

УДК 004.931

*Мисько Б. В., здобувач вищої освіти;  
Січко Т. В., канд. техн. наук, доцент,  
доцент кафедри інформаційних технологій,  
Донецький національний університет імені Василя Стуса*

## СИСТЕМИ РОЗПІЗНАВАННЯ ОБРАЗІВ ТА ОБРОБКИ ЗОБРАЖЕНЬ

Ключові слова: системи розпізнавання образів, обробка зображень.

**Вступ.** У сучасному світі розвиток технологій у галузі обробки зображень і розпізнавання образів відкриває широкі можливості для впровадження цих систем у різноманітні галузі, як-от медицина, технології безпеки, автоматизація виробництва та ін. Пропонується розглянути основні системи розпізнавання образів та обробки зображень, їх головні характеристики, переваги та недоліки, а також у яких випадках і для яких завдань краще використовувати кожен з них.

### 1. Системи розпізнавання облич.

Однією з найпоширеніших систем розпізнавання облич є продукти на кшталт «FaceID» від Apple, «FaceNet» від Google та «DeepFace» від Facebook. Вони базуються на використанні різних алгоритмів та штучних нейронних мереж для ідентифікації осіб на фотографіях чи відеозаписах. Системи розпізнавання облич знайшли широке застосування у безпеці, банківській справі та соціальних мережах. Вони дають змогу автоматизувати ідентифікацію осіб, полегшуючи взаємодію з системами безпеки та обслуговування клієнтів.

Переваги:

- швидке та точне розпізнавання облич;
- можливість автоматичного використання в різноманітних галузях.

Недоліки:

- питання конфіденційності та захисту особистої інформації;
- помилки розпізнавання: можливість помилкової ідентифікації осіб [1].

### 2. Системи розпізнавання образів на основі машинного навчання.

Ця інноваційна система, яку часто називають «візійні системи машинного навчання», використовує передові алгоритми машинного навчання для автоматизованого розпізнавання образів. Основна концепція полягає у тому, щоб система самостійно навчалася впізнавати об'єкти на зображеннях. Ілюстрацією цього підходу є використання глибоких нейронних мереж (ГНМ), які є формою штучних нейронних мереж.

Переваги:

- машинне навчання дає змогу системі адаптуватися до нових типів об'єктів без необхідності вручну програмувати нові правила розпізнавання;
- глибокі нейронні мережі можуть досягати вражаючої точності у розпізнаванні об'єктів завдяки здатності вивчати великі обсяги даних.

Недоліки:

- машинне навчання вимагає великої кількості даних для ефективного навчання;

– розробка та підтримка глибоких нейронних мереж може бути складним завданням, особливо для маленьких компаній чи дослідницьких груп [2].

### 3. Системи обробки зображень у медицині.

Використовуються для аналізу медичних зображень, виявлення патологій та підтримки рішень лікарів у діагностиці. Такі системи можуть визначати аномалії на зображеннях рентгенів, комп'ютерної томографії та магнітно-резонансної томографії. Наприклад, однією з передових систем у цій області є MedVision, яка розробляється компанією з Ізраїлю. Їх рішення базуються на нейромережевих технологіях та машинному навчанні, що дає їм змогу ефективно аналізувати зображення та автоматично визначати потенційні патології.

Переваги:

- висока точність під час визначення аномалій та захворювань;
- підтримка для лікарів: допомагає лікарям у швидкій та ефективній діагностиці.

Недоліки:

- вимагає потужних обчислювальних ресурсів;
- деякі системи можуть мати обмежену здатність пояснювати свої рішення [3].

### 4. Системи розпізнавання шаблонів.

Ця система, також відома як система шаблонного розпізнавання, ґрунтується на порівнянні зразка об'єкта з відомими шаблонами. Однією з популярних систем цього типу є система «PatternMatch Pro» виробництва компанії «TechSolutions», яка використовується для ефективного розпізнавання об'єктів у різних сценаріях. Якщо зразок відповідає одному з попередньо визначених шаблонів, система розпізнає об'єкт, що робить її корисною у різних галузях, як-от виробництво, медицина та безпека.

Переваги:

- розпізнавання шаблонів може бути дуже швидким, оскільки воно базується на простих порівняннях;
- для ефективної роботи системи не потрібно великої кількості тренувальних даних.

Недоліки:

- системи розпізнавання шаблонів можуть бути менш ефективними, якщо об'єкти піддаються змінам у розмірі, формі чи орієнтації;
- обмежена універсальність: ці системи можуть виявитися менш універсальними, оскільки вони зазвичай спеціалізовані на конкретних типах об'єктів [4].

### 5. Системи розпізнавання образів за кольором.

Ця передова система базується на аналізі кольору об'єктів для їх розпізнавання та належить до портфеля продуктів компанії «Кольорова Візія» – лідера у розробці високотехнологічних систем комп'ютерного зору. Її інтегрований підхід використовує інформацію про спектральний склад та інші параметри кольору для точного визначення типів об'єктів у реальному часі. Це рішення дає змогу автоматизувати процеси у різних галузях, від промисловості до медицини, забезпечуючи надійний та швидкий розпізнавальний аналіз.

**Переваги:**

- ефективність у розпізнаванні об'єктів, де колір є ключовим фактором (наприклад, під час аналізу медичних зображень);
- здатність розрізняти об'єкти, які можуть мати схожу форму, але різний колір.

**Недоліки:**

- чутливість до змін освітлення та інших факторів, що можуть впливати на кольорову інформацію;
- обмежена ефективність у випадку, коли кольорова інформація не є визначальною для об'єктів [2].

**Висновки**

Отже, вибір системи для розпізнавання образів та обробки зображень має базуватися на конкретній задачі, оскільки кожна з них має свої переваги та недоліки. Системи розпізнавання обличчя ефективні для безпеки та автоматизації, але існує проблема з приватністю. Системи на основі машинного навчання мають певну гнучкість і точність, але вимагають великої кількості даних. Системи у медицині точні, але потребують значних обчислювальних ресурсів. Системи розпізнавання шаблонів швидкі, але чутливі до змін. Системи за кольором ефективні в певних сценаріях, але можуть бути чутливими до умов освітлення.

**Список використаних джерел**

1. Система розпізнавання обличчя. URL: <https://cutt.ly/1wYanmYT> (дата звернення: 06.10.2023).
2. Степанюк О. С., Січко Т. В. Порівняльний аналіз інструментів для побудови додатків з доповненою реальністю. *Комп'ютерні технології обробки даних: матеріали всеукраїнської науково-практичної конференції*, м. Вінниця, 2021. С. 98–101.
3. Методи та засоби опрацювання зображень у комп'ютерних біомедичних системах. URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/287919024.pdf> (дата звернення: 01.11.2023).
4. Методи розпізнавання шаблонів. URL: <https://cutt.ly/HwYam98A> (дата звернення: 06.11.2023).
5. Кульчицька О. Ю., Січко Т. В. Цифрова обробка зображень та відео. *Прикладні інформаційні технології: матеріали всеукраїнської науково-практичної конференції*, м. Вінниця, 2020. С. 110–111.