

УДК 004.9

Чорнобук М.О.¹, Федорченко Є.М.², Олійник А.О.³

¹ студ. гр. КНТ-210 НУ«Запорізька політехніка»

² студ. NorQuest College, Canada

³ д-р техн. наук, проф. НУ«Запорізька політехніка»

ІДЕНТИФІКАЦІЯ ГРИБКОВИХ ХВОРОБ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ РОСЛИН ЗА ДОПОМОГОЮ МОДІФІКОВАНОЇ ЗГОРТКОВОЇ НЕЙРОННОЇ МЕРЕЖІ

Розглянуто проблему автоматизації виявлення грибкових захворювань рослин за цифровими зображеннями їх листків. Проблема розповсюдження ураження рослин грибковими захворюваннями, зокрема іржастими та борошнистороссяними грибами, серед сільськогосподарських та садових культур наносить значні втрати економікам країн всього світу, тому розробка моделі для ефективного та дешевого вирішення подібної задачі є практично цінною [1].

Розглянуто наявні в літературі методи вирішення подібних задач. Їх порівняння наведено в таблиці. Встановлено, що найпопулярнішим методом вирішення задачі є використання моделей штучного інтелекту на основі згорткових нейронних мереж.

Було розроблено модель «Fungus recognition» на основі авторської архітектури згорткової нейронної мережі з використанням мови Python бібліотеки TensorFlow. Модель була тренувана та протестована на публічно доступному датасеті [2], що складається з 1530 зображень. Модель приймає на вхід цифрове зображення розміром 500 на 250 пікселів та виконує класифікацію до одного з трьох класів: здорова, уражена борошнистою росою, уражена іржею рослина. За результатами тестування «Fungus recognition» досягає рівня точності класифікації у 90%, що випереджає розглянуті моделі з літератури, результати яких наведено в таблиці 1.

Таблиця 1 – Порівняння моделей з літератури з «Fungus recognition»

Модель	Використаний метод	Точність класифікації
Fungus recognition	CNN	90%
Corn plant disease recognition [3]	CNN	88%
GoogLeNet [4]	CNN	85%
2D-CNN-BidGRU [5]	Bidirectional RNN	74%
YOLOv5 [6]	CNN	70%
Faster R-CNN [7]	R-CNN	70%

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. He S., Pandemics of people and plants: which is the greater threat to food security?. / S.He, K. M. Creasey Krainer // Molecular plant. 2020. – Т. 13, № 7. – С. 933–934. – Access mode: <https://doi.org/10.1016/j.molp.2020.06.007>
2. Plant disease recognition dataset. Kaggle: Your Machine Learning and Data Science Community. – Access mode: <https://www.kaggle.com/datasets/rashikrahmanpritom/plant-disease-recognition-dataset/data>
3. Mishra S., Deep convolutional neural network based detection system for real-time corn plant disease recognition / S.Mishra, R.Sachan, D.Rajpal // Procedia computer science. 2020. – Т. 167. – С. 2003–2010. – Access mode: <https://doi.org/10.1016/j.procs.2020.03.236>
4. Plant disease identification using deep neural networks / M. Subham and et. // Journal of multimedia information system. 2017. – Т. 4, № 4. – С. 233–238. – Access mode: <https://doi.org/10.3390/rs10030395>.
5. Classifying wheat hyperspectral pixels of healthy heads and fusarium head blight disease using a deep neural network in the wild field / X. Jin and et. // Remote sensing. 2018. – Т. 10, № 3. – С. 395. – Access mode: <https://doi.org/10.3390/rs10030395>
6. Plant disease recognition model based on improved yolov5 / Z. Chen and et. // Agronomy. 2022. – Т. 12, № 2. – С. 365. – Access mode: <https://doi.org/10.3390/agronomy12020365>
7. Lee S.-H., Development of Image Recognition and Classification Algorithm for Tea Leaf Diseases Using Convolutional Neural Network / S.-H.Lee, C.-C.Wu, S.-F. Chen // 2018 detroit, michigan july 29 - august 1, 2018. St. Joseph, MI, 2018. – Access mode: <https://doi.org/10.13031/aim.201801254>