

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Тернопільський національний технічний університет

Шевчук Іван Олексійович

УДК 612.135; 519.219

**МОДЕЛЮВАННЯ ТА ОЦІНЮВАННЯ ГЕМОДИНАМІЧНИХ
ПОКАЗНИКІВ БІО ОБ'ЄКТУ ПРИ КРОВОВТРАТІ**

Спеціальність 08.05090204 – Біотехнічні та медичні апарати і системи

АВТОРЕФЕРАТ

Дипломного проекту на здобуття наукового ступеня
магістр

Тернопіль 2017

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Станом на сьогодні в повній мірі не досліджена область науки гемодинаміки у випадках отримання фізичних пошкоджень і травм із зміною самих показників кровообігу крові (а саме частота серцебиття, співвідношення втрат крові до її загального об'єму у досліджуваному випадку з врахуванням стану здоров'я людини, наповненість судин і кровоносних систем загалом, тощо) в наслідках, які можуть бути летальними так і під час незначної травми випадкової ділянки тіла людини. Всі випадки різняться між собою і не мають систематики вивчення в їхній кількості загалом. Багато джерел інформації що оперують даними які опирають даними показниками гемодинаміки людини в нормі, не зазначаючи зміну показників з врахуванням стану здоров'я людини з патологіями, а зазвичай описують їх окремо як варіант без симптоматики визначення патології. Що більш важливо – не вказуються наслідки для таких типів при втраті крові, а зазвичай класифікується втрата за потенційною загрозою для здоров'я постраждалого. В даній роботі заплановане комплексне дослідження гемодинамічних показників, їх особливості з врахуванням поширених вад, захворювань і поширених патологічних станах організму, які впливають на кровообіг. Ця наукова робота повинна в якійсь мірі закрити пробіл в гемодинаміці і показати систематику і взаємозалежність різних чинників на результат.

Багато джерел інформації при оперують даними які опираються на показники гемодинаміки людини в нормі, не зазначаючи зміну показників з врахуванням стану здоров'я людини з патологіями а описують їх окремо як варіанти або симптоматика визначення патології. Що більш важливо – не вказуються наслідки таких типів при втраті крові, а просто класифікується втрата за потенційною загрозою для здоров'я постраждалого. В магістерській роботі заплановане комплексне дослідження гемодинамічних показників, їх особливості з врахуванням поширених вад, захворювань і поширених патологічних станах організму, які впливають на кровообіг. Ця наукова робота повинна частково закрити пробіл в гемодинаміці і показати систематику і взаємозалежність різних чинників на результат.

Під вибраною темою а саме “Дослідження гемо динамічних показників біо об'єкту при крововтратах” описано основні теоретичні відомості про гемодинаміку крові у людини її особливості, як в нормі так і в різних поширених патологіях які відомі на даний час. В експериментальній частині також взято ширший спектр дослідження станів наповненості кровоносних судин, щоб детальніше описати результати вимірювань і експериментів.

Мета і завдання дослідження. Мета даної роботи полягає в вкладанні систематичних даних і ілюстрації впливу на кровообіг різноманітних чинників і їх наслідки при крововтраті людиною. А також моделювання крововтрати і як наслідок зміни параметрів крові і кровоносної системи як у нормі (тобто теоретично здорової людини) так і в порівнянні з іншими ситуаціями.

Об'єктом досліджень виступає - кровоносна система організму людини.

Предмет дослідження – наповненість кровоносних магістралей і судин людини і кров в цілому, а також її електричні і механічні властивості.

Методика дослідження в поставленому експерименті буде мінятись згідно до особливості випадку для отримання точнішого результату, опрацювання в MATLAB-і будуть застосовуватись для отримання даних у випадку людини.

Наукова новизна одержаних результатів. Наукова робота повинна частково закрити пробіл в гемодинаміці і показати систематику і взаємозалежність різних чинників на результат.

Практичне значення одержаних результатів. Розробка та застосування новітнього методу діагностики організму у випадках коли не можливо використовувати традиційні інвазивні методи обстеження людини.

Особистий внесок здобувача. Магістерська робота є самостійним науковим дослідженням. Усі наукові результати, викладені у цій роботі, отримані автором.

Апробація результатів дослідження. Отримані результати математичного моделювання пройшли апробацію шляхом дослідження і порівняння.

Структура й обсяг дисертації. Дисертація складається зі вступу, вісім розділів, висновків, списку використаних джерел і додатків. Загальний обсяг роботи становить 84 сторінки. Список використаних джерел налічує 32 найменувань. Робота містить 18 таблиць на 22 сторінках, 13 рисунків на 13 сторінках.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У **вступі** обґрунтовано актуальність теми магістерського проекту, визначено мету, об'єкт, предмет і основні завдання дисертації, розкрито наукову новизну, теоретичне та практичне значення одержаних результатів.

Розділ 1 «**АНАЛІЗ СТАНУ ПРОБЛЕМ РЕОГРАФІЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ**» розкриває та узагальнює основні медичні, лікувально-діагностичні, інженерні фактори, і передумови створення та еволюції техніки, визначає особливості гемодинамічних показників, їхнє положення, аналізує розвиток основних моделей і систем.

У розділі 2 **«Математичне моделювання гемодинамічних показників крові»** досліджено основоположне математичне моделювання, досвід модуляції і використання математичних моделей для проведення біомедичних досліджень, і практичне застосування моделей.

У цьому розділі ми встановили що при патологічних процесах в тканинах також змінюються їх електричні параметри. Наприклад при запальних процесах на перших стадіях збільшується електричний опір. Особливо помітний ефект на низьких частотах (104 Гц), в такому випадку увесь вимірюваний опір спричинений міжклітинним простором. При запаленні відбувається набухання клітин, об'єм між клітинами зменшується в результаті опір росте.

Отже при нормальному стані організму дорослої людини, кров можна описати, як ньютонівську рідину, з електричними параметрами зумовлені сумою векторних величин активного і ємнісного опорів.

У розділі 3 **«Обґрунтування вибору математичної моделі крові і стінок судин»** Провели оцінку математичної моделі і описали наукове доведення її достовірності і придатності до використання у поставлених цілях.

У розділі 4 **«Комп'ютерне імітаційне моделювання»**

Провели поставлений експеримент з використанням програмного середовища MATLAB. Визначили головні і другорядні параметри.

У розділі 5 **«Спеціальна частина»** Описано метрологічне забезпечення медико-біологічних досліджень при реєстрації реограми та проведено обґрунтування вибору MATLAB як програмного забезпечення для розв'язання наукової задачі, а саме показано розробку імітаційної моделі крові у межах одного періоду.

У розділі 6 **«Обґрунтування економічної ефективності»** на підставі виконаних розрахунків та нормативних даних встановлено, що планова калькуляція вартості проведення досліджень по темі НДР становить 44401,9грн.. Кількісна оцінка науково-технічної ефективності науково-дослідної роботи, яка здійснювалася експертним шляхом за десятибальною шкалою і визначалася як середньоарифметичне від всіх експертних оцінок, складає 0,695 від максимального

числа 1, а тому рекомендації по результатах виконання НДР можуть бути сформульовані лише після ретельного аналізу отриманих даних.

У розділі 7 **«Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях»** розділ висвітлює питання правильної організації робочого місця дослідника, зокрема встановлює основні вимоги до конструкції робочого місця, освітлення, мікроклімату та рівня шуму на робочому місці. Розглянуто охорону праці при використанні електрообладнання, що сприяє уникненню небезпечних та надзвичайних ситуацій. У підрозділі безпека життєдіяльності розглянуто питання пожежної та електробезпеки, а також дії при ураженні електричним струмом та надання першої допомоги.

У розділі 8 **«Екологія»** описано вплив проведених експериментів на навколишнє середовище.

АННОТАЦІЯ

Шевчук І.О. Методи та обробка даних гемо динамічних показників біо об'єкту при крововтратах. Магістерська робота за спеціальністю 8.05090204 – біотехнічні та медичні апарати та системи, Тернопільський державний технічний університети імені Івана Пулюя, Тернопіль, 2017.

Роботу магістра присвячено проведенню експерименту по дослідженню характеристик реограми з метою одержання нових інформативних ознак. Складено план експериментального дослідження. Згідно плану експериментального дослідження обґрунтовано математичну модель крові та судинних стінок у вигляді періодично корельованого випадкового процесу, яка на відміну від відомих враховує у своїй структурі поєднання стохастичної природи та повторності реограми, що є властивим для сигналів електричного походження. Враховуючи властивості математичної моделі судин, сформульовано вимоги до проведення експериментального дослідження характеристик реограми і біологічних тканин як періодично корельованого випадкового процесу. На базі обґрунтованої математичної моделі крові використано синфазний метод для опрацювання реограми, який дає змогу оцінити стан периферичної нервової системи.