

УДК 004.932

ВІЗУАЛЬНИЙ АНАЛІЗ КОЛЬОРОВИХ ЗОБРАЖЕНЬ М'ЯЗОВОЇ ТКАНИНИ ДЛЯ ОЦІНКИ ЯКОСТІ ЯЛОВИЧИНИ

Сапожник В.В.

к.т.н., доцент каф. ІС Ніколенко А.О.

Державний університет “Одеська політехніка”, УКРАЇНА

АНОТАЦІЯ. Проведено експеримент обробки кольорових зображень з ціллю аналізу якості м'яса за допомогою згорткової нейронної мережі. Аналіз відобразив можливість визначати якість та термін зберігання м'яса шляхом навчання згорткової нейронної мережі на основі існуючого набору цифрових зображень м'язової тканини.

Введення. Проблема своєчасного моніторингу показників м'яса вже давно є актуальною. По всьому світу вчені знаходяться в процесі пошуку ефективного методу швидкої оцінки м'яса. На прикладі м'ясної промисловості туші класифікуються за змістом м'язової тканини за стандартом EUROPE і для цього в основному використовують спеціальні прилади, що працюють на основі ультразвукового сканування. Для оперативного контролю необхідні експрес методи, які дозволили б здійснювати моніторинг процесу онлайн.

Мета роботи. Метою є створення системи візуального аналізу за допомогою згорткової нейронної мережі здатної розпізнавати термін зберігання м'яса на основі цифрових зображень м'язової тканини з точністю понад 80%.

Основна частина роботи. Було проведено експерименти на основі набору цифрових зображень м'язової тканини. Набір складається з 48 прикладів з зображенням відтиску 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 розробці було застосовано глибоку згорткову нейронну мережу (рис. 2). Свою назву архітектура нейронної мережі отримала через наявність операції згортки, суть якої в тому, що кожен фрагмент зображення множить на матрицю (ядро) згортки поелементно, а результат підсумовується і записується в аналогічну позицію вихідного зображення. В архітектуру мережі закладені апріорні знання з предметної області комп'ютерного зору: піксель зображення сильніше пов'язаний з сусіднім (локальна кореляція) і об'єкт на зображенні може зустрітися в будь-якій частині зображення.

Для реалізації нейронної мережі була обрана мова програмування Python і застосовувались наступні бібліотеки: NumPy – для роботи з багатовимірними мережами, OpenCV – для роботи з зображеннями, Keras – для створення моделі нейронної мережі.

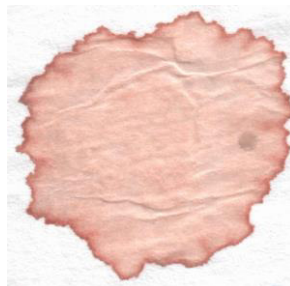


Рис. 1 – Відтиск м'язової тканини яловичини

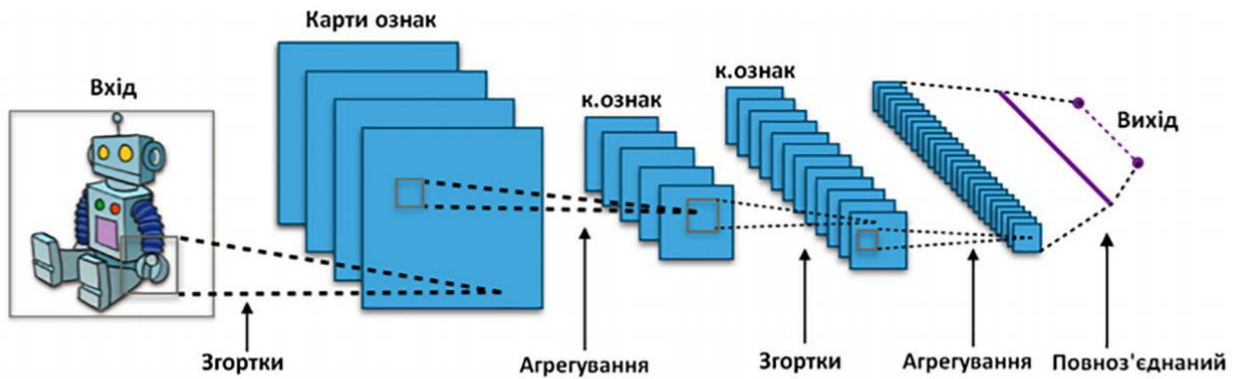


Рис. 2 – Модель нейронної згорткової мережі

Основною частиною при врахуванні якості моделі є точність, що являє собою відносну кількість вірно визначених термінів зберігання по зображенню відтиску м'язової тканини. Графік наведено нижче (рис. 3).

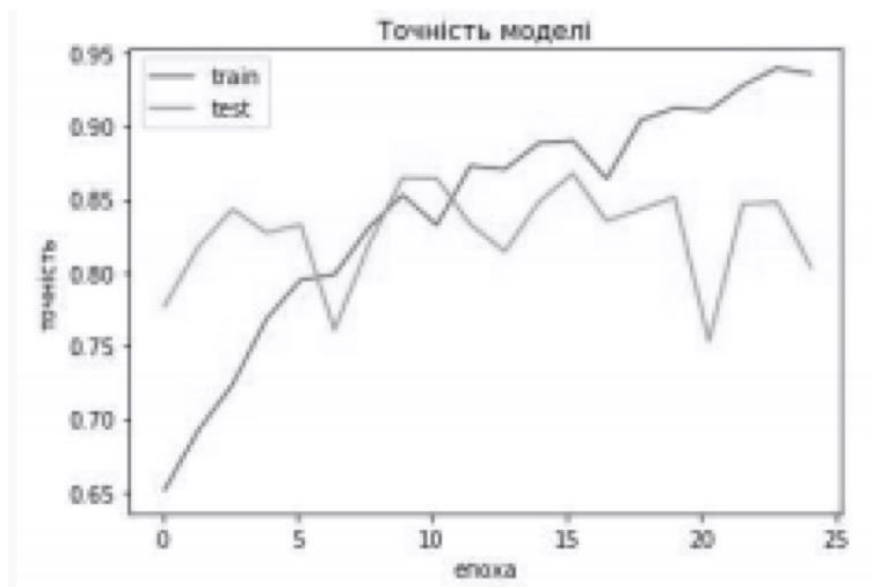


Рис. 3 – Графік точності класифікації залежно від кількості епох

Висновки. У представленій роботі було проведено експеримент з експрес-діагностики м'ясної продукції за допомогою згорткової нейронної мережі з реальним набором даних. Результат показав точність понад 86%. Розроблена методика здатна розпізнавати термін зберігання м'яса на основі цифрових зображень м'язової тканини.

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.