

# НЕЙРОМЕРЕЖЕВИЙ ПІДХІД ДО ОЦІНЮВАННЯ СТІЙКОСТІ БУДИНКІВ ДО СТИХІЙНИХ ЛИХ ЗА ДАНИМИ АЕРОФОТОЗЙОМКИ

## *Анотація*

*Запропоновано підхід до аналізу споруд на стійкість стихійним лихам, через повітряні знімки, використовуючи нейронні мережі.*

**Ключові слова:** нейронна мережа, машинне навчання, комп'ютерний зір, координатне перетворення, маска.

## *Abstract*

*An approach to analyzing structures for disaster resilience through aerial imagery using neural networks is proposed.*

**Keywords:** neural network, machine learning, computer vision, coordinate transformation, mask.

## **Вступ**

На сьогодні у світі існує чимало районів, яким постійно загрожують природні небезпеки, такі як землетруси, урагани та повені. У небезпеці знаходяться насамперед будівлі, які не відповідають сучасним будівельним нормам. Для того, щоб перевірити кожен будинок, потрібно обійти великі території та витратити багато ресурсів та часу. Для вирішення даної задачі було запропоновано альтернативний шлях з використанням комп'ютерної техніки, на основі ідентифікації нейронною мережею за даними аерофотозйомки.

## **Постановка задачі**

Завдання та дані були взяті з сайту DrivenData, який проводить змагання, використовуючи наукові записи, щоб вирішити деякі проблеми людства. Задача має назву - Open AI Caribbean Challenge. Початкові дані представлені у двох файлах пов'язаних між собою - це файл з координатами та файл із зображенням. Також був представлений файл з кінцевим результатом, тобто тип кожного даху. Задача полягала у тому, щоб якнайточніше класифікувати тип даху за початковими даними, використовуючи нейронні мережі. Якість класифікації оцінюється за такою метрикою:

$$loss = -\frac{1}{N} * \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^M y_{ij} \log p_{ij}$$

де N – кількість екземплярів у вибірці;

M – кількість класів;

$y_{ij}$  – змінна очікуваної класифікації;

$p_{ij}$  – вихідна ймовірність класифікації;

i – екземпляр вибірки;

j – клас.



Рис. 1 – Маска зображення

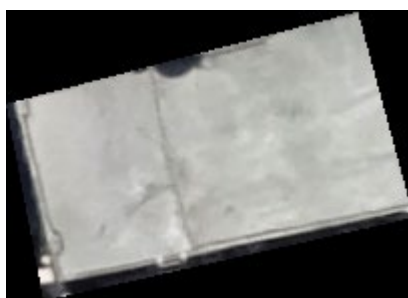


Рис. 2 – Приклад вирізаного зображення даху

### Результати дослідження

Спочатку для зручної роботи, файли були перетворені у потрібний вигляд, а також узгоджені між собою, здійснивши координатні перетворення, оскільки файли мали різні системи координат. Зв'язавши файли, була створена так звана маска (рис. 1) по якій було здійснено формування даних для побудови навчальної та тестової вибірок, для подальшого створення та навчання нейронної мережі[1]. Після здійснених дій були згруповані дані у потрібну структуру. Дана структура складається з зображення кожного даху (рис. 2) і ідентифікаторів. Для побудови нейронної мережі потрібно проаналізувати дані, які зображені на малюнку, для цього використовується так званий комп'ютерний зір. Через нестачу досвіду над роботою з машинним навчанням, було прийнято рішення використати уже готову нейронну мережу. Дана мережа завантажена з інтернету і включає в себе алгоритм аналізу зображень – комп'ютерний зір. Нейронна мережа була налаштована на основі отриманих даних із зображень та відомих класифікаторів, оскільки представлена мережа не була призначеною для вирішення даної задачі[2]. Для того, щоб мережа краще виконувала поставлену задачу, її потрібно навчити за допомогою навчальної вибірки. Після навчання мережа приймає на вхід тестову вибірку, яка показує на скільки отриманий результат відрізняється від правильного. Але оскільки навчання мережі потребує великих затрат та ресурсів комп'ютера – воно не було здійснено.

Отже нейронна мережа не була навчена, а просто налаштована на потрібні дані. Але все ж таки було отримано результат, який дорівнював 1.96, що не так погано, для початкового аналізу.

## Висновки

Дане завдання вирішене не до кінця, оскільки важливою частиною є навчання нейронної мережі, але є проблеми великої обчислювальної складності, тому необхідні більш продуктивний комп'ютер або хмарні сервіси. Встановлено, що для задач такого роду доцільно використовувати даний підхід, оскільки шлях вирішення задачі за допомогою нейронних мереж сильно скорочує час та ресурси потрібні для виконання, на відмінну від традиційного способу. Можемо ще раз переконатись, що нейронні мережі допомагають вирішити найрізноманітніші задачі не гірше ніж людина.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Preparing Aerial Imagery for Crop Classification [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://medium.com/datadriveninvestor/preparing-aerial-imagery-for-crop-classification-ce05d3601c68> - назва з екрану.
2. Hope T. Learning TensorFlow / Tom Hope - United States of America: O'Reilly Media, Inc., 2017. -242p.

**Ліщук Андрій Романович** – студент кафедри КСУ, факультет комп'ютерних систем і автоматики, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: [a.r.lishchuk@gmail.com](mailto:a.r.lishchuk@gmail.com)

Науковий керівник: **Штовба Сергій Дмитрович** - д-р. техн. наук, професор кафедри КСУ, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Andriy R. Lishchuk - student, faculty of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: [a.r.lishchuk@gmail.com](mailto:a.r.lishchuk@gmail.com)

Supervisor: **Shtovba Serhiy**. – Dr. Sc. (Eng.), Professor of Computer Control Systems Department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, [shtovba@vntu.edu.ua](mailto:shtovba@vntu.edu.ua)