

**ВИКОРИСТАННЯ АДАПТОВАНИХ МОДЕЛЕЙ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ  
ІДЕНТИФІКАЦІЇ ПТАХІВ У ПРИРОДНИХ УМОВАХ**

**UDC 004.8-9: 656.07**

**N. Sorokivska; V. Yatsyshyn, Ph.D. Assoc. Prof.**

**APPLICATION OF ADAPTED ARTIFICIAL INTELLIGENCE MODELS FOR BIRD  
IDENTIFICATION IN NATURAL ENVIRONMENTS**

Розробка та впровадження комп'ютеризованих систем з вбудованими інтелектуальними сервісами на основі алгоритмів штучного інтелекту забезпечує автоматизацію процесів збору та аналізу даних, а також сприяє ефективності прийняття рішень щодо збереження екосистем. Це обумовлено актуальністю методів спостереження на які накладають обмеження стаціонарність пунктів, що охоплюють лише невеликі території, або вимагають значних людських ресурсів. Інші обмеження включають складність роботи в умовах фонових шумів, недостатню точність моделей і труднощі у зборі якісних даних. Апаратні пристрої з вбудованими, попередньо навченими моделями машинного навчання, здатні автоматично виконувати ідентифікацію видів птахів, оцінювати кількість особин і збирати інші дані. Це дає змогу оптимізувати часові затрати і людський ресурс при проведенні процедур аналізу. Як наслідок, впровадження технологій машинного навчання дозволяє масштабувати процес спостереження за птахами. Основною проблемою при створенні інтелектуальної системи є побудова моделі, яка б дозволила точно визначати усі наявні у наборі даних види птахів. Це, в першу чергу, пов'язано із незбалансованістю даних, оскільки певні види досліджуваних об'єктів представлені недостатньо і також наявні фонові шуми, які складно усувати. Для боротьби з дисбалансом даних застосовуються техніки resampling, зокрема oversampling, для рідкісних класів птахів. Також може використовуватися метод ковзного вікна для створення додаткових зразків із частковим перекриттям. Паралельно проводиться аугментація даних, додаються штучні варіації аудіофайлів, фонових шумів у вигляді окремих файлів, що підвищує стійкість моделі до реальних умов. Щоб надати даним зручний для аналізу формат, аудіозаписи перетворюються на спектрограми за допомогою різних методів. Важливим етапом є коректний розподіл набору даних на навчальну, валідаційну й тестову вибірки, що забезпечить об'єктивність оцінки роботи моделі і буде враховувати критичність кількості екземплярів рідкісних класів при навчанні моделі. Описані вище процедури спрямовані на забезпечення якісного представлення аудіосигналів у моделі і створення умов для її ефективного навчання.

Попередньо навчені моделі, такі як ResNet, що були адаптовані для аудіозадач, виявляються конкурентними завдяки їхній здатності працювати з великими наборами ознак. У деяких експериментах ResNet перевершує моделі CNN за точністю, особливо коли дані спектрограм є складними або містять шум. Водночас BirdNet, спеціалізована система для ідентифікації птахів, демонструє хороші результати для конкретних завдань класифікації. Однак існують обмеження її застосування для загальних задач, оскільки вона сильно орієнтована на типові для своєї архітектури сценарії.

**Література**

1. He, K., Zhang, X., Ren, S., & Sun, J. Deep Residual Learning for Image Recognition. IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR), 2016.
2. Knight, E. C., et al. Acoustic monitoring reveals long-term population trends of threatened bats. Biological Conservation, 2019.