

Научная статья  
УДК 004.855.5

## РАЗРАБОТКА МОДЕЛИ ИДЕНТИФИКАЦИИ БОЛЕЗНЕЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР НА ОСНОВЕ МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ

Дарья Олеговна Михайлова<sup>1</sup>, Денис Ришатович Галимов<sup>2</sup>,  
Елена Ивановна Воеводина<sup>3</sup>

<sup>1,3</sup> Ярославский государственный технический университет,  
Ярославль, Россия

<sup>2</sup> Уральский государственный лесотехнический университет,  
Екатеринбург, Россия

<sup>1</sup> sara.fikus@mail.ru

<sup>2</sup> le\_roi\_de\_fer@mail.ru

<sup>3</sup> vei76@yandex.ru

**Аннотация.** Болезни сельскохозяйственных культур – угроза для продовольственной безопасности. Развитие искусственного интеллекта, в частности внедрение его в мобильные приложения, сильно шагнуло вперед, в том числе и в области сельского хозяйства.

**Ключевые слова:** болезни сельскохозяйственных культур, искусственный интеллект (AI), мобильное приложение

Original article

## APPLICATION OF A CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN) FOR THE DEVELOPMENT OF A MODEL FOR IDENTIFICATION OF DISEASES OF AGRICULTURAL CROPS

Daria O. Mikhailova<sup>1</sup>, Denis R. Galimov<sup>2</sup>, Elena I. Voevodina<sup>3</sup>

<sup>1,3</sup> Yaroslavl State Technical University, Yaroslavl, Russia

<sup>2</sup> Ural State Forest Engineering University, Yekaterinburg, Russia

<sup>1</sup> sara.fikus@mail.ru

<sup>2</sup> le\_roi\_de\_fer@mail.ru

<sup>3</sup> vei76@yandex.ru

**Abstract.** Crop diseases are a threat to food security. The development of artificial intelligence, in particular its introduction into mobile applications, has greatly advanced, including in the field of agriculture.

**Keywords:** diseases of agricultural crops, artificial intelligence (AI), mobile application

Современные мобильные приложения используют различные технологии для идентификации различных признаков болезни растений. Одна из часто применяемых технологий предполагает использование алгоритмов распознавания изображений, снятых камерами смартфонов, при помощи сверточных нейронных сетей (CNN) для их анализа. Эти алгоритмы могут различать здоровые и больные растения на основе визуальных признаков, таких как изменение цвета листьев, повреждения и других морфологических особенностей.

Входные данные могут быть получены с помощью цифровой камеры, где CNN выделяет для своего анализа признаки всевозможных болезней, ранее занесенных в базу данных. Для решения задачи и разработки модели их идентификации были применены следующие библиотеки: *Tensor Flow*, *Matplotlib*, *NumPy*, а материалы для обучения взяты из свободного источника в *Kaggle*, который представляет собой обширный набор данных о болезнях сельскохозяйственных культур и содержит около 87 000 изображений больных и здоровых листьев 14 видов растений с классификацией на 21 заболевание [1]. Выгрузка разделена на два класса: растения, пораженные определенной болезнью, и здоровые растения. Таким образом, модель получила обучающую выборку, которая содержит изображения, помеченные соответствующей информацией о наличии или отсутствии болезни [2].

На рис. 1 представлены примеры выгруженных изображений для обучения нейронной сети (рис. 2).



Рис. 1. Пример обучающих изображений

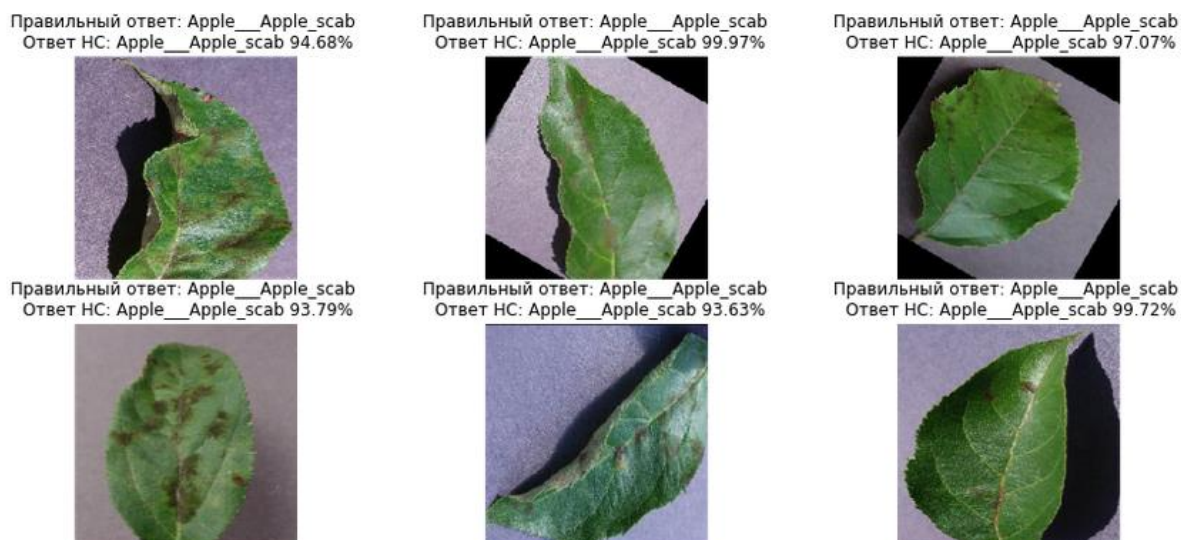


Рис. 2. Тестирование нейронной сети по определению болезни

В конечном итоге мы получили положительные результаты при тестировании нашей модели CNN, которые показали высокую точность и эффективность диагностики болезней сельскохозяйственных культур. Однако, чтобы сделать модель более доступной для пользователей, ее можно интегрировать в мобильное приложение. Процесс интеграции включает в себя разработку удобного интерфейса, который позволит пользователям загружать изображения и получать результаты диагностики.

### *Список источников*

1. New Plant Diseases Dataset // Kaggle : [сайт]. URL: <https://clck.ru/38vBkA> (дата обращения: 08.03.2023).
2. Воеводина Е. И., Кваша В. А., Бурыкин А. Д. Области применения технологий искусственного интеллекта в бизнесе // Мягкие измерения и вычисления. 2022. Т. 61, № 12. С. 75–83.