

C. 230–233. URL: <https://elar.rsvpu.ru/handle/123456789/41796?mode=full&ysclid=lh2a2l2t0872401237>.

УДК 632.08:004

**Кардаш М. М., Филатов Е. А., Гильман Д. Ю., Курзаева Л. В.**

**НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ РАЗРАБОТКИ СЕРВИСА  
ПО РАСПОЗНАВАНИЮ БОЛЕЗНЕЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ  
КУЛЬТУР**

*Михаил Михайлович Кардаш*

*dlyaurokovv@gmail.com*

*Егор Александрович Филатов*

*egora\_00@mail.ru*

*Дмитрий Юрьевич Гильман*

*mite767@gmail.com*

*Любовь Викторовна Курзаева*

*Lkurzaeva@mail.ru*

*ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет  
им. Г.И. Носова», г. Магнитогорск, Россия*

**SOME ASPECTS OF THE DEVELOPMENT OF A SERVICE FOR THE  
RECOGNITION OF DISEASES OF AGRICULTURAL CROPS**

*Kardash Mikhail*

*Filatov Egor*

*Gilman Dmitry*

*Kurzayeva Lyubov*

*«Magnitogorsk State Technical University named after G.I. Nosov»,  
Magnitogorsk, Russia*

*Аннотация. В современном мире проблема болезней растений является одной из самых актуальных задач в сельском хозяйстве. Каждый год милли-*

оны тонн урожая теряются из-за заболеваний растений, что приводит к экономическим потерям и ухудшению качества жизни населения. Решением этой проблемы может стать применение современных технологий искусственного интеллекта, которые могут помочь в раннем выявлении и предотвращении распространения заболеваний. В данной статье представлен проект разработки сервиса по распознаванию болезней сельскохозяйственных культур, который может значительно улучшить эффективность контроля за здоровьем растений и повысить урожайность.

**Abstract.** *In the modern world, the problem of plant diseases is one of the most urgent tasks in agriculture. Every year millions of tons of crops are lost due to plant diseases, which leads to economic losses and deterioration of the quality of life of the population. The solution to this problem can be the use of modern artificial intelligence technologies that can help in early detection and prevention of the spread of diseases. In this article, we present a project for the development of a service for the recognition of diseases of crops, which can significantly improve the effectiveness of plant health control and increase yields.*

**Ключевые слова:** *Компьютерное зрение; искусственные технологии; сельское хозяйство*

**Keywords:** *Computer vision; artificial technologies; agricultural industry*

В рамках данной работы была поставлена задача разработки сервиса по распознаванию заболеваний сельскохозяйственных культур. Основными целями проекта являются повышение эффективности борьбы с заболеваниями растений и сокращение убытков сельского хозяйства.

Для достижения этих целей были использованы современные методы машинного обучения и искусственного интеллекта. В частности, для обучения модели были использованы большие объемы данных о заболеваниях растений и признаках их поражения, а именно собранные датасеты изображений заболеваний.

В ходе исследования для обучения был собран общий датасет содержащий 67736 изображений и состоящий из 43 классов заболеваний. Заболевания были собраны для 10 видов растений, в их число входит: пшеница, рис, яблоня, картофель, кукуруза, вишня, виноград, персики, кабачки и помидоры. Примеры изображений представлены на рисунке 1.



Рисунок 1 — Примеры изображений

После сбора датасета необходима предобработка всех собранных изображений и генерация новых для повышения качества обучения будущей нейронной модели и избегания переобучения, так как листки растений это сложный для распознавания объект, особенно если фотографии сделаны в полях с неоднородным фоном.

Рассмотрим особенности разработки данного сервиса, а также стек используемых технологий для разработки.

В ходе предобработки использовалась библиотека `opencv`, `os` и `numpy` на языке `Python`. Для всех исходных изображений был изменен размер на  $128 \times 128$  пикселей и сгенерированы новые при помощи размытия, поворотов, затемнения и осветления. По итогу исходный датасет был увеличен до 338 680 изображений.

В ходе генерации новых изображений были использованы методы аугментации данных, которые позволяют генерировать новые изображения на основе существующих путем применения трансформаций, таких как повороты, сдвиги, изменение масштаба, изменение яркости и контраста. Пример генерации новых изображений представлен на рисунке 2.

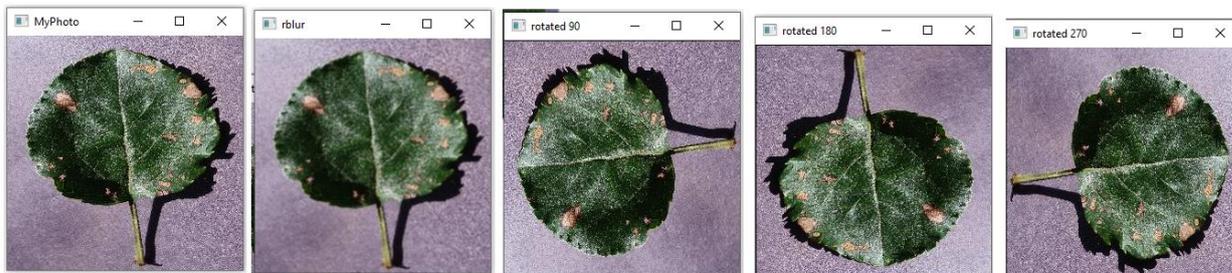


Рисунок 2 — Пример генерации изображений

Для самой модели нейронной сети была использована предобученная модель VGG16. Данная модель является одной из наиболее известных архитектур нейронных сетей для классификации изображений. Модель VGG16 состоит из 16 слоев свертки и полносвязных слоев. Обучена модель на датасете ImageNet, содержащем более 1,2 миллиона изображений в 1000 классах.

Использование такой модели позволило упростить создание и обучение модели по распознаванию заболеваний растений благодаря настроенным весам на сверточных слоях, выполняющих функцию выделения общих признаков изображений одного класса.

В ходе непосредственного создания и обучения использовались библиотеки Keras и Tensorflow, которые значительно упростили разработку благодаря готовым и удобным функциям `add`, `compile` и `fit`, отвечающим за добавление слоев в модель, сборку модель и обучение соответственно. В качестве оптимизатора использовался Adam.

Таким образом, была выполнена разработка модели нейронной сети, которая способна классифицировать фотографии сельскохозяйственных культур по их заболеваниям. Что является первой частью проекта.

Второй частью проекта является разработка веб-сервиса, доступного из любого браузера. Веб-сервис должен упростить взаимодействие конечного пользователя с нейронной моделью.

Серверная часть сервиса написана на Python с применением фреймворка Django. Фреймворк предоставляет ряд инструментов и библиотек для работы с базами данных, обработки запросов и других функций, необходимых для создания веб-сайтов. Сервер принимает запросы с фронта и обрабатывает их, а именно: приводит все переданные изображения к одному размеру и передаёт их нейронной сети. По итогу работы нейронной сети сервер обрабатывает результат, определяя название заболевания по полученному номеру класса, и возвращает на фронт результат с текстом по способу лечения заболевания. Сам текст заранее подготовлен и хранится в файлах на сервере.

Пользовательский интерфейс сайта был разработан с использованием JavaScript, HTML и CSS. HTML и CSS — это языки разметки и стилей, которые используются для создания веб-страниц. HTML определяет содержимое страницы, а CSS определяет ее стиль и внешний вид. JavaScript отвечает за обработку кнопок, загрузку файлов и формирование запросов на сервер и обработку результата.

Итак, в данном проекте использовались несколько технологий, включая язык Python, библиотеки tensorflow и keras, веб-фреймворк Django и библиотеку React, а также языки HTML и CSS. Эти технологии были выбраны для создания сервиса по распознаванию болезней сельскохозяйственных культур и обеспечения быстрой и удобной работы с ним. Проект может быть полезен для сельского хозяйства, чтобы улучшить производительность и уменьшить потери урожая, которые связаны с болезнями растений.

### *Список литературы*

1. *Аббасов, И. Б.* Распознавание изображений сельскохозяйственных культур, растений и лесных массивов / И. Б. Аббасов, Р. Р. Дешмух. Текст: электронный // Известия ЮФУ. Технические науки. 2020. № 3 (213) <https://doi.org/10.18522/2311-3103-2020-3-202-212>.

2. *Бредихин, А. И.* Алгоритмы обучения сверточных нейронных сетей / А. И. Бредихин. Текст: электронный // Вестник Югорского государственного университета. 2019. Вып. 1 (52). С. 41–54.  
<https://doi.org/10.17816/byusu20190141-54>.