

К статье 4.12 Блока 4. Печать на A4.

## 1. Lambda из QP (HEVC HM; x265, VVenC, SVT-AV1 — настроенные варианты)

$\lambda_{mode} = 0.85 \cdot 2^{((QP - 12) / 3)}$      $\lambda_{motion} = \sqrt{\lambda_{mode}}$

| QP | lambda_mode | lambda_motion | Применение                                 |
|----|-------------|---------------|--------------------------------------------|
| 17 | 1.7         | 1.30          | Визуально без потерь, мастеринг, mezzanine |
| 22 | 6.8         | 2.61          | Высокое VOD-качество (Netflix премиум)     |
| 27 | 27.2        | 5.21          | Основной стриминг (1080p H.264 / HEVC)     |
| 32 | 108.8       | 10.43         | Мобильный стриминг при дефиците полосы     |
| 37 | 435         | 20.86         | Узкая полоса, surveillance fallback        |

## 2. Уравнение стоимости

На кандидата:  $J = D + \lambda \cdot R$  где  $D$  = SSD оригинал ↔ реконструкция,  $R$  = реальные биты после энтропии.

На коэффициент (RDOQ): уровень с минимальным  $J$  с учётом стоимости CABAC; trellis обнуляет хвост.

На блок: перечислить → SATD-префильтр в топ-K → полное RDO на выживших → min  $J$  → зафиксировать.

## 3. Пресеты кодеров (BD-rate против CPU, ориентир)

| Кодер        | Пресет / флаг             | BD-rate vs slow | CPU vs fastest |
|--------------|---------------------------|-----------------|----------------|
| x264 (H.264) | --preset medium           | +1-3%           | ~6x            |
| x264 (H.264) | --preset placebo          | 0%              | ~80x           |
| x265 (HEVC)  | --preset medium --rd 3    | +6%             | ~6x            |
| x265 (HEVC)  | --preset slower --rd 5    | +1%             | ~20x           |
| x265 (HEVC)  | --preset placebo --rd 6   | 0%              | ~120x          |
| SVT-AV1      | --preset 8 --rdoq-level 1 | +5%             | ~4x            |
| SVT-AV1      | --preset 4 --rdoq-level 1 | +1%             | ~18x           |
| libaom (AV1) | --cpu-used 4              | +3%             | ~10x           |
| VVenC        | fast                      | +7%             | ~6x            |
| VVenC        | medium                    | +3%             | ~14x           |

## 4. Ручки RDOQ — какой флаг его включает

x264 — --trellis 0 / 1 / 2 (на medium по умолчанию 1; на slow и выше — 2).

x265 — --rdoq-level 0 / 1 / 2; неявно включается на --rd 4, 5, 6.

libaom (AV1) — включён по умолчанию на медленных пресетах; --disable-trellis-quant отключает.

SVT-AV1 — --rdoq-level 0 / 1; по умолчанию 1 на preset ≤ 8.

VVenC — --rdoq 0 / 1 / 2; по умолчанию 1 на preset ≥ fast.

VTM (VVC reference) — ключ RDOQ в .cfg; по умолчанию ON в Random Access.

## 5. Дебаг-чеклист

Виден блочный артефакт при ожидаемом QP — проверьте, что deblocking и RDOQ оба включены.

Медленнее пресет — выше битрейт: сравнили при одном CRF; сравнивайте при одном битрейте или VMAF.

Screen-контент выглядит хрустящим — включите --tune zerolatency + --tune-content screen (или экв.).

Лог x265 показывает большое отношение ME/ME-RD — доминирует lambda\_motion; смотрите --psy-rd.

Aurora1 / нейро-помощники mode-decision — 1-2% BD-rate сверху быстрого пресета (замена SATD).

Сравнивайте пресеты только при iso-bitrate или iso-VMAF, никогда при iso-CRF — последнее обманчиво.

## 6. Однострочный CI-контракт

Два энкода одного источника: preset A vs preset B при одном битрейте; VMAF на обоих.

Утверждение:  $VMAF(B) \geq VMAF(A) - \delta_{target}$ ;  $CPU(B) \leq cpu\_budget$ ; битрейт ±2% от цели.

Кортеж (кодер, пресет, CRF, VMAF, CPU) фиксируется в бенчмарк-таблице; передача раз в квартал.