

## КОМБІНОВАНЕ ВИКОРИСТАННЯ СУБ'ЄКТИВНИХ І ОБ'ЄКТИВНИХ МЕТРИК ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ ЦИФРОВИХ ЗОБРАЖЕНЬ

Рябоконт А. М., Романюк О. Н.

*Національний технічний університет*

*«Вінницький Національний Технічний Університет», м. Вінниця*

Якість зображень має важливе значення для фотографій, відео, телекомунікацій та інших візуальних галузей. Для її оцінки застосовують суб'єктивні методи, що базуються на враженнях користувачів, а також об'єктивні метрики, що обчислюються алгоритмічно.

Дослідження взаємозв'язку між цими підходами дає змогу краще зрозуміти, наскільки точно математичні показники відображають людське сприйняття.

Суб'єктивну оцінку зазвичай отримують через опитування, зокрема за шкалою MOS (Mean Opinion Score – середній бал оцінки). Серед об'єктивних метрик найпоширенішими є PSNR, SSIM, FSIM, VIF та LPIPS. Вони вимірюють відмінності між тестовим та еталонним зображеннями, однак відрізняються за точністю наближення до людського сприйняття [1].

PSNR часто демонструє слабку кореляцію з MOS [2], особливо у випадку складних артефактів. SSIM, який враховує структуру та контраст, має вищу відповідність суб'єктивним оцінкам [3]. Метрики нового покоління, як-от LPIPS, засновані на глибокому навчанні та демонструють ще кращі результати.

Для вимірювання відповідності між суб'єктивними та об'єктивними оцінками використовують коефіцієнти кореляції Пірсона та Спірмена [4]. Високі значення цих коефіцієнтів свідчать про сильний зв'язок. Водночас, досягти повної відповідності важко через варіативність сприйняття, індивідуальні та контекстуальні фактори.

Відтак, об'єктивні метрики є ефективним, але не ідеальним засобом оцінювання. Тому триває розробка гібридних моделей, які поєднують алгоритмічні підходи з машинним навчанням, яке базується на суб'єктивних даних. Це дає змогу підвищити точність оцінювання, краще враховуючи людське сприйняття якості зображень.

### **Література:**

1. Gonzalez R. C., Woods R. E. Digital image processing. – 4th ed. – Pearson, 2018. – 1024 p.
2. Understanding MOS, JND and PSNR [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://support.videoclarity.com/support/solutions/articles/9000020955-understanding-mos-jnd-and-psnr> – Назва з екрана.
3. SSIM: Structural Similarity Index – Imaest [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.imatest.com/docs/ssim/> – Назва з екрана.
4. Pearson and Spearman Correlations: A Guide to Understanding and Applying Correlation Methods [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://datascientest.com/en/pearson-and-spearman-correlations-a-guide-to-understanding-and-applying-correlation-methods> – Назва з екрана.