практичну значущість серед одержаних результатів становить інтервальна модель характеристик середовища моніторингу зворотного гортанного нерва та удосконалена інформаційна технологія, які інтегровано у програмно-технічний комплекс для моніторингу цього нерва в процесі хірургічної операції на щитоподібній залозі в Тернопільській міській комунальній лікарні швидкої допомоги.

Отримані наукові результати дисертаційної роботи також використано при виконанні держбюджетних тем: "Інформаційна технологія для ідентифікації і візуалізації зворотного гортанного нерва в процесі хірургічної операції на щитовидній залозі", "Теорія побудови та методи реалізації в реальному часі міждисциплінарних математичних моделей зміни стану складних об'єктів"; в навчальному процесі Тернопільського національного економічного університету на кафедрі комп'ютерних наук під час викладання дисциплін "Інтервальні обчислення", "Інтелектуальний аналіз даних" для студентів напряму підготовки "Програмна інженерія".

Вищезазначені наукові результати підтверджується доданими до дисертації актами про впровадження.

Повнота викладення результатів в опублікованих матеріалах

Основні результати дисертації достатньо повно відображені в 21 опублікованій науковій праці, з яких 6 статей – у спеціалізованих фахових наукових виданнях з технічних наук, одна стаття у періодичному закордонному виданні, 14 публікацій у

матеріалах і тезах конференцій. Аналіз публікацій засвідчує, що вони відображають зміст усіх розділів дисертаційної роботи.

Виклад матеріалу дисертації супроводжується всіма необхідними посиланнями в тексті роботи на першоджерела та запозичення з праць інших дослідників. Автореферат правильно і з достатньою повнотою відображає основний зміст дисертації.

Дисертаційна робота та автореферат оформлені у відповідності до вимог, які ставляться до кандидатських дисертацій.

Робота в цілому виконана на належному науковому рівні, однак стосовно автореферату та дисертації слід зробити такі зауваження:

1. У роботі відсутнє обґрунтування методів гармонічного аналізу аналогових сигналів та вибору їх параметрів.

2. У роботі не наведені результати, які стосуються аналізу похибок обчислення спектральних характеристик сигналів, які виникають при подразненні тканин хірургічної рани.

3. З рис. 1 в авторефераті та рис. 1.2 у дисертаційній роботі описана схема отримання інформаційного сигналу, однак не зрозуміло принципів формування параметрів цього сигналу.

4. У розділі 4 автор наводить частину удосконаленої інформаційної технології, але не вказує ні кількісні, ні якісні показники проведеного вдосконалення.

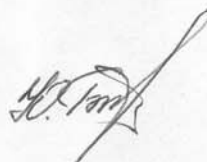
5. У дисертації у підписах до рисунків відсутні розмірності наведених величин.

Перелічені зауваження не знижують загальної позитивної оцінки роботи в цілому.

Загальна оцінка дисертаційної роботи. Представлена до захисту дисертаційна робота Савки Н. Я. "Методи ідентифікації інтервальних моделей характеристик середовища моніторингу зворотного гортанного нерва" є оригінальною і завершеною науково-дослідною працею, в якій вирішено науково-технічну задачу розробки методів структурної та параметричної ідентифікації математичних моделей із радіально-базисними функціями в умовах інтервальної невизначеності та застосування цих моделей для моделювання характеристик середовища моніторингу зворотного гортанного нерва.

З огляду на актуальність теми дисертаційної роботи, новизни та практичної корисності отриманих результатів досліджень, дотримання вимог "Порядку присудження наукових ступенів і присвоєння вченого звання старшого наукового співробітника" впливає загальний висновок, що її автор, Савка Надія Ярославівна, заслуговує присудження їй наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 01.05.02 - математичне моделювання та обчислювальні методи (технічні науки).

**Офіційний опонент,
завідувач лабораторії вібродіагностики
Фізико-механічного інституту
ім. Г. В. Карпенка НАН України,
к. т. н., с. н. с.**



Р. М. Юзефович

