

Оценка качества ВИДЕО ПОТОКОВ В беспроводных сетях

Докладчик: Андрей Сухов (amskh@yandex.ru)

Соавтор: Евгений Сагатов (sagatov@ya.ru)

Самарский Государственный
Аэрокосмический Университет

2009

Актуальность работы

- Согласно данным, полученным Cisco, в 2008 году доля видео составляет 22 процента всего интернет-трафика. В 2006 году этот показатель был равен 12 процентам. По прогнозам в настоящий момент доля видео в интернет-трафике должна достичь 32 процентов. Нужно отметить, что эти данные не учитывают трафик P2P-сетей, в которых, по оценкам Cisco, ежемесячно передается 600 миллионов гигабайт видео, что соответствует более чем 120 миллионам DVD-дисков.

Задача работы

- Путем модернизации кодеков и структуры видео потоков добиться, чтобы большие потери пакетов и ограничения беспроводных сетей не приводили к ухудшению качества передачи потокового видео реального времени.



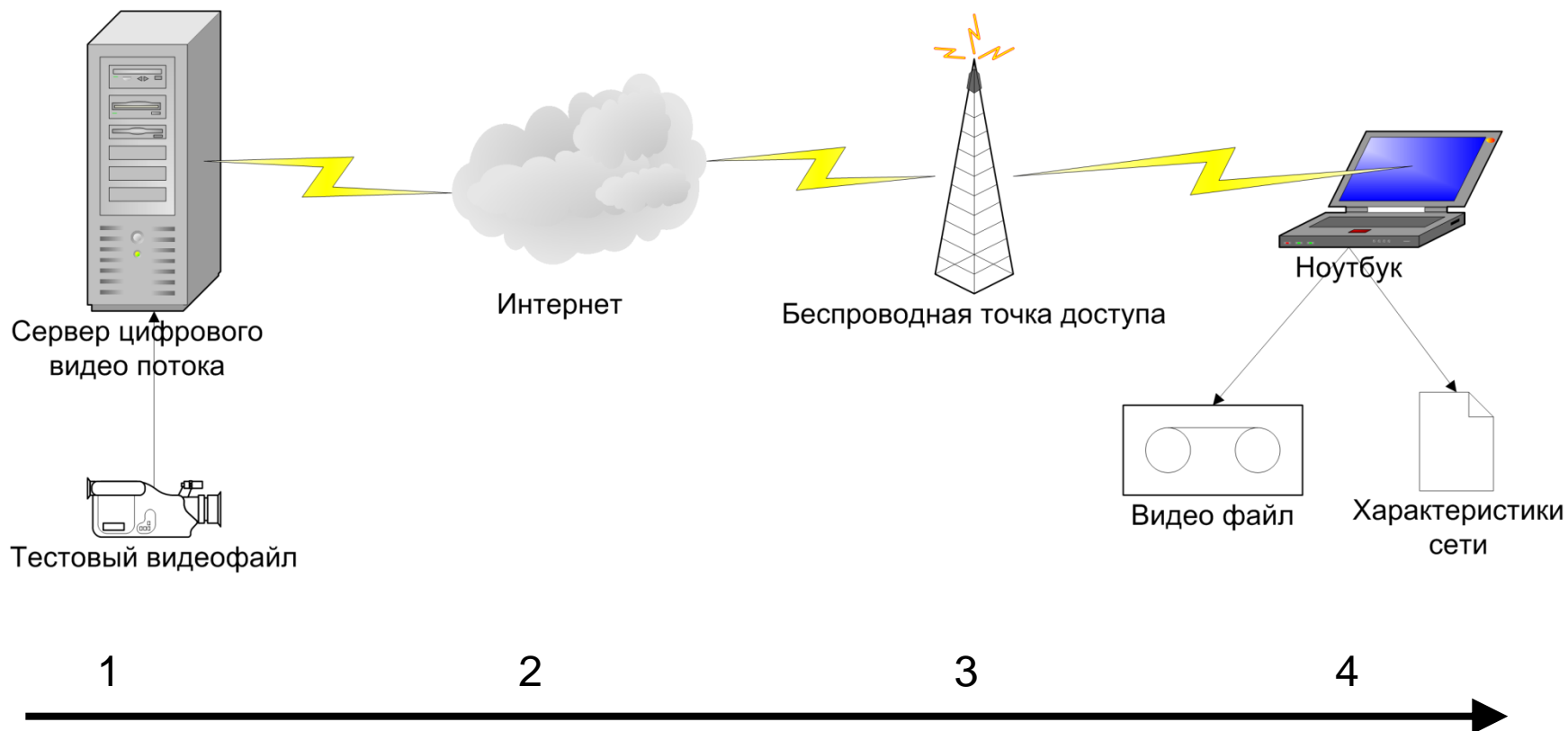
Параметры качества сети

- пропускная способность
- задержка при передаче пакета
- пакетный джиттер
- количество потерянных пакетов
- количество пакетов с ошибками

Образец для копирования – лидер среди видео решений – система интернет телевидения «Видикор»

- пропускная способность сети от 32 кб/с
- допустимая задержка при передаче пакета до 2000 мс
- допустимый джиттер пакетов до 500 мс
- потери пакетов, не влияющие на качество видеосигнала до 10%

Проводимые эксперименты



Методы оценки качества видео

- **Метод субъективной оценки** (MOS - Mean Opinion Score) SAMVIQ (Subjective Assessment Method for Video Quality evaluation). В качестве эксперта выступает группа людей.
- **Метод объективной оценки** MSE (Mean Square Error), основанный на вычислении среднеквадратичного отклонения между исходным и полученным после передачи изображениями. Данная оценка проводится с помощью специального программного обеспечения.

Ухудшение качества видео

$$\Delta Q = \alpha J + \beta I - \gamma JI$$

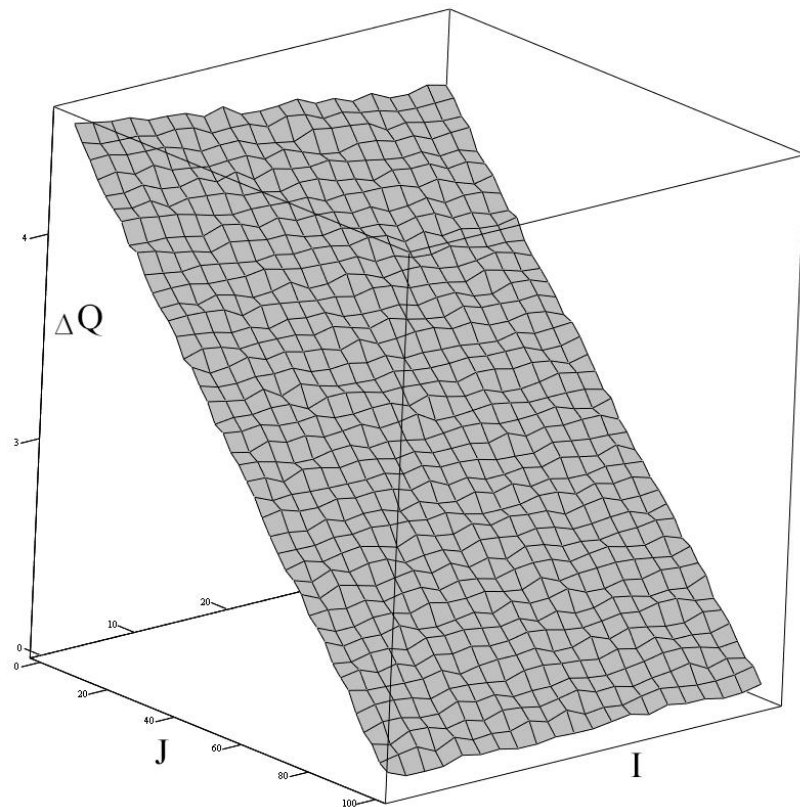
$J = IPDV + \zeta p$ – это переменная, которая определяет степень ухудшения качества сети, где

$IPDV$ – вариация задержки пакета;

p – процент потерянных пакетов.

I – межпакетный джиттер, вызванный кодеками на стороне отправителя.

α , β , γ , ζ – числовые коэффициенты, которые должны быть найдены экспериментально.



Первые эксперименты

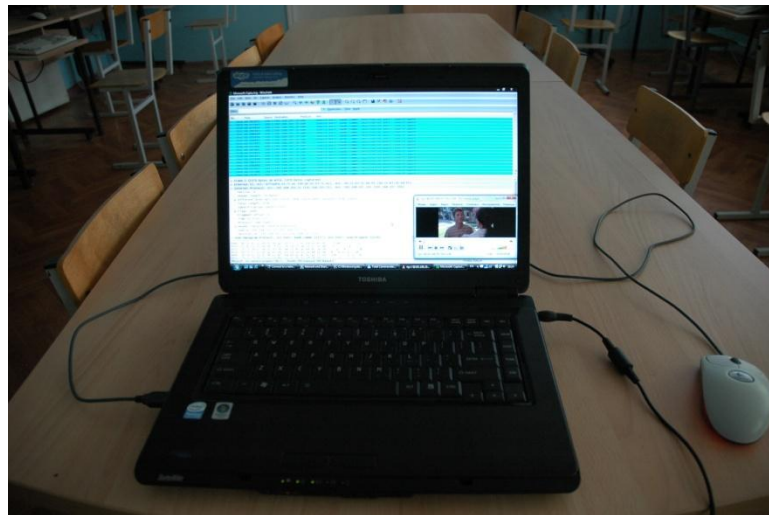
Сервер трансляции видео:

- VideoLan VLC media player 0.9.6
- Подключен к сети ТФ СГАУ по Ethernet 100Мбит/с



Ноутбук:

- VideoLan VLC media player 0.9.6
- WireShark 0.99.8
- Подключен к сети ТФ СГАУ по Wi-Fi



Анализ результатов

The image shows a Wireshark window titled "WMV_MAFIA2.pcap - Wireshark". The interface includes a menu bar (File, Edit, View, Go, Capture, Analyze, Statistics, Help), a toolbar with various icons, and a filter field. The main display area is divided into three sections: a packet list, a packet details pane, and a packet bytes pane.

Packet List:

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Info
1621	33.684425	192.168.205.21	192.168.207.205	MPEG PES	
1622	33.693499	192.168.205.21	192.168.207.205	RTP	PT=MPEG-II transport streams, SSRC=0x8C4CAE55, S
1623	33.700054	192.168.205.21	192.168.207.205	RTP	PT=MPEG-II transport streams, SSRC=0x8C4CAE55, S
1624	33.708362	192.168.205.21	192.168.207.205	RTP	PT=MPEG-II transport streams, SSRC=0x8C4CAE55, S
1625	33.715676	192.168.205.21	192.168.207.205	MPEG PES	
1626	33.727349	192.168.205.21	192.168.207.205	RTP	PT=MPEG-II transport streams, SSRC=0x8C4CAE55, S
1627	33.846095	192.168.205.21	192.168.207.205	RTP	PT=MPEG-II transport streams, SSRC=0x8C4CAE55, S
1628	33.847397	192.168.205.21	192.168.207.205	MPEG PES	
1629	33.848677	192.168.205.21	192.168.207.205	RTP	PT=MPEG-II transport streams, SSRC=0x8C4CAE55, S
1630	33.850002	192.168.205.21	192.168.207.205	RTP	PT=MPEG-II transport streams, SSRC=0x8C4CAE55, S
1631	33.851366	192.168.205.21	192.168.207.205	RTP	PT=MPEG-II transport streams, SSRC=0x8C4CAE55, S
1632	33.852675	192.168.205.21	192.168.207.205	RTP	PT=MPEG-II transport streams, SSRC=0x8C4CAE55, S
1633	33.854063	192.168.205.21	192.168.207.205	MPEG PES	
1634	33.855453	192.168.205.21	192.168.207.205	RTP	PT=MPEG-II transport streams, SSRC=0x8C4CAE55, S
1635	33.856744	192.168.205.21	192.168.207.205	MPEG PES	
1636	33.858041	192.168.205.21	192.168.207.205	RTP	PT=MPEG-II transport streams, SSRC=0x8C4CAE55, S
1637	33.859301	192.168.205.21	192.168.207.205	RTP	PT=MPEG-II transport streams, SSRC=0x8C4CAE55, S

Packet Details (Frame 1632):

- Frame 1632 (1370 bytes on wire, 1370 bytes captured)
- Ethernet II, Src: AlliedTe_13:7c:ec (00:a0:d2:13:7c:ec), Dst: 00:21:63:31:4d:f1 (00:21:63:31:4d:f1)
- Internet Protocol, Src: 192.168.205.21 (192.168.205.21), Dst: 192.168.207.205 (192.168.207.205)
- User Datagram Protocol, Src Port: oracle-oms (1159), Dst Port: search-agent (1234)
- Real-time Transport Protocol
- ISO/IEC 13818-1 PID=0x44 CC=10
- ISO/IEC 13818-1 PID=0x44 CC=11
- ISO/IEC 13818-1 PID=0x44 CC=12
- ISO/IEC 13818-1 PID=0x44 CC=13

Packet Bytes:

```
0000 00 21 63 31 4d f1 00 a0 d2 13 7c ec 08 00 45 00  !cIM... ..|...E.
0010 05 4c e9 4a 00 00 7f 11 2f 22 c0 a8 cd 15 c0 a8  .L.J.... /'.....
0020 cf cd 04 87 04 d2 05 38 63 e9 80 a1 08 a9 27 87  .....8 c.....'
0030 54 a3 8c 4c ae 55 47 00 44 1a 37 85 6e ee 50 17  T..L.UG. D.7.n.P.
0040 e7 5b bc 33 0d aa 2a 9f b3 55 f3 7c 23 a9 b4 32  .[.3.*. .U.]#.2
0050 8d e3 6d 19 9a 47 c3 7f b4 74 6d af 2a 76 81 66  ..m..G.. .tm.*v.f
0060 5f 9d 0c f4 9a aa a6 37 84 45 38 e3 31 59 71 78  _.....7 .E8.lyqx
0070 f3 74 9a 8a b0 8a 0d ca 4c 51 22 3c 07 1a d8 eb  .t..... LQ"<....
0080 a8 a1 e9 9f 06 40 2b 0b c8 c3 68 d7 d9 1d 35 39  .....@+. ..h...59
0090 34 82 9f 0d c4 92 96 94 2b 92 64 b4 d8 43 ce 19  4..... +.d..C..
```

File: "C:\Documents and Settings\Евгений\Рабо... Packets: 13824 Displayed: 13824 Marked: 0 Profile: Default

Зависимость качества видео от потерь пакетов и сетевого джиттера

Результат анализа видео для MPEG4

Потери пакетов	Джиттер (ms)	MOS (%)	MOS (0-5 баллов)
0%	17	85	4,25
1,80%	17	55	2,75
7,10%	17	60	3
31,60%	17	10	0,5

Результат анализа видео для MPEG2

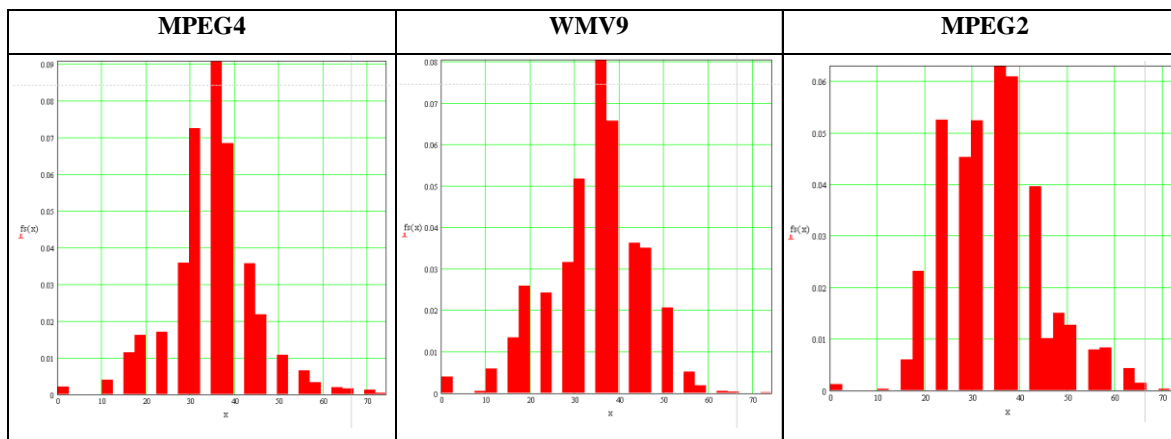
Потери пакетов	Джиттер (ms)	MOS (%)	MOS(0-5 баллов)
0%	17	72	3,6
3,80%	17	40	2
5,90%	17	30	1,5
9,50%	17	40	2
80,00%	17	10	0,5

Результат анализа видео для WMV9

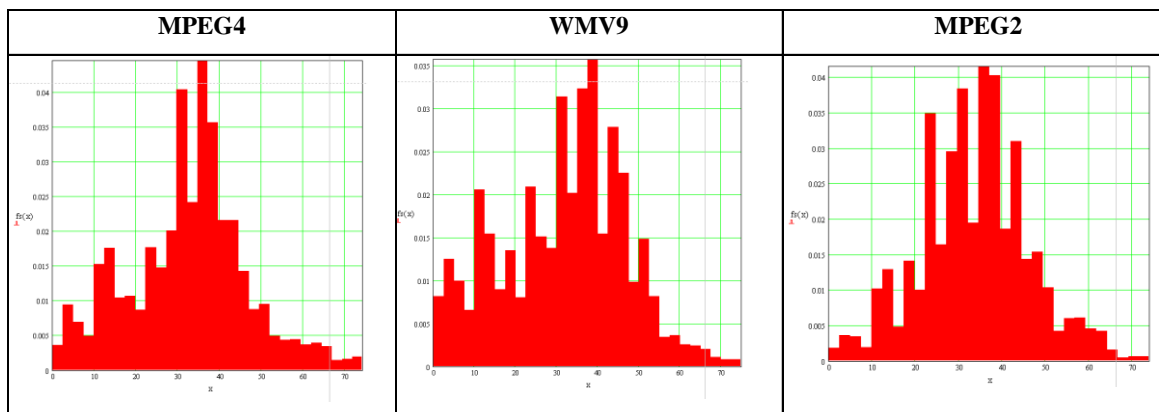
Потери пакетов	Джиттер (ms)	MOS (%)	MOS(0-5 баллов)
0%	17	77	3,85
6,30%	17	60	3
14,40%	17	20	1
15,00%	17	40	2
83,90%	17	5	0,25

Плотность распределения межпакетного интервала

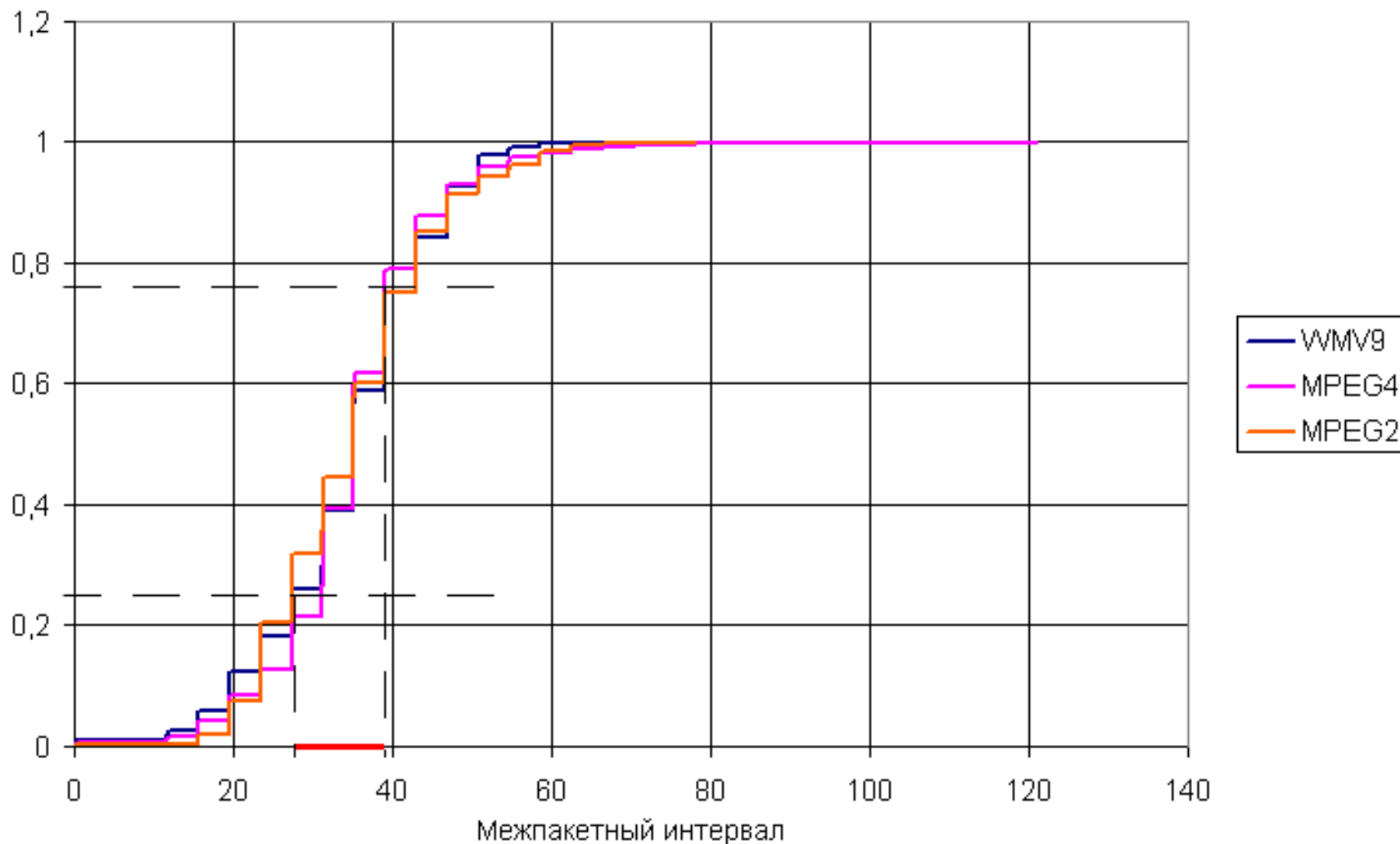
Исходящего потока



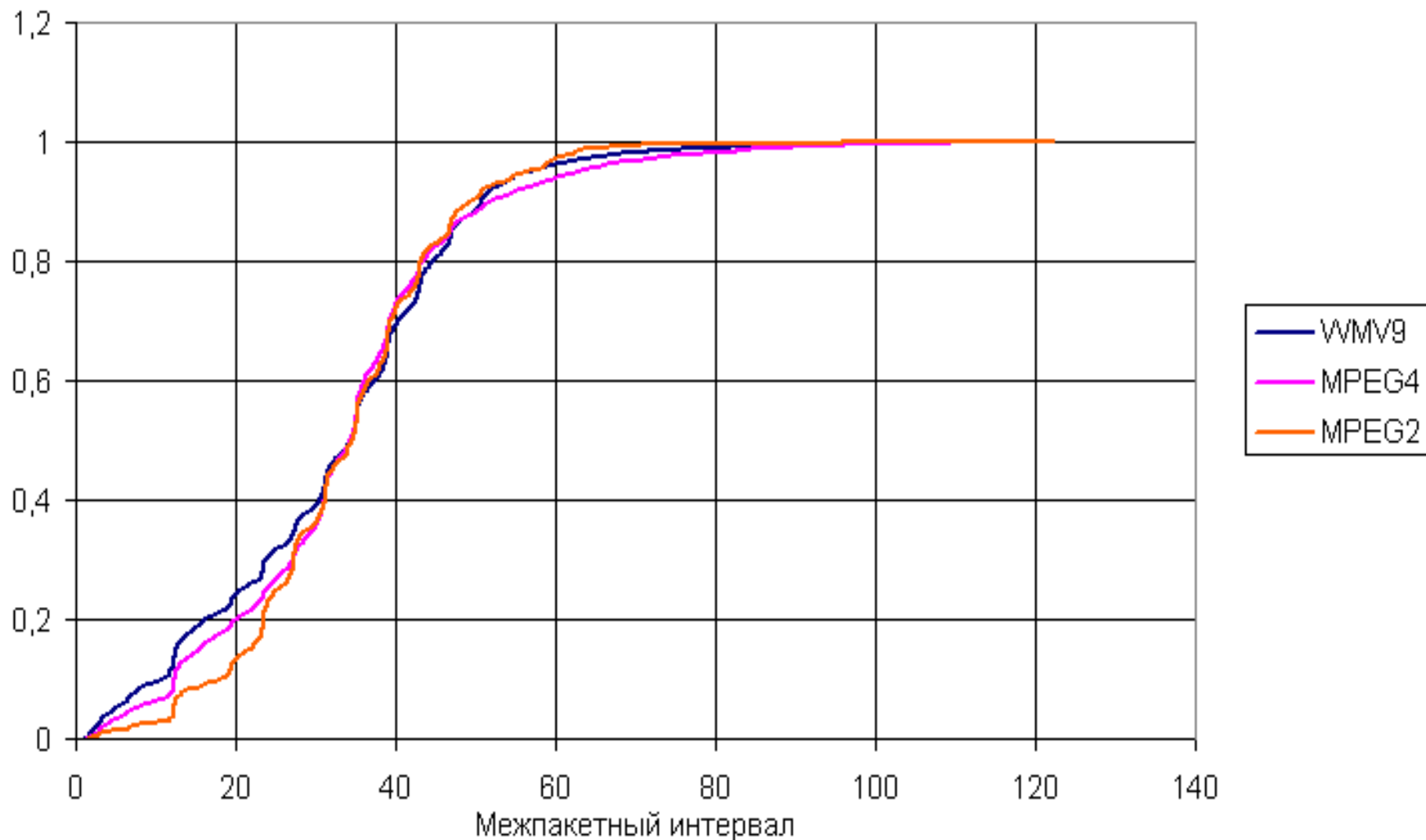
Принимаемого потока



Функция распределения межпакетного интервала исходного потока



Функция распределения межпакетного интервала принимаемого потока





Спасибо за внимание!