

**Уязвимость NETFLIX VMAF по  
ENCHANTMENT GAIN К РЕЗКОСТНЫМ И  
КОНТРАСТНЫМ ПРЕОБРАЗОВАНИЯМ**

*Синюков Максим Владимирович, Анциферова Анастасия  
Всеволодовна*

*Студент, аспирант*

*Факультет ВМК МГУ имени М. В. Ломоносова, Москва, Россия*

*E-mail: max@maxi.su, aantsiferova@graphics.cs.msu.ru*

*Научный руководитель — Ватолин Дмитрий Сергеевич*

Оценка качества видео занимает ведущую роль в задачах сравнения кодеков, кодирования и декодирования видео. В данной области на ряду с такими классическими метриками, как SSIM и PSNR, в последнее время получила широкую известность VMAF NEG, созданная и продвигаемая компанией NETFLIX. Это эталонная метрика, отражающая воспринимаемое качество видео. В работе [1] авторами было замечено, что VMAF можно повысить на 5-6% используя выравнивание гистограммы и unsharp mask. Данная особенность делает метрику уязвимой и может быть использована для получения высоких значений, при таком же или худшем визуальном качестве видео. Исправление данной уязвимости получило название VMAF NEG.

В данной работе для исследования влияния различных преобразований на метрику был собран датасет из 74 видео, взятых из открытых источников. Для поиска метода повышения значений VMAF NEG над входным видео проводились различные тестируемые преобразования, затем сжатие кодеком H.264 с опцией preset medium, так как метрика изначально настроена на оценку качества сжатого видео. Затем значения метрики вычислялось между результатом кодирования и оригинальным видео, и сравнивалось со значением, вычисленным для просто сжатого видео без применения контрастных преобразований. Применение известных преобразований гистограммы, давших заметных прирост VMAF [1], дали незначительные изменения VMAF NEG. В то же время, unsharp mask всё ещё позволяет достичь прироста в 4-5% на некоторых последовательностях при незначительном падении SSIM и PSNR. Для поиска новых преобразований были взяты функции библиотек skimage, OpenCV и Albumentations. Для эффективного перебора значений параметров использовался генетический алгоритм ( $\mu + \lambda$ ) [2]. Лучшие результаты показали гамма-коррекция, алгоритм понижения резкости, а так

же последовательное их применение.

Таким образом удалось достичь прироста метрики VMAF NEG на 23.43% при этом классические метрики PSNR и SSIM ухудшились показывая, что преобразованное видео стало меньше похожим на оригинал. Также найденные преобразования, повышающие VMAF NEG, вызывают нестабильность яркости во времени, поощряемую метрикой. Аналогичным образом был получен прирост VMAF в 27.19% при значительной деградации визуального качества видео (Рис 2.).

Метод VMAF NEG, который по заявлению разработчиков должен был стать устойчивым к преобразованиям для предотвращения повышения его значений, все еще имеет уязвимости. В продолжение данного исследования планируется поиск и реализация универсального преобразования для повышения значения VMAF NEG, а так же создание собственной вариации метода, учитывающего найденные уязвимости.

### **Иллюстрации**



Рис. 1 Кадр до и после преобразования. Визуализация: шахматная доска. Значение VMAF NEG было повышено на 23.43%(с 58.12 до 81.71)

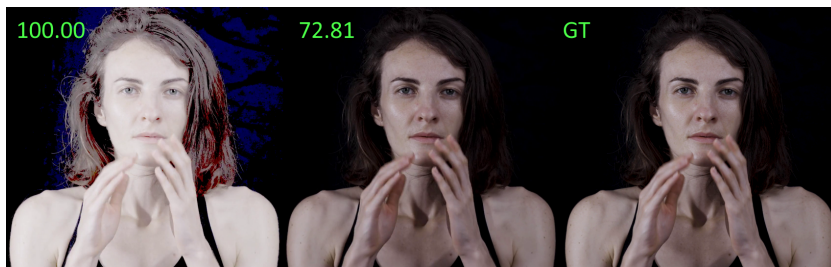


Рис. 2 Слева: кадр после преобразования и сжатия. В центре: кадр после сжатия. Справа: Оригинал. Подпись: значение VMAF

### Литература

1. Anastasia Zvezdakova, Sergey Zvezdakov, Dmitriy Kulikov, Dmitriy Vatolin. Hacking VMAF with Video Color and Contrast Distortion. Aug 2019. [10.30987/graphicon-2019-2-53-57](https://arxiv.org/abs/10.30987/graphicon-2019-2-53-57)
2. Hans-Georg Beyer and Hans-Paul Schwefel. 2002. Evolution strategies—A comprehensive introduction. *Natural computing* 1: 3-52 2002