

Битрейт-лестница — карточка-памятка

Пять правил, множители кодеков, классы контента и число ступеней по воркфлоу.

1. Геометрический шаг

Соседние ступени 1.4х–1.7х в битрейте. Плотнее — пустая трата кодера; реже — рывки.

3. Эффективность кодека мультипликативна

Множитель применяется ко всей H.264-лестнице. H.264 — всегда как универсальный fallback.

5. fps и HDR несут свою цену

60 fps — ~1.4х на ступень. HDR10 — ~1.15х на верх; Dolby Vision — ~1.20х.

2. Разрешение движется с битрейтом

Кластеризуйте 2 ступени на верхнем разрешении; снижайте его вниз. 400 kbps в 1080p проиграет 400 kbps в 360p.

4. Сложность контента масштабирует лестницу

Множитель класса применяется к H.264-базе. Netflix 2015 per-title — 20%; шорткат даёт

Аудитория перешейпит лестницу

Mobile-dominant: верх — 1080p, низ +10%. Broadband: дроп 2 нижних. OTT: top-heavy.

Множители эффективности кодеков (vs H.264, равный VMAF, 2026)

Кодек	Множ.	Охват	Продакшен-замечки
H.264 (AVC)	1.00х	езде	Универсальный fallback. Все устройства с 2008. Шипить всегда.
VP9	0.65х	Chrome/FF	Legacy-альтернатива. В 2026 в основном вытеснен AV1.
HEVC (H.265)	0.55х	Apple TV+	Дефолт Apple для 4K HDR. Лицензионные отчисления.
AV1	0.42х	modern	Royalty-free. ~68% поддержки устройств в Q1 2026. Сверху ладдера.

Множители сложности контента

Класс	Множ.	Что сюда
Easy	0.70х	Анимация, слайд-лекции, talking-head, screencast с малой динамикой.
Standard	1.00х	Драма, новости, документалистика, среднеторный VOD.
Hard	1.25х	Спорт, action, esports, музыка со стробоскопом.
Extreme	1.45х	4K HDR-спорт, плотная динамика частиц, премиум-концерты.

Рекомендуемые числа ступеней по воркфлоу

Воркфлоу	Ступ.	Заметки
VOD (multi-pass per-title)	6–9	Максимум экономии на каталог. Шипить H.264 + один modern.
Live, low-latency (LL-HLS / LL-DASH)	4–6	Single-pass; ограничить стоимость кодера; цель ~3 с.
Real-time (WebRTC / WHEP)	3–4	Simulcast-слои; <1 с задержка; кодер в SFU-пайплайне.
UGC short-form	3–4	Тугой бюджет кодера; контент обычно <3 мин.

Арифметика трафика: один час просмотра на верхней ступени

байт_в_час = битрейт_kbps × 1000 ÷ 8 × 3600 ГБ_в_час = байт_в_час ÷ 2³⁰ стоимость = ГБ_в_час × \$/ГБ
Пример: 5000 kbps → 2.15 ГБ/ч → \$0.017/ч при \$0.008/ГБ.