

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТУ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ІНСТИТУТ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ

МАТЕРІАЛИ ДЕВ'ЯТОЇ  
МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ  
СТУДЕНТІВ ТА МОЛОДИХ ВЧЕНІХ



ПРИСВЯЧЕНА 55-РІЧЧЮ  
ІНСТИТУТУ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ

“Сучасні інформаційні технології 2019”

“Modern Information Technology 2019”



**NetCracker®**



23-24 травня

Одеса  
«Екологія»  
2019

УДК 004.932

## СИСТЕМА АНАЛІЗУ ЦИФРОВИХ ЗОБРАЖЕНЬ М'ЯЗОВОЇ ТКАНИНИ ЯЛОВИЧИНИ

Пузін Д.С.

к.т.н., доцент каф. ІС Ніколенко А.О.

Одеський Національний Політехнічний Університет, УКРАЇНА

**АНОТАЦІЯ.** Проведені експерименти в галузі експрес-діагностики якості м'ясної сировини с використанням згорткової нейронної мережі на основі існуючого набору зображень. Аналіз показав високу достовірність для діагностування та можливість використання даного підхода при розробці програмних систем для кінцевого користувача.

**Постановка проблеми та мета дослідження.** Для вирішення складних сільськогосподарських проблем, таких як експрес-діагностика м'ясної сировини, у випадках, коли потрібен складний комплекс аналізів, які складаються з багатьох параметрів и від технолога потребується багато уваги, підвищується вірогідність помилки. Завдяки цьому під час діагностики вигідно використовувати методи машинного навчання або програмні засоби, але багато існуючих систем мають свої недоліки, наприклад, описані у [1, 2, 3].

**Метою роботи** є створення системи аналізу зображень за допомогою використання згорткової нейронної мережі для аналізу зображень на розпізнавання часу, який пройшов з моменту забиття туші на основі цифрових зображень м'язової тканини яловичини.

**Основна частина роботи.** Експерименти проводились на базі датасета з реальним набором даних, з зображеннями м'ясної сировини. Набор складається з 14 груп (12000 прикладів), в кожній з яких знаходиться зображення частини м'ясної туші, у різний проміжок часу, який пройшов з моменту забиття туші. Кожен приклад являє собою зображення зразків м'язової тканини, отриманої від напівтуш бичків Голштинської породи, віком 15 місяців в колірному координатному просторі RGB розміром 256 x 256 px (рис 1). При навчанні та тестуванні використовувалась глибока згорткова нейронна мережа (рис 2). Архітектура згорткової мережі складається з трьох шарів згортки. Далі йде повнозв'язний шар нейронів, мета якого - класифікація, він моделює складну нелінійну функцію, оптимізуючи яку, поліпшується якість розпізнавання. Кількість нейронів вихідного шару відповідає кількості розпізнаваних класів.

Для реалізації нейронної мережі на мові програмування *Python* використовувались наступні бібліотеки: : *Keras* – для створення моделі нейронної мережі, *OpenCv* – для роботи з зображеннями під час підготування даних, *NumPy* - для роботи з багатовимірними масивами.



Рисунок 1. Приклад тренувального зображення.

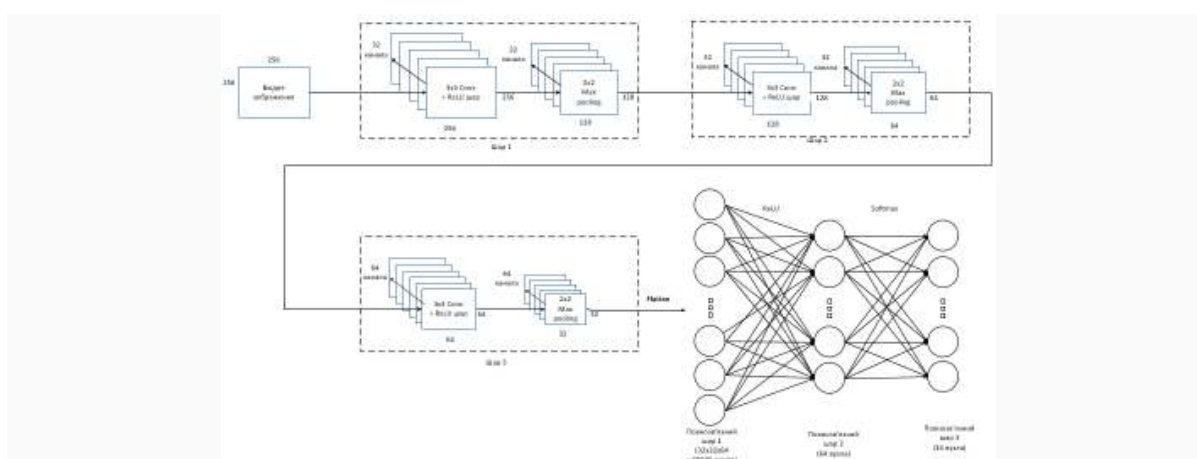


Рисунок 2. Архітектура нейронної мережі

Основною метрикою якості моделі є точність – відносна кількість вірно класифікованих об'єктів. Оптимальна кількість епох для моделі – 20. Графік результатів відносно тренувальної та тестової вибірки показано на рисунку 3.

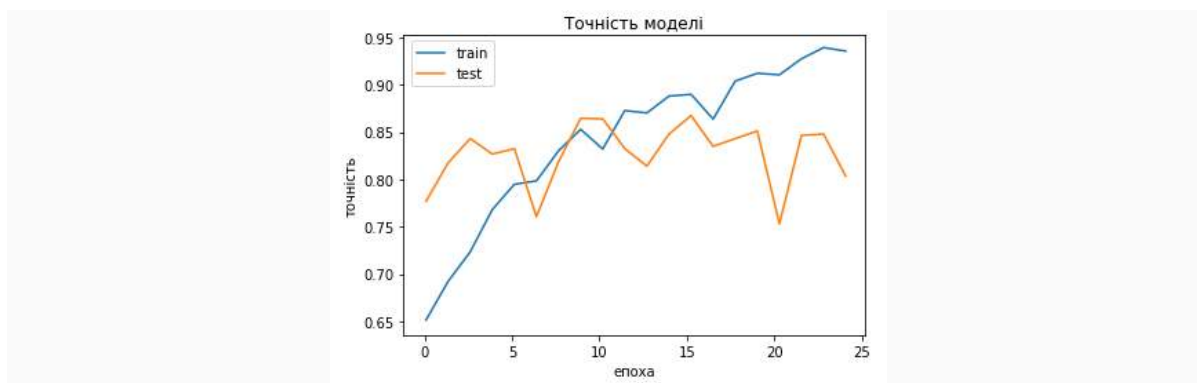


Рисунок 3. Графік точності класифікації залежно від кількості епох

**Висновки.** У представленій роботі було проведено експеримент з експрес-діагностики м'ясної сировини за допомогою глибокої згорткової нейронної мережі на реальному наборі даних та проведено аналіз результатів. Встановлено, що використання запропонованої методики, дозволяє досягти точності 83.67%. Розроблена методика дозволяє автоматизувати процеси обробки зображень м'язової тканини в реальному часі, збільшує продуктивність оцінки і дає можливість отримувати об'єктивні достовірні результати про властивості м'яса при зберіганні.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Сазонов Ю.Г., Панкратов К.Г. Перспективы метода спектроскопии в ближней инфракрасной области для анализа сельскохозяйственных объектов // Мясные технологии. №10, 2012. С.20-24.
2. Зінченко В.В. БИК-анализ в определении качества // Мясное дело. №5, 2012. С.12-14.
3. Богомолов М.П. Спектральный анализ качества // Мясное дело. №6, 2012. С.4-5.