

**ПРЕДСКАЗАНИЕ ВИЗУАЛЬНОГО КАЧЕСТВА ВИДЕО  
ВЫСОКОГО РАЗРЕШЕНИЯ ПО ФРАГМЕНТАМ  
НИЗКОГО РАЗРЕШЕНИЯ**

*Скляр Егор Дмитриевич*

*Студент*

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

*E-mail: egor.sklyarov@graphics.cs.msu.ru*

*Научный руководитель — Ватолин Дмитрий Сергеевич*

Разработка новых алгоритмов обработки видео и методов объективной оценки качества опирается на особенности визуального восприятия человека. Для получения таких данных обычно проводят лабораторный эксперимент с участием нескольких десятков человек, высокая стоимость которого обусловлена потребностью в обучении, сложной логистикой и ограниченным количеством тестовых комнат. С другой стороны было показано [1], что попарные сравнения с участием не-экспертов при относительно большом количестве участников дают аналогичные лабораторным экспериментам результаты. Современные платформы для краудсорсинга (от англ. crowdsourcing) позволяют за короткий срок привлечь много исполнителей по невысокой цене. В общем случае разрешение монитора у исполнителя не превышает Full HD (1920×1080), поэтому оценка качества 4K/8K видео невозможна. В данной работе рассматриваются возможные подходы для предсказания визуального качества по фрагментам видео, не превышающим разрешение Full HD.

В работе [2] было показано, что оптимальным разрешением фрагмента является  $1/4$  от исходного размера, то есть  $480 \times 270$  в случае Full HD. Первый из рассматриваемых методов был предложен в статье [3], где показал удовлетворительные результаты — вместо видео высокого разрешения оценивается центральный фрагмент. Вторым методом было выбрано бикубическое уменьшение. Третий метод — выбор фрагмента с самым низким значением PSNR в среднем по всем сжатым видео. Последний метод — объединение методов «Уменьшение» и «Худший PSNR». Предполагалось, что информация о контексте позволит участникам эксперимента дать оценку, максимально отражающую качество исходного видео.

Набор видео был взят из ежегодного Сравнения видеокодеков за 2020 год: 8 видео разрешения Full HD (по 10 секунд), 4 метода сжатия и 3 битрейта. Для оценивания фрагментов было привлечено 520 уникальных исполнителей, по 5 на одну пару видео. Полученные

попарные ответы были преобразованы в ранги с применением модели Брэдли-Терри.

Наибольшую линейную корреляцию (Таб. 1) с оценками для исходных видео (Full HD) показал метод «Худший PSNR». В случае ранговой корреляции Спирмена (Таб. 2) лучший результат показал метод «Центральный фрагмент», но его превосходство над методом «Худший PSNR» незначительно. «Уменьшение», как и следовало ожидать, не способен отразить несовершенства, которые заметны на видео исходного разрешения. Его объединение с методом «Худший PSNR» не дает существенного улучшения.

	Full HD	Центральный фрагмент	Уменьшение	Худший PSNR	Уменьшение + худший PSNR
Full HD	1.000000	0.814387	0.721467	0.847643	0.842766
Центральный фрагмент	0.814387	1.000000	0.623266	0.839317	0.810747
Уменьшение	0.721467	0.623266	1.000000	0.659566	0.901278
Худший PSNR	0.847643	0.839317	0.659566	1.000000	0.785181
Уменьшение + худший PSNR	0.842766	0.810747	0.901278	0.785181	1.000000

Таблица 1: Линейная корреляция Пирсона для рассматриваемых методов. Full HD — полноразмерное видео

	Full HD	Центральный фрагмент	Уменьшение	Худший PSNR	Уменьшение + худший PSNR
Full HD	1.000000	0.805912	0.695336	0.804297	0.801352
Центральный фрагмент	0.805912	1.000000	0.555810	0.832596	0.766185
Уменьшение	0.695336	0.555810	1.000000	0.633771	0.863365
Худший PSNR	0.804297	0.832596	0.633771	1.000000	0.730462
Уменьшение + худший PSNR	0.801352	0.766185	0.863365	0.730462	1.000000

Таблица 2: Ранговая корреляция Спирмена для рассматриваемых методов. Full HD — полноразмерное видео

### Литература

1. <http://blog.subjectify.us/study/2017/09/06/replication-of-netflix-subjective-study.html>
2. Bosse S., Siekmann M., Rasch J., Wiegand T., Samek W. Quality assessment of image patches distorted by image compression using crowdsourcing // In International Conference on Multimedia and Expo, 2016, pp. 1–6
3. Rao R., Göring S., Raake A. Towards High Resolution Video Quality Assessment in the Crowd // In 13th International Conference on Quality of Multimedia Experience, 2021, pp. 1–6