



ЕФЕКТИВНІСТЬ ОБРОБКИ ЗОБРАЖЕНЬ ДЛЯ ДИСТАНЦІЙНИХ КУРСІВ

Бізюк А.В., професор, кафедра МСТ, ХНУРЕ
Рашиєвська А.І., магістрант, кафедра МСТ, ХНУРЕ

Abstract. *The work is devoted to the study of technical optimization of images in distance learning systems. The role of efficient graphical content processing in improving the quality, accessibility, and performance of educational resources is substantiated. The main methods of Digital Image Processing, including compression, scaling, filtering, and format conversion, are analyzed. It is shown that proper image optimization reduces data size, accelerates content delivery, and enhances user experience, thereby increasing the overall effectiveness of distance learning systems.*

Keywords: *image processing, distance learning, image optimization, compression, scaling, filtering, format conversion.*

У сучасних умовах стрімкого розвитку дистанційної освіти особливого значення набуває якість та швидкість подання навчального контенту. Одним із ключових аспектів цього процесу є технічна оптимізація мультимедійних матеріалів, зокрема зображень, що широко використовуються в електронних курсах, онлайн-платформах та системах управління навчанням. Саме від ефективності обробки графічних даних залежить не лише швидкість завантаження сторінок, але й загальна зручність взаємодії користувача з освітнім середовищем.

Технічна оптимізація зображень передбачає комплекс заходів, спрямованих на зменшення обсягу файлів без істотної втрати якості, адаптацію до різних типів пристроїв, а також забезпечення стабільної роботи веб-ресурсів. У межах цифрової обробки зображень застосовуються різноманітні методи, такі як стиснення, масштабування, фільтрація та конвертація форматів [1, 3, 5, 6], що дозволяє досягти оптимального балансу між візуальною якістю та продуктивністю. Ці методи були покладені в основу дослідження. Надмірно великі або не оптимізовані зображення можуть призводити до затримок у завантаженні, підвищеного споживання трафіку та зниження ефективності навчального процесу. У цьому контексті технічна оптимізація виступає важливим чинником забезпечення доступності та якості освітніх ресурсів.

У контексті цифрової обробки зображень доцільно врахувати й напрацювання авторів, пов'язаних із кафедрою МСТ, які демонструють ширший спектр сучасних підходів до роботи з графічними даними. Так, у праці С.В. Хламова та Т.О. Трунової розглянуто обробку цифрових зображень із використанням неаналітичних моделей типової форми об'єктів [7]; запропоновані адаптивні математичні моделі та алгоритми були експериментально верифіковані на астрономічних зображеннях і показали ефективність щодо точності відтворення яскравості пікселів. У роботі Є.І. Біляєвої досліджено можливість застосування нейромережових алгоритмів для реконструкції фотографій [8], що підтвердило перспективність глибинного навчання для відновлення якості зображень у різних прикладних сферах. Водночас у тезах І. Глущенко та О. Супрун увагу зосереджено на автоматизації



процесів поліграфічного дизайну [9], причому ефективність таких рішень оцінювалася не лише з технічної, а й з комунікаційної точки зору – за показниками запам'ятовуваності, емоційної реакції та впливу на споживчу поведінку. Наведені роботи засвідчують, що сучасна обробка зображень охоплює не лише завдання технічної оптимізації файлів, а й питання реконструкції, автоматизованого аналізу та генерації візуального контенту, що додатково підкреслює актуальність досліджень, пов'язаних з ефективним використанням зображень у цифровому освітньому середовищі.

Таким чином, дослідження методів і засобів оптимізації зображень є актуальним завданням, що поєднує технічні, інформаційні та педагогічні аспекти. Воно спрямоване на підвищення ефективності функціонування дистанційних курсів, покращення користувацького досвіду та створення умов для більш результативного засвоєння навчального матеріалу.

Стиснення є процесом зменшення обсягу графічного файлу шляхом усунення надлишкової або малозначущої інформації. Воно поділяється на стиснення без втрат (lossless), при якому зображення повністю відновлюється без змін, і з втратами (lossy), де частина даних відкидається задля досягнення більшого зменшення розміру. Основою таких методів часто є перетворення сигналів, зокрема – дискретне косинусне перетворення, яке використовується у форматі JPEG. Ефективне стиснення дозволяє значно зменшити обсяг файлів, що позитивно впливає на швидкість передачі даних у мережі та зменшує навантаження на сервери, що є критично важливим для дистанційного навчання [1, 5, 6].

У контексті дистанційного навчання ефективність обробки зображень доцільно розглядати не лише як технічне зменшення обсягу файлів, а як забезпечення належного співвідношення між швидкістю доступу до навчальних матеріалів, якістю їх візуального сприйняття та стабільністю роботи освітньої платформи. Для електронних курсів особливе значення має те, що зображення часто виконують не лише ілюстративну, а й дидактичну функцію: передають структуру об'єкта, послідовність дій, результати розрахунків, фрагменти інтерфейсу або приклади виконання завдань. Тому надмірне стиснення, некоректне масштабування або невдалий вибір формату можуть знижувати не тільки технічну якість контенту, а й ефективність його навчального сприйняття [1, 5, 6].

Масштабування полягає у зміні розмірів зображення відповідно до вимог відображення або обмежень пристрою. Цей процес реалізується за допомогою математичних методів інтерполяції, таких як, білінійна або бікубічна інтерполяції, які визначають значення нових пікселів на основі вже існуючих. Якість масштабування безпосередньо впливає на чіткість зображення: при збільшенні можливе розмиття, а при зменшенні – втрата деталей. У контексті дистанційного навчання масштабування дозволяє адаптувати зображення під різні екрани та роздільні здатності, забезпечуючи зручність перегляду та оптимальне використання ресурсів [1, 3, 6].

Фільтрація спрямована на покращення якості зображення або виділення його окремих характеристик шляхом застосування математичних операцій,



зокрема згортки. За допомогою фільтрів можна зменшити шум (згладжування), підвищити різкість (sharpening), виділити контури або виконати інші перетворення. Фільтрація широко використовується для підготовки навчальних матеріалів, оскільки дозволяє зробити текст, графіки та схеми більш чіткими та зрозумілими. Водночас надмірне застосування фільтрів може призвести до втрати природності зображення або появи артефактів [1, 4, 5].

Конвертація форматів передбачає зміну типу файлу зображення (наприклад, з PNG у JPEG або WebP) з метою оптимізації його характеристик – розміру, якості або сумісності. Кожен формат має свої особливості: одні краще підходять для фотографій, інші – для графіки або зображень із прозорістю. Процес конвертації часто супроводжується додатковими перетвореннями, такими як зміна глибини кольору чи рівня стиснення. У дистанційних курсах правильний вибір формату дозволяє забезпечити швидке завантаження матеріалів і коректне відображення на різних пристроях та платформах [1, 5, 6].

Особливо важливо враховувати специфіку навчального матеріалу: для фотографічних зображень, схем, скриншотів, текстово-графічних фрагментів або інфографіки оптимальні параметри обробки можуть істотно відрізнитися. Саме тому ефективна оптимізація зображень у системах дистанційного навчання повинна базуватися на раціональному доборі методів обробки відповідно до функції конкретного зображення в структурі курсу [1, 3, 5, 6].

При детальній увазі до цих технічних аспектів при обробки зображень можна досягти оптимального співвідношення між якісними характеристиками зображення та рівнем технічного навантаження на систему. Раціональний вибір параметрів обробки забезпечує збереження інформативності та візуальної чіткості графічних матеріалів при одночасному зменшенні обсягу даних, що, у свою чергу, сприяє підвищенню швидкості передачі інформації, зниженню вимог до обчислювальних ресурсів і покращенню ефективності функціонування інформаційних систем. Таким чином, технічно грамотна оптимізація зображень виступає важливим чинником забезпечення високої продуктивності та якості цифрового контенту, особливо в умовах дистанційного навчання.

Список літератури

1. Кобилін, О.А., & Творошенко І.С. (2021). Методи цифрової обробки зображень. Харків: ХНУРЕ.
2. Курач, Т.М. (2021). Цифрове оброблення та дешифрування знімків: конспект лекцій. Київ.
3. Тотосько, О.В. (2016). Цифрова обробка сигналів та зображень. Тернопіль: ТНТУ ім. Івана Пулюя.
4. Кветний, Р.Н., & Софина, О.Ю. (2011). Методи фільтрації текстурованих зображень у задачах розпізнавання та класифікації: Вінниця: УНІВЕРСУМВінниця.
5. Gonzalez, R.C., & Woods, R.E. (2002). Digital Image Processing. Prentice Hall.
6. Solomon, C., & Breckon, T. (2011). Fundamentals of Digital Image Processing. A Practical Approach with Examples in MATLAB. John Wiley & Sons Inc.
7. Хламов, С.В., & Трунова, Т.О. (2025). Обробка цифрових зображень з використанням типової форми об'єктів. Поліграфічні, мультимедійні та web-технології. Сучасні тренди. Т. 1. (с. 191-213). ТОВ «Друкарня Мадрид». <https://doi.org/10.30837/PMW.2025.T1.191>.
8. Біляєва, Є.І. (2023). Реконструкція зображень з використанням глибинного навчання. Радіоелектроніка та молодь у XXI столітті. Т. 6. (с. 208-209).
9. Глущенко, І., & Супрун, О. (2026). Автоматизація процесів поліграфічного дизайну за допомогою генеративних моделей. Інформаційні технології в сучасному світі: дослідження молодих вчених. (с. 161).