

ПЕРЕВАГИ ЛОГАРИФМІЧНОГО ПРОФІЛЮ НАД REC.709

Сипков І.А.

e-mail: ivan.sypkov@nure.ua

Науковий керівник – к.т.н., ст. викл. Сидоров Я.Г.

Харківський національний університет радіоелектроніки, каф. МІРЕС
м. Харків, Україна

This work is devoted to analyzing the advantages of logarithmic color profiles over the Rec.709 standard in digital video production. The study examines the impact of dynamic range, color correction flexibility, and detail preservation in highlights and shadows. A comparison of the practical applications of both profiles is conducted, highlighting their suitability for different production needs. It is concluded that logarithmic profiles provide greater post-processing flexibility and improved image quality, making them preferable for professional video production, while Rec. 709 remains a practical choice for quick workflows.

Колірні профілі відіграють важливу роль у відеовиробництві, визначаючи, як камера зчитує та інтерпретує світлову інформацію. Стандартний профіль Rec.709 є загальноприйнятим для телебачення та цифрового відео, тоді як логарифмічний профіль (Log) використовується для збереження максимального динамічного діапазону та покращення можливостей постобробки. У цій роботі проаналізовано основні відмінності між цими двома профілями та доведено переваги логарифмічного профілю у професійному відеовиробництві.

Однією з основних переваг Log є розширений динамічний діапазон, що безпосередньо впливає на якість зображення та можливості постобробки. Динамічний діапазон визначає здатність камери зберігати деталі в яскравих і затемнених областях кадру, а його недостатність призводить до втрати важливих візуальних нюансів. У стандартному Rec.709 діапазон становить приблизно 6–8 стопів, що є достатнім для телевізійного мовлення та більшості відеопродуктів, однак у складних світлових умовах це може спричинити вигорання світлих ділянок або затемнення деталей у тінях. Логарифм здатен розширювати діапазон до 12–14 стопів, що дозволяє зберігати більше деталей у всьому спектрі освітлення. Це робить логарифмічний профіль особливо цінним для художніх проєктів, де важлива максимальна глибина кольорів і деталізація в усіх частинах кадру.



Рисунок 1 – Порівняння деталізації в логарифмічному профілі та Rec.709

Ще одна важлива відмінність – це гнучкість кольорокорекції. Rec.709 автоматично застосовує певні рівні контрастності та насиченості кольорів, що обмежує можливості їх подальшої корекції. Натомість логарифмічний профіль створює «плате» зображення з низькою контрастністю та насиченістю, що дозволяє точно налаштувати кольори під час монтажу. Саме ця особливість робить Log популярним у кінематографі, рекламній індустрії та високобюджетних проєктах, де важлива повна творча свобода при корекції кольору.

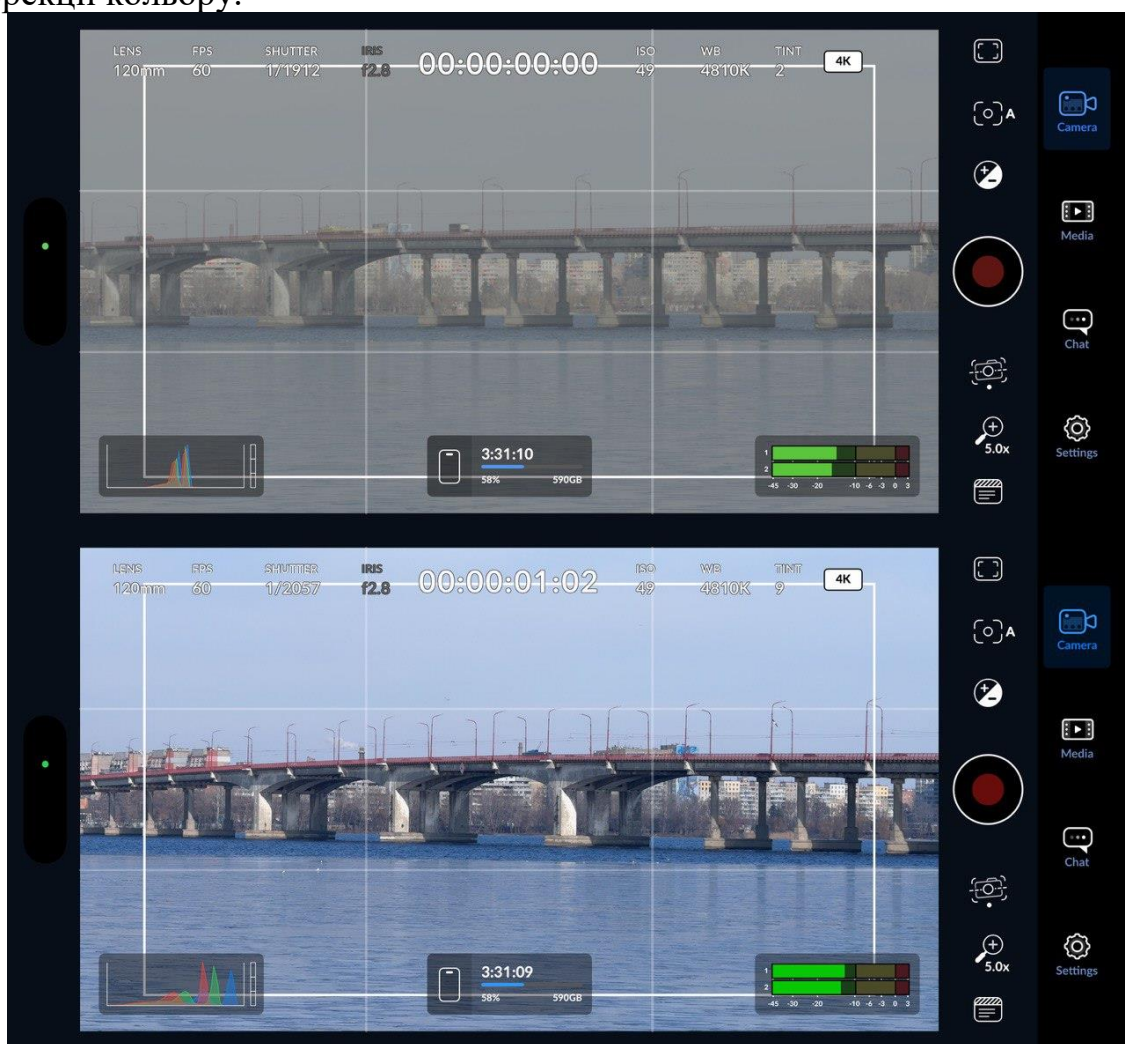


Рисунок 2 – Порівняння контрастності та насиченості кольорів в Apple Log та Rec.709

Логарифмічні профілі найчастіше застосовуються у професійному відеовиробництві, де якість зображення має ключове значення. Вони дозволяють глибше працювати з тінями, півтонами та світлими ділянками, що є важливим для кінематографічного вигляду. Водночас, Rec.709 залишається оптимальним вибором для випадків, коли важлива оперативність випуску відео без додаткових етапів постобробки, наприклад, у телевізійних передачах або потокових трансляціях.

Log також дозволяє застосовувати LUT (Look-Up Table) – спеціальні таблиці відповідності кольорів, які використовуються для швидкого коригування або стилізації зображення. LUT допомагають перевести плоске зображення Log у фінальний вигляд із правильними кольорами та контрастністю, що пришвидшує обробку матеріалу.



Рисунок 3 – Застосування LUT

Спочатку Log був доступний лише у професійному сегменті, але з часом його почали впроваджувати в беззеркальні камери для відеографів, що дозволило отримувати якісніші зображення навіть у компактних пристроях. Крім того, технологія стала популярною серед виробників дронів і екшн-камер, що дало змогу знімати сцени з високим контрастом із кращою передачею деталей. З нещодавнього часу Log з'явився і в смартфонах преміум-класу, що значно розширило можливості мобільного відеозйомки.

Порівняння профілів показало, що логарифмічний профіль забезпечує вищу якість зображення завдяки розширеному динамічному діапазону та можливості корекції кольору. Однак його використання вимагає додаткових етапів обробки, що може бути складним для новачків. Вибір між Rec.709 та логарифмічним профілем залежить від поставлених завдань та необхідного рівня контролю над зображенням.

Список використаних джерел. 1. ITU-R Recommendation BT.709-6: Parameter values for the HDTV standards for production and international programme exchange. – Geneva: ITU, 2015. 2. Sony Imaging. Understanding S-Log: A Guide to Sony's Log Gamma Curves. – 2020. 3. Reinhard E., Heidrich W., Debevec P. High Dynamic Range Imaging: Acquisition, Display, and Image-Based Lighting. – Morgan Kaufmann, 2010. 4. Gamma Encoding and Logarithmic Curves in Digital Video Processing – IEEE Transactions on Image Processing, 2019.