

Чек-лист развёртывания forensic watermarking

Проверки перед запуском server-side A/B: интеграция, нагрузка, устойчивость, вендоры, SLA детектирования.

1. Стандарты и интеграция

ETSI TS 104 002 / DASH-IF A/B.

Использовать структуру WMPaceInfo из ETSI TS 104 002 V1.1.1 (2023-08).

Встраивать знаки в packager; CDN edge выбирает A/B на сессию.

CENC-шифрование вариантов; общий content key на сессию.

Подтвердить соответствие DASH-IF Watermarking API на стороне энкодера.

Отклонять вендоров без экспорта WMPaceInfo или эквивалента.

2. Длина нагрузки

Биты в знаке = атрибутируемые сессии.

32 бита = 4,3 млрд сессий (по умолчанию для VOD).

40 бит = 1,1 трлн (по умолчанию для премиум-live).

64 бита, если в нагрузку запекаются title-ID + регион + ярус.

Время встраивания ≈ биты × секунды_сегмента × 1,5 на ECC.

Документ: нагрузка → (подписчик, устр., IP, время, тайтл).

3. Устойчивость

Что должен пережить знак в продакшене.

Транскод / ремукс: ожидайте ≥ 99% у всех вендоров.

1080p → 720p: целевые 90-98%.

Краевой кроп и overlay: целевые 85-95%.

Cam-cord (аналог. захват): реалистично 70-85%, не 100%.

Сговор 2-4 colluder: ECC; крупный — research.

4. Хранилище и CHR

Два варианта на сегмент — не бесплатно.

Множитель хранилища origin ~1,7× (верх 1-2 ABR-яруса).

Падение edge cache-hit ratio 3-6 пп; смягчить shield-ом.

Content steering с variant-aware shields.

Один вариант на mobile/аварийных ярусах — допустимо.

Пере-замерять CHR после каждой ревизии ABR-лестницы.

5. Выбор вендора

6 вендоров tier-1 покрывают ≥ 90% продакшена.

NAGRA NexGuard — pay-TV, OTT premium live (Akamai edge).

Synamedia ContentArmor — спорт; 2026 Edge Watermarking.

Verimatrix — OTT, IPTV, telco TV (VMX Streamkeeper).

Friend MTS ASiD — subscriber-level + iQ anti-fraud.

Irdeto TraceMark — премиум-фильмы, AI-resilient research.

DoveRunner (PallyCon) — интегрированный DRM + watermarking.

6. SLA детектирования

Live-спорт 2026: цель < 5 мин.

Discovery: 30 с – 2 мин (покрытие fingerprint-хабов).

Capture: 45 с (нагрузка 32 бита @ 2 с сегментах).

Extraction: 60-120 с (алгоритм + ECC).

DB lookup + enforcement: < 30 с.

Тестировать весь пайплайн еженедельно; alert при p95 > 5 мин.

7. Пять продакшен-ловушек — что блокирует запуск за неделю до запуска

Ловушка	Смягчение
Cache poisoning no variant-URL	Ответ variant-A отдан с URL variant-B после purge CDN — отключить cross-variant кэш-ключи; alert на cross-variant коллизию.
Transmuxer срывает знак	Прохождение через ffmpeg или ре-мультиплексор может вырезать знак — тестировать весь пайплайн end-to-end, не только packager.
Маркетинговые claims о cam-cord	Вендор заявляет 100% устойчивость к cam-cord; независимые тесты показывают 70-85%. Требовать third-party отчёты на вашем контенте.
Ложноположительная экстракция	Экстрактор выдаёт битовый шаблон, попадающий в реального но невиновного подписчика — требовать ECC + checksum + 2 независимые экстракции до принуждения.
Статус session ID по GDPR	EU-регуляторы считают session ID, связанный с реальным подписчиком, персональными данными — DPIA пайплайна watermarking до запуска в DE/FR/IT/ES.

К статье «Криминалистические водяные знаки и A/B-вариантный стриминг»
fora-soft.ru/learn/video-streaming/articles-streaming/kriminalisticheskie-vodyanye-znaki-ab-streaming