

# ОБҐРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНІСТІ ВИКОРИСТАННЯ ГЛИБИННОГО НАВЧАННЯ ПІД ЧАС РОЗПІЗНАВАННЯ ПРОДУКТОВИХ ТОВАРІВ ДЛЯ ПРОДАЖУ НА ОСНОВІ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ

Вінницький національний технічний університет

## *Анотація*

*Обґрунтовано актуальність задачі розпізнавання продуктів для продажів з використанням розумних візків. Запропоновано, для такого розпізнавання використати нейронну мережу на базі глибинного навчання.*

**Ключові слова:** розпізнавання продуктових товарів, товар, нейронна мережа, глибинне навчання.

## *Abstract*

*The relevance of recognizing food products for sales using smart carts is substantiated. Suggested to use neural network for such kind of recognition based on deep learning.*

**Keywords:** food products recognition, product, neural network, deep learning.

## Вступ

Витрати часу на пошук товарів та очікування в черзі до каси у магазині або супермаркеті – звичні сценарії, з якими ми всі стикаємось у своєму повсякденному житті [1]. Реалізація автоматичного розпізнавання товарів має велике значення як для економічного, так і для соціального прогресу, оскільки є надійнішим ніж прикладна ідентифікація, а також дозволяє економити час, що є досить дорогим ресурсом.

## Основна частина

Розпізнавання товару в реальному часі, безумовно є складним завданням у галузі комп'ютерного зору. Але такий підхід отримує все більше уваги завдяки великій перспективі застосування. В останні роки глибинне навчання переживає стрімкий розвиток із величезними досягненнями в царині класифікації зображень, покращенні їх якості та виявленні об'єктів [1 – 6].

Задача розпізнавання продуктових товарів представляє особливі проблеми. У першу чергу, таке завдання передбачає велику кількість різноманітних продуктів (близько кількох тисяч лише серед малих магазинів). Далі, доступні бази даних про товари зазвичай містять лише кілька фотографій студійної якості на кожен товар, тоді як під час тестування, розпізнавання виконується на знімках що відображають візок з переліком ряду товарів. Більше того, оскільки товари, що продаються в магазині, а також їх зовнішній вигляд можуть змінюються з часом, практичні системи розпізнавання повинні вміти працювати з новими продуктами та упаковками.

Таким чином, основна проблема полягає саме у точності та швидкості розпізнавання, оскільки нейронна мережа буде мати справу з великою кількістю об'єктів які виглядають надзвичайно схожими, але відрізняються найменшими деталями, такими як однакові упаковки одного бренду але різних смаків.

Тому будь-яка практична методологія не повинна покладатися лише на інформацію, наявну в існуючих комерційних базах даних про продукцію, тобто щонайбільше одне високоякісне зображення для кожної сторони пакету, отримане або в студійній якості, або зрендероване [7, 8].

У даному дослідженні запропоновано використати детектори об'єктів на основі глибинного навчання, щоб отримати початковий вигляд продукту. Потім доцільно здійснити розпізнавання товару за допомогою пошуку схожості між глобальними дескрипторами, обчисленими на еталонних та обріза-

них зображеннях. Для максимізації продуктивності знадобиться використання глобального дескриптору згорткової нейронної мережі [8], таким чином збільшиться кількість часу на тренування, але мережа зможе виконувати розпізнавання швидше та точніше.

## Висновки

У ході проведеного дослідження обґрунтовано актуальність задачі розпізнавання продуктових товарів та запропоновано використання технології глибинного навчання. Передбачається, що збільшиться ефективність роботи магазинів та супермаркетів за рахунок покращення швидкості та зручності обслуговування покупців.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Amazon представила розумний візок DashCart – [Електронний ресурс] режим доступу : <https://investory.news/amazon-predstavila-rozumnij-vizok-dash-cart/> – Назва з екрану.
2. Бардаченко В. Ф. Перспективи застосування імпульсних нейронних мереж з таймерним представленням інформації для розпізнавання динамічних образів / В. Ф. Бардаченко, О. К. Колесницький, С. А. Василюк // УСІМ. – 2003 – № 6. – С. 73 – 82.
3. Арсенюк І. Р. Розпізнавання об'єктів у змінному середовищі / І. Р. Арсенюк, В. В. Колодний, Д. І. Будельков // Інтернет – Освіта – Наука – 2006: збірник матеріалів V Міжнародної конференції. – Вінниця : УНІВЕРСУМ-Вінниця. – 2006. – Т. 2. – С. 603 – 605.
4. Арсенюк І. Р. Застосування апарату нечіткої логіки для оцінки якості графічних растрових зображень. / І. Р. Арсенюк, О. В. Сілагін, С. О. Кукунін // Матеріали ІХ Міжнародної науково-практичної конференції “Інтернет-Освіта-Наука” (ІОН-2014). – Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2014. – С. 223 – 225.
5. Майданюк В. П. Поліпшення якості зображень. / В. П. Майданюк, І. Р. Арсенюк. // Оптико-електронні інформаційно-енергетичні технології. – 2015. – № 2 (30). – С. 19 – 32.
6. Яровий А. А. Проектування системи цифрової корекції та підвищення якості растрових зображень у сфері рентгенографії / Яровий А. А., Арсенюк І. Р., Пасічник Д. Г. // Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія. – 2017. – № 1 (38). – С. 72 – 77.
7. Месюра В. І. Основи проектування систем штучного інтелекту. Навчальний посібник / В. І. Месюра, Л. М. Ваховська. – В.: ВДТУ, 2000. – 96 с.
8. Гудфеллоу Я. Глубокое обучение / Я. Гудфеллоу, И. Бенджио, А. Курвилль пер. с англ. А. А. Слинкина – 2-е изд., испр. – М.: ДМК Пресс, 2018. – 652 с.

**Сліпчик Володимир Степанович** – студент групи 2КН-20М, факультет інформаційних технологій та комп'ютерної інженерії, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: vova.slipchuk@gmail.com

**Арсенюк Ігор Ростиславович** – к. т. н., доцент, доцент кафедри комп'ютерних наук, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

**Volodymyr S. Slipchuk** – student of group 2KH-20M, Faculty of Information Technologies and Computer Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: vova.slipchuk@gmail.com

**Igor R. Arsenyuk** – Cand. Sc., Assistant Professor of the Chair of Computer Science, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.