

NSL-KDD Dataset for Network Intrusion Detection. University of New Brunswick.
URL: <https://www.unb.ca/cic/datasets/ns1.html> (дата звернення: 08.03.2026).

УДК 004.8:004.93

ВИКОРИСТАННЯ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ ДЛЯ РОЗПІЗНАВАННЯ ОБ'ЄКТІВ У ВІДЕОПОТОЦІ БПЛА

*Монько С.Ю.
stasmonko6@gmail.com
Черкаський державний фаховий бізнес-коледж
Швиденко А.В
м. Черкаси, Україна*

У сучасних інформаційних системах важливим напрямом розвитку є автоматизований аналіз відеоданих, отриманих із безпілотних літальних апаратів (БПЛА). Такі системи застосовуються передусім у військовій сфері, а також для моніторингу територій, аналізу дорожнього руху, контролю інфраструктури, екологічного спостереження та інших прикладних задач [1].

Особливістю відеопотоку з БПЛА є висока динамічність сцени, зміна ракурсу, вплив погодних умов, коливання освітлення та наявність шумів. Це ускладнює процес розпізнавання об'єктів і вимагає використання ефективних алгоритмів комп'ютерного зору, здатних працювати в реальному часі [1, 2].

Одним із найбільш результативних підходів є використання згорткових нейронних мереж, які забезпечують автоматичне вилучення ознак із зображення та їх класифікацію. Сучасні моделі дозволяють ефективно ідентифікувати об'єкти навіть за умов складного фону та часткового перекриття [2].

Серед алгоритмів детекції об'єктів особливе місце займає сімейство моделей YOLO (You Only Look Once), що орієнтоване на обробку відеопотоку в реальному часі. Модель YOLOv8 вирізняється оптимізованою архітектурою та високою швидкістю при збереженні достатнього рівня точності [3].

Сучасна версія моделі YOLOv8 характеризується покращеною архітектурою та оптимізованими алгоритмами обробки. Архітектура моделі включає три основні компоненти (рис. 1): backbone, neck та head. Backbone

відповідає за вилучення ознак із вхідного зображення шляхом послідовного застосування згорткових шарів. Neck забезпечує об'єднання багаторівневих ознак для підвищення якості детекції об'єктів різних розмірів. Head виконує остаточне визначення координат об'єктів та їх класифікацію [3].



Рисунок 1 – Компоненти моделі YOLOv8.

Для вирішення проблеми обмежених обчислювальних ресурсів бортових систем доцільним є використання підходу з передачею відеопотоку на наземні або хмарні обчислювальні платформи. Це дозволяє застосовувати більш складні моделі без втрати продуктивності та зменшує вимоги до апаратного забезпечення БПЛА [3, 4].

Запропонований підхід передбачає багатоступеневу обробку відеоданих, що включає попередню обробку (фільтрація шуму, нормалізація), детекцію об'єктів, постобробку результатів та їх візуалізацію. Використання декількох спеціалізованих моделей, навчених на різних наборах даних, дозволяє підвищити точність розпізнавання в умовах змінного середовища [4].

Результати експериментальних досліджень показали, що система забезпечує обробку відеопотоку в реальному часі з частотою до 30–40 кадрів за секунду. При збільшенні кількості об'єктів у кадрі спостерігається зниження

швидкодії, однак система зберігає стабільність роботи та прийнятний рівень точності. Також встановлено залежність точності від висоти зйомки, роздільної здатності відео та умов освітлення [4].

Отримані результати підтверджують ефективність застосування нейронних мереж для аналізу відеопотоку з БПЛА. Запропонований підхід є універсальним інструментом комп'ютерного зору і може застосовуватись у різних сферах, зокрема у системах відеоспостереження, моніторингу та аналізу даних. Конкретна область застосування визначається умовами використання [5].

Перспективи подальших досліджень полягають у підвищенні точності моделей, оптимізації обчислювальних витрат та інтеграції систем комп'ютерного зору з іншими компонентами інтелектуальних інформаційних систем.

Таким чином, використання нейронних мереж для розпізнавання об'єктів у відеопотоці БПЛА є ефективним інструментом підвищення якості автоматизованого аналізу даних та розвитку сучасних інформаційних технологій.

Список використаних джерел:

1. Szeliski R. Computer Vision: Algorithms and Applications. Springer, 2022.
2. Goodfellow I., Bengio Y., Courville A. Deep Learning. MIT Press, 2016.
3. Jocher G. et al. YOLOv8 Documentation. Ultralytics, 2023.
4. Zhang Z. et al. Deep Learning for Object Detection: A Review // IEEE Access. 2021.
5. Redmon J., Farhadi A. YOLOv3: An Incremental Improvement. 2018.