

# Матрица сравнения протоколов — 8 протоколов × 12 критериев

Справочная карточка. Проверено 2026-05-23 по IETF, ISO, W3C, Apple и драфтам HESP/MoQ.

| Критерий      | HLS            | LL-HLS                 | DASH             | LL-DASH               | WebRTC              | HESP               | MoQ               | RTMP               |
|---------------|----------------|------------------------|------------------|-----------------------|---------------------|--------------------|-------------------|--------------------|
| Роль          | Доставка       | Доставка               | Доставка         | Доставка              | Real-time           | Доставка           | Обе               | Контрибьюшен       |
| Задержка      | 6-15 с         | 2-5 с                  | 6-30 с           | 2-4 с                 | 0,1-0,5 с           | 0,4-2 с            | 0,5-2 с           | 2-5 с              |
| Масштаб/поток | Млн            | Млн                    | Млн              | Млн                   | 10k-100k            | Млн                | Млн*              | н/а                |
| Браузеры      | Safari нативно | Safari нативно         | Только MSE       | Только MSE            | Все нативно         | Только SDK         | Эксперимент       | Не поддерж.        |
| CDN           | Отличная       | Отличная               | Отличная         | Отличная              | Нет                 | Отличная           | QUIC-aware        | Специальный        |
| Транспорт     | HTTP/TCP       | HTTP/2 TCP             | HTTP/TCP         | HTTP chunked          | UDP / RTP           | HTTP/TCP           | QUIC / UDP        | TCP                |
| Кодеки        | H.264/HEVC/AV1 | H.264/HEVC/AV1         | Любой            | Любой                 | VP8/9, H.264, AV1   | Любой (CMAF)       | Любой             | H.264 / AAC        |
| DRM           | FairPlay       | FairPlay               | Multi (CENC)     | Multi (CENC)          | Только DTLS-SRTP    | Multi (CENC)       | До стандарт.      | Нет                |
| Упаковка      | TS или fMP4    | fMP4 / CMAF            | fMP4 / WebM      | fMP4 / CMAF           | RTP-пакеты          | CMAF               | QUIC-объекты      | FLV                |
| Спека         | RFC 8216       | Apple HLS Auth 2025-09 | ISO 23009-1:2022 | ISO 23009-1 + DASH-IF | W3C / RFC 8825-8866 | draft-theo-hesp-06 | draft-ietf-moq-17 | Adobe 2009         |
| Зрелость      | Стаб. с 2009   | Стаб. с 2020           | Стаб. с 2012     | Стаб. с 2020          | Стаб. с 2017        | Прод. с 2021       | Pre-RFC пилоты    | Устарел (доставка) |
| Форма стоим.  | Доминирует CDN | Доминирует CDN         | Доминирует CDN   | Доминирует CDN        | Посессионная SFU    | CDN + лицензии     | Низкая на масш.*  | н/а (контриб.)     |

Как читать ячейки. Задержка — настроенный продакшен-диапазон, не лабораторный best case. Масштаб/поток помеченный \* — только пилоты; миллионы зрителей в MoQ это цель, а не измеренное число в продакшене 2026. Поддержка браузеров — флаг, не бинар: Safari использует медиа-стек ОС, остальные браузеры играют HLS/DASH через JS-плееры на MSE. Форма стоимости — доминирующий компонент: egress CDN доминирует у HTTP-протоколов выше ~1k зрителей, посессионная форма WebRTC выгодна только на низких масштабах или для интерактивной аудитории. MoQ помечен \* — задизайнен как низкая стоимость на масштабе; пилоты в 2026 ранние.

Источники (Tier 1): RFC 8216 (HLS); Apple HLS Authoring Spec rev 2025-09 (LL-HLS); ISO/IEC 23009-1:2022 (DASH); ISO/IEC 23000-19:2024 (CMAF); ISO/IEC 23001-7 (CENC); RFC 9725 (WHIP); draft-ietf-wish-whip (WHEP); W3C WebRTC 1.0 + RFC 8825-8866; draft-theo-hesp-06 (HESP); draft-ietf-moq-transport-17 (MoQ); RFC 9000 (QUIC); Adobe RTMP 2009 PDF. Спецификации всегда переопределяют логи вендоров при расхождении.