



# LUND UNIVERSITY

## НАБОРИ ДАНИХ ДЛЯ БОРТОВОГО ВИЯВЛЕННЯ ОБ'ЄКТІВ НА ЗОБРАЖЕННЯХ З БПЛА

Voytenko, Volodymyr; Solodchuk, Maksym

*Published in:*  
НОВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ СУЧАСНОГО СУСПІЛЬСТВА

2022

*Document Version:*  
Manuskriptversion före sakkunniggranskning

[Link to publication](#)

*Citation for published version (APA):*  
Voytenko, V., & Solodchuk, M. (2022). НАБОРИ ДАНИХ ДЛЯ БОРТОВОГО ВИЯВЛЕННЯ ОБ'ЄКТІВ НА ЗОБРАЖЕННЯХ З БПЛА. In *НОВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ СУЧАСНОГО СУСПІЛЬСТВА: III МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ (м. Чернігів, 20 грудня 2022 р.)* (pp. 52-54). Chernihiv Polytechnic National University.

*Total number of authors:*  
2

### General rights

Unless other specific re-use rights are stated the following general rights apply:  
Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal

Read more about Creative commons licenses: <https://creativecommons.org/licenses/>

### Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

LUND UNIVERSITY

PO Box 117  
221 00 Lund  
+46 46-222 00 00

Солодчук М.О., аспірант

Національний університет «Чернігівська політехніка», rocket15733@gmail.com

Войтенко В.П., канд. техн. наук

Національний університет «Чернігівська політехніка», volodymyr.voytenko@inel.stu.cn.ua

## НАБОРИ ДАНИХ ДЛЯ БОРТОВОГО ВИЯВЛЕННЯ ОБ'ЄКТІВ НА ЗОБРАЖЕННЯХ З БПЛА

Безпілотні літальні апарати (БПЛА) на сьогодні є найціннішим джерелом інформації про ділянки земної поверхні в широкому спектрі діяльності людини [1]. Обсяг отриманих даних може бути настільки великим, що дуже важко не упустити важливі деталі, як під час польотів, так і після них. Для зменшення втоми оператора та/або аналітика БПЛА в [2] запропоновано використовувати бортовий детектор об'єктів, який дозволяє автоматично масштабувати певну ділянку зображення та допомагає людині більш надійно класифікувати відповідні дані.

Враховуючи, що універсальні та найбільш успішні сучасні детектори об'єктів базуються на штучному інтелекті, питання наявності відповідної бази даних для використання в алгоритмах машинного навчання є дуже актуальним. Існує багато відкритих наборів даних зображень, але нам потрібні конкретні, отримані від БПЛА, які літають у відомих діапазонах висот, швидкостей, кутів нахилу та інших параметрів. Ми спробуємо проаналізувати тут те, що є найбільш підходящим.

Хороші та популярні набори даних (DOTA [3]), AID [4], iSAID [5], xView [6]), деякі з яких називаються «Aerial», насправді створюються за допомогою супутників. Набір корисних даних UAVVaste [7] призначений для дуже специфічної сфери використання.

Набір даних DroneDeploy [8] включає багато аерофотознімків, зроблених з БПЛА. Деякі автори використовують цей набір даних для перевірки власних методів обробки зображень, виявлення та відстеження об'єктів. Кожна сцена в [9] має розділову здатність на землі (GSD) 0,1 м. Для кожного зображення є відповідна «висота» і «мітка». Але ми можемо побачити лише кілька прикладів зображень, а база даних не доступна безкоштовно в повному обсязі.

У [10] наведено короткий огляд деяких наборів даних для завдань виявлення та відстеження об'єктів із зручною табличною формою для відображення інформації для порівняння. Деякі добре відомі набори даних автори класифікують як спеціальний клас на основі дронів, і вони відзначають, що ці набори даних мають обмежені сценарії. Запропонований VisDrone-Dataset містить понад 10 000 зображень міського та сільського середовища Китаю, а також об'єктів у широкому діапазоні ракурсів.

Розглянемо умови виконання розвідувального завдання БПЛА авіаційного типу. Нехай висота польоту  $H = 100$  м; кут огляду  $\beta = 30^\circ$ ; кут нахилу основної відеокамери  $\alpha = 58,3^\circ$ . З урахуванням Рис. 1 [2] можна отримати основні геометричні параметри зонування зображення основної відеокамери БПЛА, що працює у форматі HD:

- 1) кількість пікселів в одній зоні зображення (масштаб  $M = 1$ )  $N_h = 1920$ ;  $N_v = 1080$ ;
- 2) розмір зони на місцевості  $b = 88,89$  м;  $h = 50$  м;
- 3) розмір пікселя на землі (ground sample distance, GSD)  $\Delta = 4,63$  см.

Порівняльний аналіз [3-10] показує, що жоден із наборів даних не створено з потрібними вхідними параметрами, і жоден не має достатньої кількості зображень, які є релевантними для нас. Рішення можна знайти двома способами:

1) Використання справжнього БПЛА для створення власних відео та фотографій. Цей шлях довгий і дорогий, але, очевидно, може дати нам найкращий результат.

2) Моделювати зображення за допомогою комп'ютерного синтезу та використання монітора чи проектора на відповідній відстані.

Для оцінки ми використаємо звичайну веб-камеру *Logitech C920 HD Pro* і розмістимо її перед екраном імітованого зображення. Залежність розрахункової відстані від камери до екрана наведена на Рис. 1, причому  $\alpha = 0$  відповідає прямому напрямку на екран.

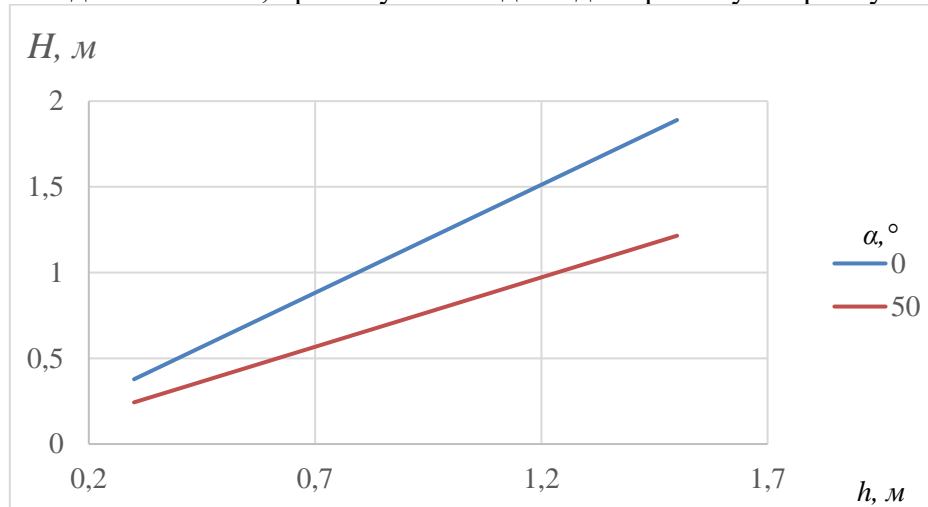


Рис. 1 – Відстань між камерою та екраном

Планове завдання на майбутнє – підключити камеру до MATLAB і з її допомогою експериментально відпрацювати можливості моделювання детектора об'єктів.

#### Перелік посилань

1. B. Knight. A guide to military drones. URL: <https://www.dw.com/en/a-guide-to-military-drones/a-39441185>
2. Voytenko, V., Solodchuk, M. Increasing the speed of analysis of images obtained from unmanned aerial vehicle. Technical sciences and technologies: scientific journal / Chernihiv Polytechnic National University. – Chernihiv: Chernihiv Polytechnic National University, 2022. – № 2(28). – Pp. 127-137. DOI: 10.25140/2411-5363-2022-2(28)-127-137.
3. Ding, J., Xue N., Xia G.-S., Bai X., Yang W., Yang M.Y., Belongie S., Luo J., Datcu M., Pelillo M., Zhang L. Object Detection in Aerial Images: A Large-Scale Benchmark and Challenges (2021). URL: [arXiv:2102.12219](https://arxiv.org/abs/2102.12219)
4. Xia, G.-S., Hu J., Hu F., Shi B., Bai X., Zhong Y., Zhang L. AID: A Benchmark Dataset for Performance Evaluation of Aerial Scene Classification (2016). URL: <https://arxiv.org/pdf/1608.05167v1.pdf>, <https://paperswithcode.com/paper/aid-a-benchmark-dataset-for-performance>
5. Zamir, S. W., Arora A., Gupta A., Khan S., Sun G., Khan F. S., Zhu F., Shao L., Xia G.-S., Bai X. (2019). iSAID: A Large-scale Dataset for Instance Segmentation in Aerial Images. URL: <https://arxiv.org/abs/1905.12886v2>
6. Lam, D., Kuzma R., McGee K., Dooley S., Laielli M., Klaric M., Bulatov Y., McCord B. xView: Objects in Context in Overhead Imagery (2018). URL: <https://paperswithcode.com/paper/xview-objects-in-context-in-overhead-imagery>
7. Kraft, M., M. Piechocki, B. Ptak, K. Walas. Autonomous, Onboard Vision-Based Trash and Litter Detection in Low Altitude Aerial Images Collected by an Unmanned Aerial Vehicle. *Remote Sensing*. 2021, 13(5), 965; <https://doi.org/10.3390/rs13050965>
8. Full Reality Capture. Interior and exterior visual data – any altitude, any angle, all in one platform. URL: <https://www.dronedeploy.com/>
9. Heffels, M. R., J. Vanschoren. Aerial Imagery Pixel-level Segmentation. URL: <https://arxiv.org/abs/2012.02024>
10. Zhu, P., Wen, L., Du, D., Bian, X., Fan, H., Hu, Q., Ling, H. Detection and Tracking Meet Drones Challenge. *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*, 2021. DOI: 10.1109/TPAMI.2021.3119563