

## **Реферат**

**Актуальною науково-прикладною проблемою** є створення комп'ютерної системи для класифікації емоцій із використання глибокого навчання.

**Об'єктом дослідження** є процеси розпізнавання емоційного стану в комп'ютерній системі.

**Предметом дослідження** є нейромережеві моделі, методи та засоби процесів розпізнавання емоційного стану в комп'ютерній системі.

**Методи дослідження.** Використано методи теорії цифрової обробки сигналів, нейронних мереж, комп'ютерного зору, експертного і статистичного аналізу та оптимізації.

**Мета і задачі дослідження.** Мета роботи полягає у розробці ефективної нейромережевої моделі, метода та засоба розпізнавання емоційного стану за допомогою комп'ютерного зору.

Відповідно до поставленої мети визначено такі основні завдання дослідження:

- аналіз можливостей впровадження засобів розпізнавання емоційного стану в комп'ютерній системі та постановка задач дослідження;
- розробка методу створення навчальної вибірки для нейромережевої моделі розпізнавання емоційного стану в комп'ютерній системі;
- розробка методу нейромережевого розпізнавання емоційного стану в комп'ютерній системі;
- розробка методу оцінки ефективності застосування нейромережевих засобів розпізнавання емоційного стану в комп'ютерній системі;
- розробка та дослідження нейромережевої системи розпізнавання емоцій, пристосованої до розпізнавання емоційного стану в комп'ютерній системі.

**Наукова новизна отриманих результатів** полягає в тому, що теоретичні та практичні дослідження дозволили розробити й обґрунтувати принципи, моделі та методи нейромережевого розпізнавання емоційного стану користувача комп'ютерної системи, а також запропонувати архітектуру нейронної мережі, що дозволить розпізнавати емоційний стан за зображенням з великою точністю.

**Практичне значення одержаних результатів.** Запропоновані моделі та методи нейромережевого розпізнавання дозволили розробити архітектуру нейромережевої системи розпізнавання емоцій користувача комп'ютерної системи.

Для досягнення поставленої мети необхідно виконати наступні завдання:

Підготувати навчальну вибірку для навчання нейронної мережі

Перевірити доцільність використання марківської моделі

Розробити додаток який дозволяє розпізнавати емоції людини на зображенні.

**Апробація результатів дисертації.** Основні результати дисертації доповідались, обговорювались та отримали позитивні оцінки на наступних конференціях: «Прикладна математика та комп'ютинг – ПМК'2019» (м. Київ, 2019 р), «VI Міжнародна науково-технічна Internet-конференція» (м. Київ, 2019р.).

**Публікації.** За тематикою дослідження опубліковано 2 наукові праці:

- VI Міжнародна науково-технічна Internet-конференція «Розпізнавання емоцій за зображенням».
- Прикладна математика та комп'ютинг – ПМК'2019 «Аналіз підходів до розпізнавання емоційного стану».

**Склад магістерської дисертації.** Робота складається із 4 – х розділів. В першому розділі розглянуто існуючі рішення та поставлена мета та задачі дослідження. У другому розділі розглянуто основні вимоги до нейромережевих

моделей та проведено аналіз існуючих реалізацій нейронних мереж. У третьому розділі розглянуто методи оцінки нейронних мереж. У третьому розділі запропоновано нейронну мережу, яка вирішує поставлену задачу та відповідає заданим вимогам. У четвертому розділі було проведено тестування розробленої архітектури нейронної мережі.

**Ключові слова:** машинне навчання, штучний інтелект, розпізнавання емоцій, згорткові нейронні мережі.

## **Abstract**

**Actuality of theme.** Create a computer system for facial emotion recognition using deep learning.

**The object of the study** is a process of automagical facial emotion recognition in a computer system.

**The subject of the study** is the neural networks models, methods and means of the processes of emotional state recognition in the computer system.

**Research methods.** The methods of digital signal processing theory, neural networks, computer vision, expert and statistical analysis and optimization are used.

**The purpose and objectives of the study.** The purpose of the work is to develop an effective neural network model, method and means for recognizing emotional state through computer vision.

According to the goal, the following main objectives of the study are defined:

Відповідно до поставленої мети визначено такі основні завдання дослідження:

- analysis of possibilities of introduction of means of recognition of emotional state in the computer system and setting of research tasks;
- developing a method for creating a training sample for a neural network model of emotional state recognition in a computer system;
- development of a method of neural network recognition of emotional state in a computer system;
- developing a method for evaluating the effectiveness of the use of neural network emotional state recognition devices in a computer system;
- development and research of a neural network emotion recognition system adapted to the recognition of emotional state in a computer system.

**The scientific novelty of the obtained results** is that theoretical and practical studies have allowed to develop and substantiate the principles, models and methods of neural network recognition of the emotional state of the computer system user, as

well as to offer a neural network architecture that will allow to recognize the emotional state in the image with great accuracy.

**The practical significance of the results obtained.** The proposed neural network recognition models and methods have allowed us to develop the architecture of a neural network emotion recognition system for a computer system user.

To achieve this goal it is necessary to perform the following tasks:

- Prepare a training sample for neural network training
- Check the feasibility of using a Marking model
- Develop an application that can recognize the emotions of the person in the image.

**Testing the results of the thesis.** The main results of the dissertation were reported, discussed and received positive evaluations at the following conferences: "Applied Mathematics and Computing - PMK'2019" (Kyiv, 2019), "VI International Scientific and Technical Internet Conference" (Kyiv, 2019).

**Publications.** Two scientific papers have been published on the subject of the research:

- VI International scientific and technical Internet-conference "Emotion recognition by image".
- Applied Mathematics and Computing - PMK'2019 "Analyzing Approaches to Emotional Recognition".

**The composition of the master's thesis.** The work consists of 4 sections. The first section examines existing solutions and sets the research goals and objectives. The second section discusses the basic requirements for neural network models and analyzes the existing neural network implementations. The third section discusses methods for evaluating neural networks. Section 3 proposes a neural network that solves the problem and meets the set requirements. Section 4 describes proposed developed neural network and contains description of performed tests with illustrated results.

**Keywords:** machine learning, artificial intelligence, emotion recognition, convolutional neural networks.