

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЧОРНОМОРСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ПЕТРА МОГИЛИ

ПОГОСОВ АРТЕМ ВІТАЛІЙОВИЧ

УДК 004.925.5

СИСТЕМА МОДЕЛЮВАННЯ ТА ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ПУЛЬСОВИХ
ХВИЛЕВИХ ФОРМ

Спеціальність 123 – Комп'ютерна інженерія

Автореферат
магістерської роботи
на здобуття кваліфікації магістра з комп'ютерної інженерії

Миколаїв – 2019

Робота виконана у Чорноморському національному університеті ім. Петра Могили.

Науковий керівник: доктор фізико-математичних наук, професор

Чуйко Генадій Петрович

ЧНУ ім. Петра Могили,

професор кафедри комп'ютерної інженерії

Рецензент:

доктор технічних наук, професор

Кондратенко Юрій Пантелейович,

ЧНУ ім. Петра Могили,

професор кафедри інтелектуальних

інформаційних систем

Консультант:

д-р біол. наук, професор

Томілін Юрій Андрійович,

ЧНУ ім. Петра Могили,

професор кафедри екології Медичного

інституту

Захист відбудеться «26» лютого 2019 р. о 10⁰⁰ на засіданні

Державної екзаменаційної комісії в ЧНУ ім. Петра Могили, ауд. 2-406

З магістерською роботою можна ознайомитись на сайті ЧНУ ім. Петра Могили за посиланням <http://chmnu.edu.ua>

Автореферат оприлюднений «25» лютого 2019 р.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. За останніми даними Всесвітньої організації охорони здоров'я, патології з боку серцево-судинної системи є першочерговими чинниками смертності серед населення усього світу. В Україні захворювання серцево-судинної системи є лідерами впродовж декількох останніх десятиліть. Серед причин такої статистики фахівці, зокрема, виділяють відсутність діагностичних засобів та методів експрес-діагностики серцево-судинної системи.

На сьогодні серед широкого спектра діагностичних експрес-методик популярною в світовій медицині є методика аналізу пульсограм – кривих, що реєструють пульсові коливання в різних відділах серцево-судинної системи. Лікарі всього світу приділяють розвиткові пульсової діагностики велику увагу, про що свідчить популярність методів діагностики на основі реєстрації та аналізу пульсових хвиль.

Мета та завдання дослідження. Метою дослідження є розробка моделі пульсової хвилі та візуалізація пульсових хвилевих форм для діагностики стану артеріального тиску.

Для досягнення даної мети в магістерській роботі поставлені та вирішені наступні завдання:

Завдання:

- аналіз існуючих алгоритмів і методів аналізу та візуалізації пульсових форм;
- аналіз математичних рівнянь, що узгоджують основні параметри пульсової хвилі;
- аналіз існуючої бази пристроїв для дослідження для відстеження артеріально тиску;
- розробка математичної моделі пульсової хвилі;
- розробка програмного застосунку візуалізації пульсових хвилевих форм.

Об'єктом дослідження є моделі розповсюдження хвиль у в'язкій рідині та методи візуалізації гемодинамічних процесів.

Предметом дослідження виступає модель пульсових хвилевих форм у кровоносній системі людини та її візуалізація.

Методи дослідження: методи диференціально-векторного числення моделювання гемодинамічних процесів, методи аналізу розмірностей, програмні пакети системи комп'ютерної математики Maple для тестування математичної моделі та розробки алгоритму обрахунку та візуалізації.

Практичне значення результатів дослідження полягає у можливості відстежувати стан здоров'я людини завдяки моніторингу змін артеріального тиску і розробці методу експрес-діагностики серцево-судинної системи.

Апробація результатів відбулася під час:

- проходження науково–дослідницької практики;
- в рамках науково-практичної конференції «Могилянські читання-2018».

Публікації. Основні положення магістерської роботи опубліковані у збірнику матеріалів науково-практичної конференції "Могилянські читання-2018".

Структура та обсяг роботи. Магістерська робота складається з анотації на 2 сторінках, вступу, чотирьох розділів, висновків, переліку джерел посилання з 26 найменувань, 1 додатку на 25 сторінках. Основна частина роботи становить 66 сторінок, серед яких 27 рис. та 8 табл.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У **вступі** подано обґрунтування актуальності теми магістерської роботи, зазначено її зв'язок із науковою програмою, планами і темами, сформульовано мету та завдання дослідження, вказано практичне значення одержаних результатів, наведено відомості про апробацію результатів роботи та публікації

автора. Задача побудови математичної моделі пульсової хвилі набуває своєї актуальності через поширення патологій з боку серцево-судинної системи та гострого зросту захворювань серцево-судинної системи впродовж останніх десятиліть.

У **першому розділі** магістерської роботи «**Аналітичний огляд**» проведено огляд методів аналізу пульсової хвилі та її швидкості, розглянуто основні математичні рівняння, що узгоджують основні параметри пульсової хвилі.

Розглянуті основні класи задач, що вирішуються у межах цієї предметної сфери. Проведений аналіз ситуації з аналізом пульсових хвиль та побудовою математичних моделей пульсових хвилевих форм.

У **другому розділі** магістерської роботи «**Склад технічних і програмних засобів**» проведено аналіз пристроїв та програм додатків для визначення пульсу, а також методів реалізації поставлених задач. Обрана оптимальна структура побудови моделі пульсових хвилевих форм.

У **третьому розділі** магістерської роботи «**Розробка системи моделювання та візуалізації пульсових хвилевих форм**» описано процес створення математичної моделі в пульсових хвилевих форм засобами комп'ютерної математики Maple та процес виявлення оптимального пристрою для зчитування та видстеження показників артеріального тиску.

Спеціальна частина «Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях» проведений аналіз факторів виробничого середовища у приміщенні на підприємстві «Глобал Лоджик», а також визначений вплив цих факторів на здоров'я та працездатність працівників. Слід зазначити, що була встановлена відповідність всіх розглянутих показників чинним санітарним нормам та виявлено, що умови праці на підприємстві «Глобал Лоджик» є оптимальними.

ВИСНОВКИ

В результаті виконання дипломної роботи:

1. Аналітичний огляд принципів моделювання та візуалізації пульсових хвильових форм, алгоритмів і методи аналізу пульсових хвиль, а також математичних рівнянь, що узгоджують основні параметри пульсової хвилі, демонструє складність вирішення задач гемодинаміки без застосування потужних систем комп'ютерної математики для попереднього моделювання явищ і процесів, зокрема до реалізації їх засобами технологій.

2. Показана необхідність розробки нових аналітичних моделей та ПЗ для відстежування та аналізу витоків артеріального тиску.

3. Розроблено математичну модель пульсової хвилі в системі комп'ютерної математики Maple. Розробка математичної моделі показала, що запропонована концепція дозволяє обчислити реалістичну форму хвилі тиску-імпульсу. Один з результатів показує, наскільки близькою може бути модель з фактичними профілями пульсового тиску.

4. У спеціальному розділі з охорони праці та безпеки у надзвичайних ситуаціях проаналізовано систему заходів і засобів по запобіганню впливу на людину несприятливих факторів, які супроводжують роботу працівника ІТ-сфери. Виконано аналіз освітлення та мікрокліматичних умов на робочому місці, управління цивільним захистом на підприємстві у разі виникнення пожежі.

Робота пройшла апробацію на двох міжнародних науково-технічних конференціях, за результатами надруковано дві публікації.

СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗА ТЕМОЮ РОБОТИ

[1] G. Chuiko, O. Dvornik, Ye. Darnapuk and A. Pogosov «Andrews' plots as visualizing of multivariate data» в тези науково-практичної конференції «Могилянські читання-2018», Миколаїв 2018

АНОТАЦІЯ

Погосов А. В. Система моделювання та візуалізації пульсових хвилевих форм.

Магістерська робота спрямована на дослідження пульсової хвилі. Розглянуто та проаналізовано методи аналізу, моделювання та візуалізації пульсових хвилевих форм, спроби спостереження за ними за допомогою автоматизованих систем. Практичне значення результатів дослідження та розробки полягає у можливості запровадження в практику для ефективного використання автоматизованої системи візуалізації пульсових хвилевих форм.

Пояснювальна записка магістерської роботи складається зі вступу, трьох розділів, висновків.

У вступі визначається актуальність теми, сформульовані мета, об'єкт, предмет та завдання дослідження та розробки. У першому розділі досліджуються методи аналізу пульсової хвилі; проводиться аналіз математичних рівнянь, що узгоджують основні параметри пульсової хвилі. У другому розділі наведений опис технічних та програмних засобів для проектування та створення системи моделювання та візуалізації пульсових хвилевих форм. У третьому розділі наведено опис процесу дослідження, розробки та реалізації ПЗ. У висновках проводиться аналіз проведеної роботи та отриманих результатів.

У **спеціальній частині** з охорони праці та безпеки у надзвичайних ситуаціях було проаналізовано систему заходів і засобів по запобіганню впливу на людину несприятливих факторів, які супроводжують роботу працівника ІТ-сфери. Виконано аналіз освітлення та мікрокліматичних умов на робочому місці, управління цивільним захистом на підприємстві у разі виникнення пожежі.

Дипломна робота містить 66 стор. (без додатків), 27рис., 8 табл., 26 посилань та 1 додатка.

ABSTRACT

Pogosov Artem "Modeling and visualization system for pulse wave forms"

Master's work is aimed at studying the pulse wave. The methods of analysis, modeling and visualization of pulsed wave forms, attempts to observe them with the help of automated systems are considered and analyzed within this work. The practical value of the research and development results is the possibility of putting into practice an effective use of the automated system of visualization of pulsed wave forms.

The explanatory note of the master's thesis consists of an introduction, three chapters, and conclusions.

The introduction determines the relevance of the topic, formulated the purpose, object, subject and objectives of research and development. In the first section, methods of pulse wave analysis are investigated; An analysis of the mathematical equations that harmonize the basic parameters of the pulse wave is carried out. The second section describes the technical and software tools for designing and creating a system for modeling and visualizing pulsed waveforms. The third section describes the process of research, development and implementation of software. In the conclusions, the analysis of the work performed and the results obtained.

In a special part on occupational safety and protection in emergency situations the system of measures and means for preventing the impact on the person of the adverse factors that accompany the work of the IT employee was analyzed. Analysis of lighting and microclimatic conditions in the workplace, management of civil protection in the company in the event of a fire was executed.

Thesis contains 66 pages (without appendixes), 27 figures, 8 tables, 26 references and 1 appendix.