

**ХЕРСОНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ДИЗАЙНУ
КАФЕДРА ІНФОРМАТИКИ І КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

Пояснювальна записка

до дипломної бакалаврської роботи

на тему

**«МОДЕЛІ ТА АЛГОРИТМИ ВИЗНАЧЕННЯ І ОЦІНКИ
ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ СТІЙКОСТІ ОПЕРАТОРА ПРИ УПРАВЛІННІ
ІНФОРМАЦІЙНО УПРАВЛЯЮЧОЮ СИСТЕМОЮ»**

Виконала: студентка 4 курсу, групи
4КН

спеціальності 122 «Комп'ютерні
науки»

Волчанова А.О.

Керівник: Передерій В.І.

Рецензент: _____

(прізвище та ініціали)

Херсон – 2021 р.

Факультет **Інформаційних технологій та дизайну**
Кафедра **Інформатики і комп'ютерних наук**
Освітньо-кваліфікаційний рівень **бакалавр**
Галузі знань **12 «Інформаційні технології»**
Спеціальність **122 «Комп'ютерні науки»**
Освітньо-професійної програми **«Комп'ютерні науки»**

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри ІКН,
професор

_____ В.І. Литвиненко

« ____ » _____ 20__ року

З А В Д А Н Н Я
НА ДИПЛОМНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

_____ Волчанової Анни Олегівни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: «Моделі та алгоритми визначення і оцінки функціональної стійкості оператора при управлінні інформаційно управляючою системою»
керівник роботи: Передерій Віктор Іванович, к.т.н., доцент.
затверджені наказом ХНТУ від «26» листопада 2020 року № 644-с.
2. Строк подання студентом роботи 04.06.2021
3. Вихідні дані до роботи: Методи та способи дослідження моделей та алгоритмів визначення і оцінки функціональної стійкості оператора при управлінні інформаційно управляючою системою.
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): Вступ; 1. Основні особливості функціональної стійкості

операторів при управлінні інформаційно управляючою системою; 2. Аналіз способів та методів визначення функціональної стійкості оператора при управлінні інформаційно управляючою системою; 3. Розробка моделей та алгоритмів визначення і оцінки функціональної стійкості оператора при управлінні інформаційно управляючою системою з застосуванням методів м'яких обчислень; 4. Організація безпечного трудового середовища;
Висновки.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень):
Графічний матеріал, згідно виконаних досліджень, представлено на слайдах презентації роботи.

6. Консультанти розділів роботи.

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1.	Передерій В.І., к.т.н., доцент кафедри інформатики і комп'ютерних наук		
2.	Передерій В.І., к.т.н., доцент кафедри інформатики і комп'ютерних наук		
3.	Передерій В.І., к.т.н., доцент кафедри інформатики і комп'ютерних наук		
4.	Малєєв В.О., к.с.н., доцент кафедри хімії, екології та безпеки життєдільності		

7. Дата видачі завдання 08.02.2021

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Загальна характеристика функціональної стійкості людини-оператора та її складових при управлінні інформаційно управляючою системою	20.02.2021	
2.	Основні особливості факторів впливу на функціональну стійкість людини-оператора при управлінні інформаційно управляючою системою	27.02.2021	
3.	Аналіз сучасного стану способів та методів визначення функціональної стійкості оператора	15.03.2021	
4.	Аналіз застосування теорії м'яких обчислень при визначенні та корекції ФС оператора	27.03.2021	
5.	Дослідження та визначення основних факторів впливу на ФС операторів різних рівнів управління інформаційно управляючою системою	15.04.2021	
6.	Побудова моделей дослідження та оцінки ступеню впливу факторів на функціональну стійкість операторів на кожному ієрархічному рівні системи	10.05.2021	
7.	Розробка та дослідження математичної моделі визначення і корекції функціональної стійкості оператора при управлінні системою	20.05.2021	
8.	Аналіз вимог до організації безпечного трудового середовища	31.05.2021	

Студент

_____ А. О. Волчанова _____
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник роботи

_____ В. І. Передерій _____
(підпис) (прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

У роботі досліджено цілісний стан особи, що приймає рішення. Наведено результати дослідження діяльності людини-оператора протягом робочої зміни з урахуванням НЕ-факторів та когнітивних характеристик оператора. Розроблено інформаційну та математичну моделі оцінки функціональної стійкості людини-оператора, систему прогнозування значень ймовірностей, в основу якої покладено нечіткий логічний висновок.

ANNOTATION

The paper examines the holistic state of the decision maker. The results of the study of the human operator during the work shift, taking into account the non-factors and cognitive characteristics of the operator. An informational and mathematical model for estimating the functional stability of the human-operator, a system for predicting probability values, based on a fuzzy logical conclusion, has been developed.

<u>ВСТУП</u>	8
<u>ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ</u>	11
<u>РОЗДІЛ 1. ОСНОВНІ ОСОБЛИВОСТІ ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ СТІЙКОСТІ ОПЕРАТОРІВ ПРИ УПРАВЛІННІ ІНФОРМАЦІЙНО УПРАВЛЯЮЧОЮ СИСТЕМОЮ</u>	12
<u>1.1. Загальна характеристика функціональної стійкості людини-оператора при управлінні інформаційно управляючою системою</u>	12
<u>1.2. Характеристика складових функціональної стійкості людини-оператора при управлінні інформаційно управляючою системою</u>	17
<u>1.3. Основні особливості факторів впливу на функціональну стійкість людини-оператора при управлінні інформаційно управляючою системою.</u> ..	19
<u>ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 1</u>	22
<u>РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ СПОСОБІВ ТА МЕТОДІВ ВИЗНАЧЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ СТІЙКОСТІ ОПЕРАТОРА ПРИ УПРАВЛІННІ ІНФОРМАЦІЙНО УПРАВЛЯЮЧОЮ СИСТЕМОЮ</u>	23
<u>2.1 Аналіз сучасного стану способів та методів визначення функціональної стійкості оператора</u>	23
<u>2.2 Аналіз застосування теорії м'яких обчислень при визначенні та корекції ФС оператора</u>	27
<u>2.3. Постановка задачі дослідження та побудови моделей і алгоритмів оцінки функціональної стійкості оператора при управлінні інформаційно управляючою системою</u>	38
<u>ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 2</u>	40
<u>РОЗДІЛ 3. РОЗРОБКА МОДЕЛЕЙ ТА АЛГОРИТМІВ ВИЗНАЧЕННЯ І ОЦІНКИ ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ СТІЙКОСТІ ОПЕРАТОРА ПРИ УПРАВЛІННІ ІНФОРМАЦІЙНО УПРАВЛЯЮЧОЮ СИСТЕМОЮ З ЗАСТОСУВАННЯМ МЕТОДІВ М'ЯКИХ ОБЧИСЛЕНЬ</u>	42

<u>3.1. Дослідження та визначення основних факторів впливу на ФС операторів різних рівнів управління інформаційно управляючою системою</u>	42
<u>3.2. Побудова моделей дослідження та оцінки ступеню впливу факторів на функціональну стійкість операторів на кожному ієрархічному рівні системи</u>	44
<u>3.3. Розробка та дослідження математичної моделі визначення і корекції функціональної стійкості оператора при управлінні системою</u>	57
<u>ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 3</u>	64
<u>РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ</u>	66
<u>4.1. Загальна характеристика робочого місця особи, що працює за комп'ютером</u>	66
<u>4.2. Вимоги до робочого місця</u>	70
<u>4.3. Можливі інциденти</u>	72
<u>ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 4</u>	76
<u>ВИСНОВКИ ДО РОБОТИ</u>	77
<u>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ</u>	79

ВСТУП

Актуальність. Ключова проблема науково-технічного прогресу полягає у небезпеці масштабних технічних комплексів та систем, наприклад, атомних станцій, вплив яких, в разі несправностей, матиме світовий характер та торкнеться усіх сторін галузей життя людей. Найбільш суттєвим фактором, що визначає ці особливості систем, є поява нових властивостей та їхньої системно-структурної організації: висока ймовірність виникнення непередбачуваних та непередбачених розробниками ситуацій управління, а також нелінійність процесів функціонування системи, що призводить до неможливості повної автоматизації системи.

Сучасні автоматизовані системи управління можуть збирати та опрацьовувати величезні об'єми даних, що дозволяють переносити частину функцій контролю та управління від людини до машини. Однак, це призводить до зменшення залученості оператора до процесу управління системою, що негативно відбивається у ситуаціях, коли потребується прийняття швидких та складних рішень. Перебуваючи у розслабленому стані, особа потребує часу на включеність, оцінку ситуації та підготовку рішення. Тому, з кожним роком все більша кількість дослідників акцентують увагу на гармонізації розподілення функцій з метою постійної підтримки включеності та залученості оператора в процес управління ІУС. Як наслідок, з'являється принцип «взаємодоповнюваності», який несе у собі тези, що необхідно не розподіляти функції, а організувати спільну діяльність людини і машини таким чином, щоб створювалося взаємне посилення їхніх можливостей.

В умовах кардинального ускладнення техніки, все більше значення відграють не тільки професійні, але й особисті якості людини, що управляє системою. Тому в психологічному аналізі діяльності не можна обмежуватися лише оцінкою сфери індивідуальної активності оператора.

Забезпечення найвищої ефективності системи «людина-машина» відбувається за умови, що людський фактор враховується на етапах

проектування та експлуатації, адже саме через помилки оператора виникає найбільша кількість порушень та аварійних ситуацій при роботі з інформаційно управляючими системами – від 20 до 50%.

Розробка СЛМ складається з аналізу властивостей ІУС, розподілу функцій між оператором та машиною, створення порядку діяльності особи, що приймає рішення, та оцінки роботи системи в цілому. Вона базується на знаннях інженерної психології, що вивчає процеси в інформаційній взаємодії людини з технікою задля створення та експлуатації системи «людина-машина».

Тому виникає потреба в розробці методів аналізу і оцінки визначення складної людської діяльності, що забезпечувала б достовірність і точність отриманих результатів при управлінні інформаційно управляючою системою.

Виходячи з даного аналізу робота набуває актуальності.

Мета і завдання дослідження. Метою роботи є обґрунтування дослідження моделей та алгоритмів визначення і оцінки функціональної стійкості оператора при управлінні інформаційно управляючою системою.

Об'єктом даного дослідження є моделі та алгоритми визначення і оцінки функціональної стійкості оператора при управлінні інформаційно управляючою системою.

Предметом дослідження є сукупність теоретичних і практичних методів та способів дослідження оцінки функціональної стійкості оператора при управлінні інформаційно управляючою системою.

Методи дослідження. У процесі дослідження застосовувалися: методи м'яких обчислень, теорія нечітких множин, ймовірнісні та графові методи, Байєсові мережі довіри.

Наукова новизна одержаних результатів. Подальшого розвитку отримали способи визначення і оцінки функціональної стійкості особи, що приймає рішення в ергатичних системах управління.

Практичне значення одержаних результатів полягає в тому, що на основі дослідження і розробки моделей та алгоритмів визначення і оцінки

функціональної стійкості ОПР досягається підвищення ефективності прийняття рішень в управлінні інформаційно управляючою системою.

Особистий внесок здобувача. Усі результати отримано автором самостійно.

Апробація результатів роботи. Основні положення й результати досліджень доповідалися й обговорювалися на Міжнародній науковій конференції «Інтелектуальні системи прийняття рішень та проблеми обчислювального інтелекту (ISDMCI'2021)», наукових семінарах кафедри та щорічній науково-технічній конференції професорсько-викладацького складу, співробітників і студентів університету.

Положення і висновки дипломної роботи можуть застосовуватись при побудові моделей та алгоритмів визначення і оцінки функціональної стійкості оператора при управлінні інформаційно управляючими системами.

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

Скорочення, термін, позначення	Пояснення
ОПР	Особа, що приймає рішення
СЛМ	Система «людина-машина»
НМ	Нечіткі множини
БМД	Байєсова мережа довіри
ФП	Функція приналежності
ІУС	Інформаційно управляюча система
НЛП	Нечіткі лінгвістичні змінні
ФС	Функціональна стійкість