

Спутник статьи 6.3 Блока 6. Печать на A4.

1. Четыре рычага

Рычаг	Где живёт	Модель	Выигрыш
Scene-cut	Lookahead	Классификатор	1–3% BD-rate
Partition gate	Стадия partition	LightGBM / CNN	30–82% времени
Mode-decision	Mode decision	Ranking-классиф.	40–70% времени
Перцепт. QP	Quantize	Variance, saliency	+3...+8 VMAF

2. Поддержка в open-source энкодерах (2026)

Энкодер	Partition ML	Mode ML	Scene-cut	Variance-AQ	Psy-RD
x264	нет	нет	классич.	да	да
x265	нет	огранич.	классич.	да	да (deflt 2.0)
SVT-AV1	да	да	классич.	да	только PSY-форк
libaom	огранич.	нет	классич.	да	нет
VVenC	да	огранич.	классич.	да	нет

3. FFmpeg-флаги, активирующие каждый рычаг

Рычаг	x264	x265	SVT-AV1
Scene-cut	--scenecut 40 (deflt)	--scenecut 40	auto, --keyint cap
Partition gate	через --preset slow	через --preset slower	через -preset 4-8
Mode ranking	--subme 7-10	--rd 4-6	через -preset
Variance-AQ	--aq-mode 1, --aq-strength 1.0	--aq-mode 1-4	--aq-mode 2
Mbtree	--mbtree (deflt on)	--cu-tree (on)	auto
Psy-RD	--psy-rd 1.0:0.0	--psy-rd 2.0	--enable-tf 1 (PSY-форк)

4. Четыре вопроса к любому «AI encoder»-питчу

1. Какой из четырёх рычагов реально двигает AI — partition, mode, scene-cut или перцептивный QP?
2. Битстрим стандарт-совместим (H.264/HEVC/AV1/VVC) или нужен собственный декодер?
3. Размер и архитектура модели — тысячи параметров или сотни миллионов?
4. Какой BD-rate-трейд в их собственных опубликованных числах и против какого baseline?

5. Encoder-ASIC, поставляющие эти алгоритмы

Чип	Кодеки	Плотность (1080p60)	Заметки
Google Argos VCU	H.264, VP9 (gen 1)	до 33× CPU	AV1+ML в gen 2
NETINT Quadra	H.264, HEVC, AV1	320+ на 1RU	Трлн+ мин закодировано
NVIDIA NVENC	H.264, HEVC, AV1	по GPU	Софт-AQ сверху
Apple VideoToolbox	H.264, HEVC, ProRes	по SoC	Только Apple Silicon

6. Правила большого пальца

- Никогда не бенчмарьте перцептивный энкодер по PSNR. Используйте VMAF, SSIMULACRA2 или MOS.
- Заявленные «30% экономии битрейта» без названия baseline-пресета — это маркетинг, не данные.
- Production ML-модели крошечны (1-2 hidden layers, 16-64 узла), а не трансформеры.
- Scene-cut + partition gate вместе объясняют большую часть разницы между пресетами энкодера.
- Для 4K/60 fps real-time VPU дешевле на поток, чем CPU-ферма, примерно в 20 раз.