

## Висновок

У роботі обґрунтовано необхідність створення web-системи моніторингу стану навколишнього середовища, як інструменту контролю. Розглянуто проблему моделювання концентрацій шкідливих викидів в атмосферу. Виявлено вимоги та запропоновано структуру web-системи моніторингу стану навколишнього середовища на основі використання технології ASP.NET та MS SQL Server для опрацювання даних. Визначено перспективи розвитку системи моніторингу атмосфери у напрямку застосування геоінформаційних систем та інтеграції математичних моделей в розроблювані ГІС.

## Список використаних джерел

1. Моніторинг довкілля: підручник / [Боголюбов В.М., Клименко М.О., Мокін В.Б. та ін.]; за ред. В.М. Боголюбова. – Вінниця: ВНТУ, 2010. – 232 с.
2. Кожевникова, М.Ф. Идентификация источников загрязнения: вычислительные методы / М.Ф. Кожевникова, В.В. Левенец, И.Л. Ролик // Вопросы атомной науки и техники. - 2011. - №6. Серия: Вакуум, чистые материалы, сверхпроводники (19), с. 149-156.
3. Марчук Г. И. Математическое моделирование в проблеме окружающей среды.- М.: Наука, 1982.- 320 с.
4. С. Сандерсон ASP.NET MVC Framework с примерами на C# для профессионалов / С. Сандерсон. – М.: «Вильямс», 2010. — С. 560.

УДК 004.9

## ПРОГРАМНІ ЗАСОБИ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИК ІНФОРМАЦІЙНОГО СИГНАЛУ В ЗАДАЧАХ ІДЕНТИФІКАЦІЇ РОЗМІЩЕННЯ ГОРТАННОГО НЕРВА

Тищук М.Ю.<sup>1)</sup>, Козак О.Л.<sup>2)</sup>

*Тернопільський національний економічний університет*

*<sup>1)</sup> магістрант; <sup>2)</sup> к.т.н., доцент*

### І. Постановка проблеми

До теперішнього часу, незважаючи на багаторічний досвід і високе технічне забезпечення, операції на щитоподібній залозі пов'язані з ризиком, оскільки можуть призводити до тяжких ускладнень - паралічів і парезів м'язів гортані, внаслідок травми гортанних нервів (Бондаренко В.О., 2006; Premanchandra DJ, 1990; Herranz-Gonzalez J., 1991; Lennquist S., 2004). Неврологічні ускладнення з боку гортані можуть з'являтися не тільки при операціях на щитоподібній залозі, але навіть при маніпуляціях поблизу гортанних нервів, операціях які проводяться в тісному контакті з нервами (Benninger MS, 1998; Reeve T. 2000; Зенгер В. Г., 2004) [1]. Тому актуальною є задача розробки засобів ідентифікації та візуалізації гортанних нервів при проведенні таких хірургічних операцій.

В праці [2] запропоновано електро-фізіологічний спосіб ідентифікації гортанного нерва з інших тканин хірургічної рани при проведенні хірургічних операцій на щитовидній залозі. При застосуванні даного способу подразнюються тканини в хірургічній рані змінним струмом фіксованої частоти, при якій забезпечується мала провідність електричного сигналу м'язовими тканинами і висока провідність електричного сигналу гортанним нервом та м'язами, які керують натягом голосових зв'язок, з подальшою реєстрацією скорочення голосових зв'язок на даній частоті звуковим сенсором, встановленим у дихальній трубці, з подальшим його перетворенням у електричний сигнал, а вихідний інформаційний сигнал, який характеризує наближеність до гортанного нерва, визначають за зміною амплітуди електричного струму заданої частоти [2].

Методика визначення розміщення гортанного нерва складається з кількох основних кроків:

- подразнення тканин хірургічної рани електричним струмом;
- реєстрація фізіологічної реакції голосових зв'язок, у вигляді інформаційного сигналу;
- аналіз отриманого сигналу;

візуалізація розміщення гортанного нерва.

В праці [3] запропоновано пристрій для ідентифікації гортанного нерва який побудований на основі застосування електро-фізіологічної діагностики розміщення гортанного нерва в хірургічній рані. Однією з важливих частин засобів для ідентифікації гортанних нервів є програмне забезпечення, яке призначене для реєстрації отриманого при подразненні інформаційного сигналу його опрацювання, виділення інформативних характеристик та програмної візуалізації гортанного нерва.

Запропоноване програмне забезпечення, яке дозволяє визначити область для безпечного хірургічного втручання і знизити ризик пошкодження гортанного нерва [3] потребує удосконалення програмної частини. В праці [4] запропоновано створити програмний модуль для опрацювання інформаційного сигналу отриманого при електро-фізіологічному способі ідентифікації гортанного нерва. Проте вказані засоби потребують удосконалення в напрямку розробки засобів для дослідження характеристик інформаційного сигналу.

## **II. Мета роботи**

Метою дослідження є розробка програмного забезпечення для автоматизації дослідження характеристик інформаційного сигналу в процесі ідентифікації гортанного нерва отриманого при проведенні хірургічних операцій на щитоподібній залозі.

## **III. Особливості програмної реалізації програмних засобів для дослідження характеристик інформаційного сигналу**

При розв'язанні задачі ідентифікації та візуалізації гортанних нервів при проведенні хірургічних операцій на щитоподібній залозі необхідно використовувати складні математичні обчислення та використовувати бібліотеки для опрацювання інформаційних сигналів отриманих в результаті подразнення ткинин хірургічної рани при проведенні хірургічних операцій на щитоподібній залозі (Signal Processing Toolbox) програмного пакету MATLAB. MATLAB у свою чергу є відмінним засобом для вирішення цієї задачі, але слабкий в створенні повноцінного користувацького додатка. Розроблювальний програмний модуль орієнтований на користувача з невеликим досвідом роботи, тому інтерфейс повинен бути простим та інтуїтивно зрозумілим.

Основними його функціями є введення та збереження інформації про пацієнтів (прізвище, ім'я, рік народження), реєстрація отриманих сигналів при електрофізіологічній ідентифікації гортанного нерва, збереження цих сигналів в єдине сховище даних, опрацювання отриманих сигналів на основі застосування модуля опрацювання сигналів, а саме фільтрування сигналу та виокремлення інформативних характеристик та збереження їх і сховищі даних.

Результати роботи використано при проведенні досліджень та ідентифікації гортанних нервів під час проведення хірургічних операцій на щитоподібній залозі.

## **Висновок**

У роботі розглянуто проблему дослідження характеристик інформаційного сигналу отриманого в результаті електро-фізіологічної ідентифікації гортанного нерва та розроблено програмний модуль для реєстрації та опрацювання інформаційного сигналу з використанням технології .Net та бібліотек розроблених в середовищі MATLAB.

## **Список використаних джерел**

1. Фуки Е.М. Микроскопическая визуализация и электрофизиологический мониторинг в профилактике травм гортанных нервов при операциях на щитовидной железе. Автореферат дисертации - - М., 2010. - 22 с.
2. Козак О.Л. Застосування методів допускового еліпсоїдного оцінювання параметрів інтервальних моделей для задачі візуалізації гортанного нерва / Козак О.Л., Дивак М.П., Пукас А.В. // Вісник Національного університету "Львівська політехніка". Радіоелектроніка та телекомунікації– 2010. – №680. – С. 196-205.
3. Патент України на корисну модель №66648. Пристрій для ідентифікації гортанного нерва / Шідловський В.О., Дивак М.П., Шідловський О.В., Козак О.Л., Розновський Я. Р. – Бюл. "Промислова власність" №1. – 2012.
4. Медвідь Х. М. Програмний модуль для опрацювання інформаційного сигналу при застосуванні електро-фізіологічного методу ідентифікації гортанного нерва / Медвідь Х. М., Козак О.Л. // Сучасні комп'ютерні інформаційні технології: Матеріали II Всеукраїнської школи-семінару молодих вчених та студентів АСІТ'2012.-Тернопіль: ТНЕУ, 2012. – с.158-160.
5. Смоленцев Н. К. Создание Windowsприложений с использованием математических процедур MATLAB. – М.: ДМК-Пресс, 2008. – 456 с.