

**МЕТОДИ СТАТИСТИЧНОГО АНАЛІЗУ В СИСТЕМАХ  
РОЗПІЗНАВАННЯ ОБЛИЧЧЯ**

Столяров А.О., Пятайкина М.І.

Науковий керівник – д.т.н., проф. Стрілкова Т.О.

Харківський національний університет радіоелектроніки, каф. МЕЕПІ,  
м. Харків, Україна

E-mail: andrii.stoliarov@nure.ua, mariia.piataikina@nure.ua

This research work analyses how face-recognition systems work. It investigates the statistical characteristics of parameters that affect the quality and accuracy of recognition and also presents the results of experiments that influence the accuracy and quality of facial recognition.

Широке застосування статистичних методів аналізу та статистичних моделей даних обумовлено динамічним розвитком наукових та технічних напрямів. До важливих напрямів, що ґрунтуються на статистичному аналізі, можна віднести: обробку інформаційних сигналів, завдання ідентифікації, методи перевірки якості і надійності виробів електронної техніки, методи встановлення закономірностей та технології виготовлення напівпровідникових приладів, керування технологічними процесами для пошуку оптимальних режимів, прогнозування, моделювання випадкових явищ та процесів, що виникають в роботі електронних пристроїв та систем.

*Метою роботи є дослідження можливості застосування статистичних методів в системах розпізнавання обличчя, які застосовується для ідентифікації злочинців, автоматичного відеоспостереження, безпечного доступу, телекомунікації тощо. Обличчя є одним з найважливіших біометричних ідентифікаторів для встановлення особи людини. Задача – розпізнавання обличчя – дуже складна. Це пов'язано з різницею в куті нахилу обличчя, зачіскою, оклюзією, різними умовами освітлення, різною відстанню від камери і т.п. В основному існує два підходи – геометричний та статистичний. Геометричний підхід полягає у визначенні ключових точок (кути губ, очі, підборіддя тощо) і подальшому формуванню рис обличчя, заснованому на геометричних відстанях між ключовими точками. Основна складність у розпізнаванні обличчя полягає в тому, щоб знайти надійний набір ознак для опису обличчя людини. Тому цю проблему вирішують за допомогою статичних методів. Статистичні підходи використовують піксельні значення інтенсивності зображення для створення дискримінаційних ознак [1-3]. Самі системи дослідження обличчя не потребують дорогого обладнання, достатньо лише відеокамери та програми, яка буде на основі певного алгоритму та методу обробляти зображення.*

В докладі представлено статистичне дослідження однієї з ознак людського обличчя, а саме відстані між очима. У процесі експериментальних досліджень оцінюються статистичні значення, які

описують вибірку спостережень, і є мірою, як середнього значення розподілу спостережень, так і дисперсії спостережень навколо даного середнього значення. В роботі було проведено розрахунок середнього значення, дисперсії та середньоквадратичного відхилення відстані між очима при різних кутах нахилу обличчя та на різних відстанях від камери від об'єкту за формулами відповідно:

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n};$$

$$D(x) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2;$$

$$\sigma = \sqrt{D(x)}.$$

Статистичні методи контролю та обробки результатів вимірювань мають достатні можливості та високий рівень достовірності [4, 5]. Результати розрахунків одного з параметрів рис обличчя – відстані між очима – експериментально підтверджують, що методика контролю якості забезпечує отримання необхідної та достатньої інформації про досліджуваний об'єкт і придатна при вирішенні конкретних завдань. Застосування статистичних методів в процесі розпізнавання обличчя дозволить виявити та суттєво знизити систематичні помилки, встановити межу виявлення та кількісного визначення аналізованого параметру.

#### Список використаних джерел

1. Стрількова Т.О., Калмиков О.С., Бендеберя Г.М., Пятайкіна М.І., Поліщук О.В. Стохастичні моделі вихідних сигналів в оптико-електронних системах // Колективна монографія «Сучасні технології в науці та освіті». 2021. Сєверодонецьк. С. 256-259.
2. Пятайкіна М.І., Стрількова Т.О. Дослідження дефектів дислокації в напівпровідникових матеріалах оптичними методами // ПРИЛАДОБУДУВАННЯ: стан і перспективи : матеріали 22-ої Міжнар. наук.-техн. конференції, 16-17 травня 2023 р. Київ, 2023. С.45-47.
3. Т.О. Strelkova, А.І. Strelkov, V.M. Kartashov, А. Р. Lytyuga, А.S. Kalmykov. «Methods of Reception and Signal Processing in Machine Vision Systems», Examining Optoelectronics in Machine Vision and Applications in Industry 4.0., 2021, PP. 71-102.
4. Payal P. Parekh, Goyani M. Mahesh A comprehensive study on face recognition: methods and challenges // The Imaging Science Journal. 2020. Vol. 68, No 2. P. 114-127.
5. Голуб'як І.В., Косаревич Р.Я. Методи розпізнавання обличчя // Проблеми інформаційних технологій. 2017. №22. С. 158-164.