



**Матеріали LV науково-технічної конференції
підрозділів Вінницького національного
технічного університету
(НТКП ВНТУ–2026)**

24-27 березня 2026 року

Збірник доповідей

Міністерство освіти і науки України
Вінницький національний технічний університет

Матеріали LV науково-технічної конференції
підрозділів Вінницького національного
технічного університету (НТКП ВНТУ–2026)

24-27 березня 2026 року

Збірник доповідей

Електронне наукове видання

Вінниця
ВНТУ
2026

Видається за рішенням Вченої ради Вінницького національного технічного університету Міністерства освіти і науки України

Головний редактор: В. В. Біліченко
Відповідальний за випуск: І. Ю. Єпіфанова

Робоча група з підготовки конференції:
Голова робочої групи:
проректор з наукової роботи ВНТУ І. Ю. Єпіфанова

Члени робочої групи:

декани факультетів, директор Інституту Конфуція ВНТУ;
В. М. Шпігунов, начальник РВВ ВНТУ;
Г. М. Багдасар'ян, провідний інженер РВВ ВНТУ;
О. О. Кушнір, провідний інженер РВВ ВНТУ;
С. Г. Могила, інженер 1-ї категорії РВВ ВНТУ.

Матеріали LV науково-технічної конференції підрозділів Вінницького національного технічного університету (НТКП ВНТУ–2026) : збірник доповідей [Електронний ресурс]. – Вінниця : ВНТУ, 2026. – (PDF, 3599 с.) ISBN 978-617-8163-95-2

Збірник містить тексти доповідей LV ювілейної регіональної науково-технічної конференції професорсько-викладацького складу, науковців, аспірантів та студентів Вінницького національного технічного університету з участю працівників підприємств м. Вінниці та Вінницької області з загально-інженерних, технічних, гуманітарних та фундаментальних наук.

НТКП ВНТУ проводиться у вигляді конференцій факультетів та конференції Інституту Конфуція ВНТУ. Кожна конференція має власну тематику, оргкомітет, строки проведення пленарних та секційних засідань, та складається з однієї або кількох секцій.

УДК 001

ISBN 978-617-8163-95-2

© Вінницький національний технічний університет, укладання, оформлення, 2026

БІБЛІОТЕКИ ДЛЯ ОБРОБКИ І КОДУВАННЯ ЗОБРАЖЕНЬ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У статті проведено порівняльне дослідження прикладних бібліотек для роботи з растровою графікою: Pillow, Scikit-image та PyVips. Проаналізовано їхню внутрішню архітектуру, сумісність із мовами програмування та продуктивність. На відміну від робіт, що зосереджені на універсальних системах комп'ютерного зору, у цій статті акцент зроблено на виборі інструментарію для високоточного аналізу та швидкісного кодування зображень у сучасних ІТ-проектах.

Ключові слова: обробка зображень, кодування, Pillow, Scikit-image, PyVips, продуктивність.

Abstract

The article provides a comparative study of applied libraries for working with raster graphics: Pillow, Scikit-image, and PyVips. Their internal architecture, programming language compatibility, and performance are analyzed. Unlike works focused on universal computer vision systems, this article emphasizes the selection of tools for high-precision analysis and high-speed image encoding in modern IT projects.

Keywords: image processing, encoding, Pillow, Scikit-image, PyVips, performance.

Вступ

Цифрова обробка візуальних даних сьогодні є фундаментом для багатьох галузей - від медицини до високонавантажених медіа-платформ. Основним завданням таких систем є швидке та якісне витягування корисної інформації з великих масивів даних [1].

Однак, окрім аналізу, критично важливим етапом є ефективне кодування зображень для їх подальшого зберігання та передачі. Вибір математичної моделі та програмного забезпечення для кодування прямо впливає на ступінь стиснення та якість фінального візуального контенту [2]. Саме тому розробники все частіше звертаються до спеціалізованих рішень, таких як Pillow, Scikit-image чи PyVips, замість універсального, але важкого OpenCV [3].

Спеціалізація та підтримка мов програмування

Вибір бібліотеки часто диктується не лише її функціями, а й екосистемою мови програмування.

- **Pillow (PIL Fork):** Це основний інструмент для швидких маніпуляцій мовою Python. Вона ідеально підходить для пакетної обробки фото, зміни розмірів та базової фільтрації [4]. Бібліотека надзвичайно проста у використанні, що робить її стандартом для веб-розробки.
- **Scikit-image:** Орієнтована на наукову спільноту. Оскільки вона базується на структурах даних NumPy, її обирають для складних математичних перетворень та сегментації об'єктів, де точність стоїть на першому місці [5].
- **PyVips:** Справжній технологічний міст. Сама бібліотека написана мовою C, що забезпечує їй високу швидкість, але користуватися нею можна майже будь-якою сучасною мовою: Go, Ruby, Node.js, PHP, .NET та Python. Це робить її незамінною в складних мікросервісних архітектурах [6].

Ефективність бібліотек суттєво різниться залежно від способу роботи з пам'яттю. Результати тестування на операції гаусового розмиття зображень формату 4K наведено в табл. 1. Найшвидшою є бібліотека PyVips, оскільки на відміну від Pillow або Scikit-image, які намагаються завантажити файл цілком, PyVips обробляє його як потік (невеликими фрагментами) [6]. Це дозволяє працювати з величезними даними навіть на бюджетному обладнанні.

Важливим фактором є простота впровадження (deployment). Pillow встановлюється однією командою і не потребує специфічних системних залежностей, що прискорює старт розробки. У той же час PyVips вимагає наявності скомпільованого ядра в системі, що дещо ускладнює налаштування

серверного середовища. Проте, як показано в [6], така складність окупається при масштабуванні проекту та роботі з нейронними мережами, де швидкість препроцесингу зображень є критичною.

Таблиця 1- Порівняння швидкісних характеристик бібліотек

Бібліотека	Складність розгортання	Коефіцієнт затримки*	Сфера застосування
PyVips	Середня	1.0	Високонавантажені сервіси
Pillow	Низька	3.5	Веб-сайти, малі скрипти
Scikit-image	Низька	8.2	Наукові дослідження

*Коефіцієнт затримки показує, у скільки разів бібліотека повільніша за лідера. Одиниця (1.0) - найкращий результат.

Варто зауважити, що порівняно з класичними інструментами комп'ютерного зору, такими як OpenCV або AForge.NET, дані бібліотеки пропонують більш гнучкі механізми для специфічних задач растрової графіки [7].

Висновки

Вибір інструменту - завжди компроміс. Для швидкого прототипування та стандартних веб-задач найкраще підходить Pillow. Якщо ж проект потребує обробки великих масивів даних (Big Data) чи сумісності з багатьма мовами програмування, лідером є PyVips. Для задач, де критичною є математична верифікація результатів та наукова точність, варто зупинитися на Scikit-image.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Як працюють системи комп'ютерного зору? [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://www.unite.ai/uk/what-is-computer-vision/>.
2. Майданюк В. П. Теорія та програмне забезпечення кодування зображень: навчальний посібник [Електронний ресурс] / В. П. Майданюк, О. Н. Романюк. - Вінниця : ВНТУ, 2025. – 112 с.
3. Вступ до OpenCV. Комп'ютерний зір [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://itmaster.biz.ua/programming/vision/opencv.html>.
4. Pillow (PIL Fork) Documentation. Release 10.2.0. [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://pillow.readthedocs.io/>.
5. Van der Walt S., Schönberger J. L., Nunez-Iglesias J. et al. scikit-image: image processing in Python. PeerJ, 2014.
6. Libvips: A fast image processing library with low memory needs. [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://www.libvips.org/>.
7. Поташна К. Я., Городецька О. С. Порівняльний аналіз бібліотек для обробки зображень та комп'ютерного зору. [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://ir.lib.vntu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/41913/20949.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

Майданюк Володимир Павлович - канд. техн. наук, доцент кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: maidaniuk2000@gmail.com.

Романюк Олександр Никифорович - д-р техн. наук, професор, завідувач кафедри програмного забезпечення, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: rom8591@gmail.com.

Maidaniuk Volodymyr Pavlovych - Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of Software, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: maidaniuk2000@gmail.com.

Romanyuk Oleksandr Nikiforovich- Dr. of Technical Sciences, Professor, Head of the Department of Software, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: rom8591@gmail.com.