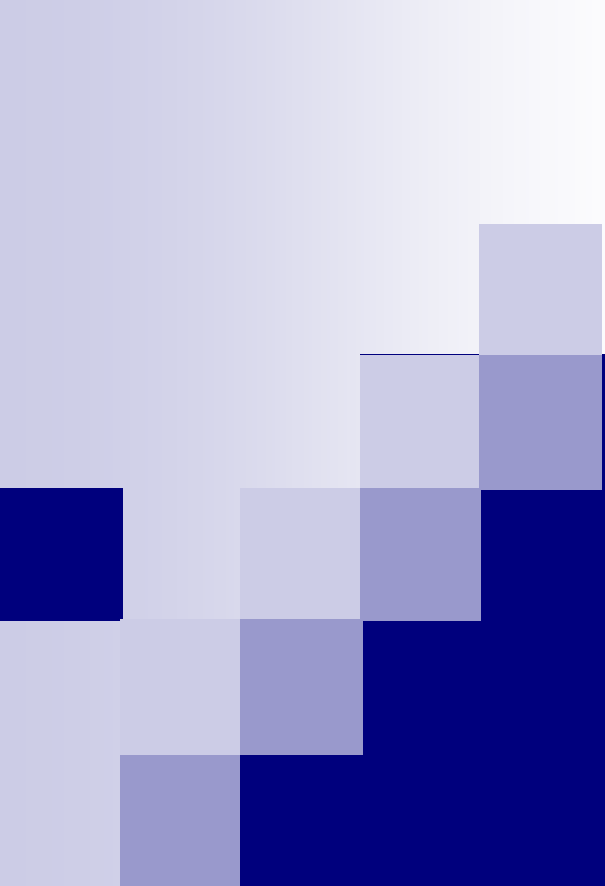




Оценка качества видео потоков в беспроводных сетях

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.



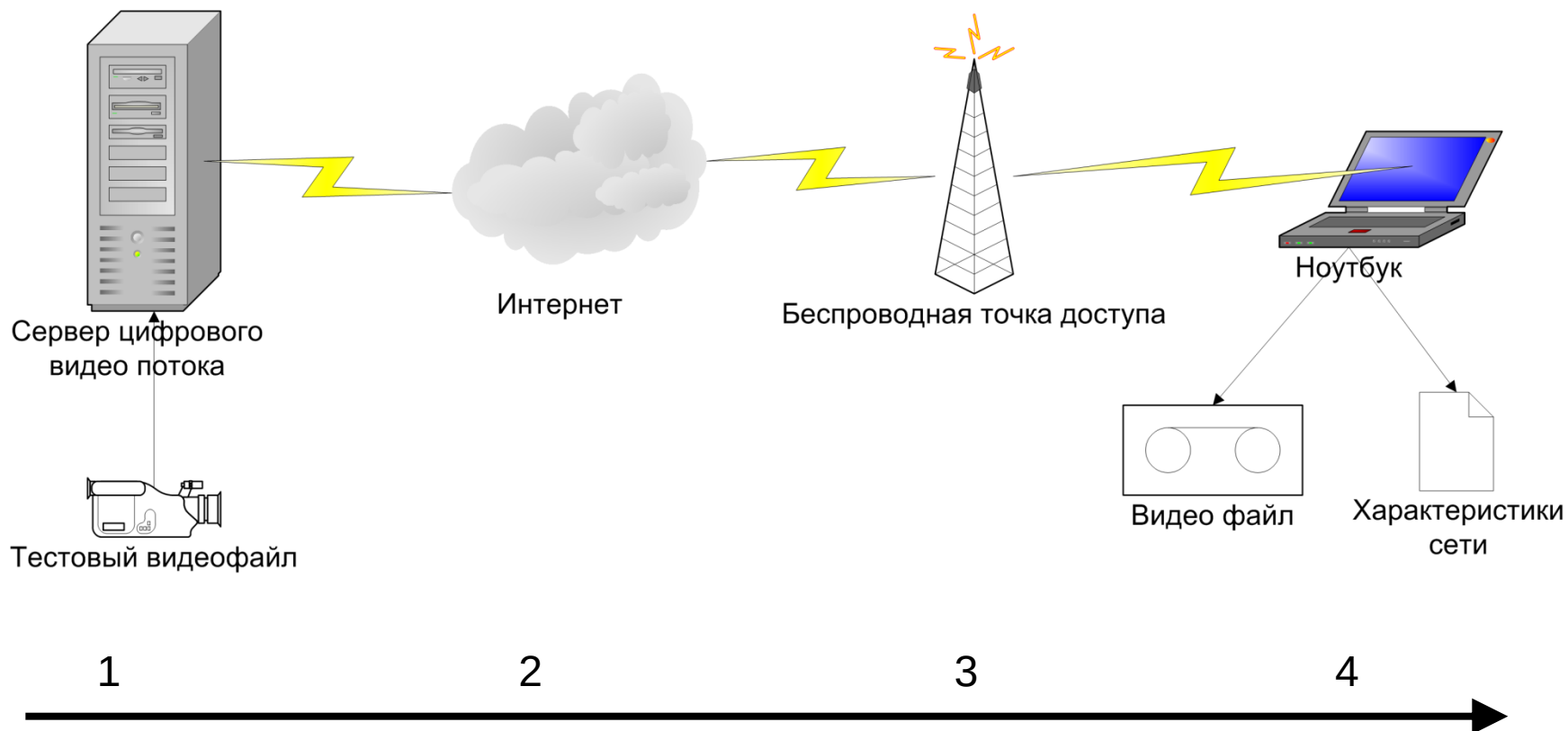
Параметры качества сети

- 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

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

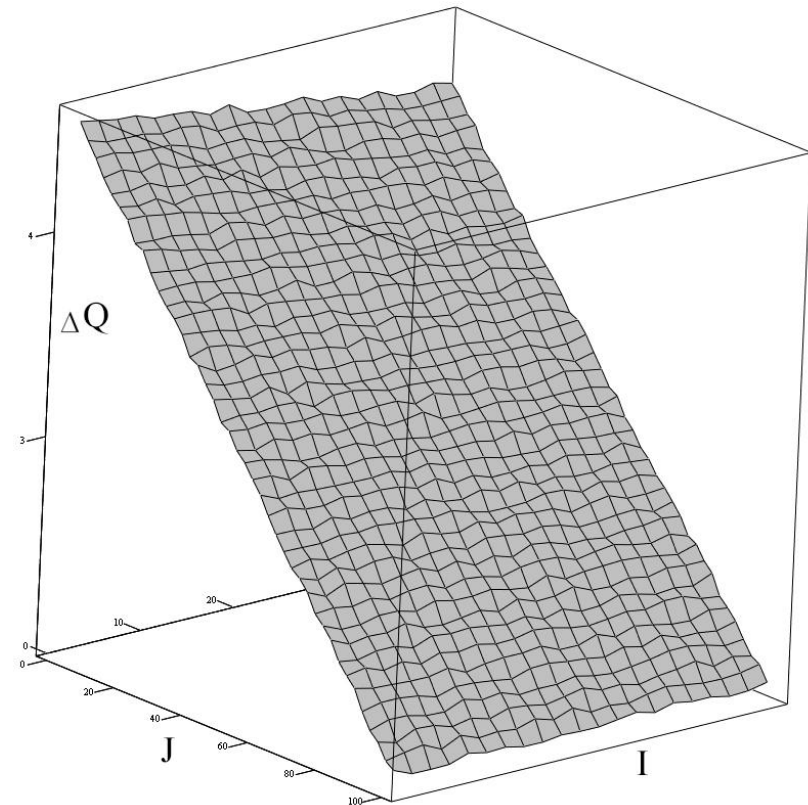
$J = IPDV + \zeta p$ – это переменная, которая определяет степень ухудшения качества сети, где

$IPDV$ – 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

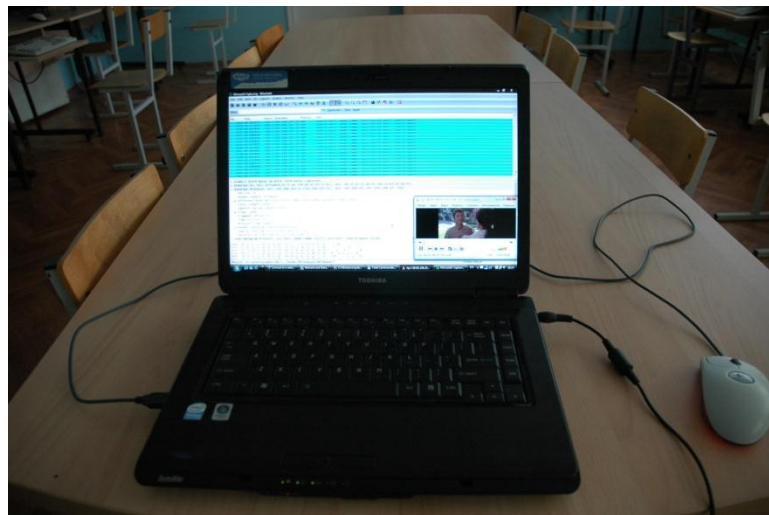
Сервер трансляции видео:

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

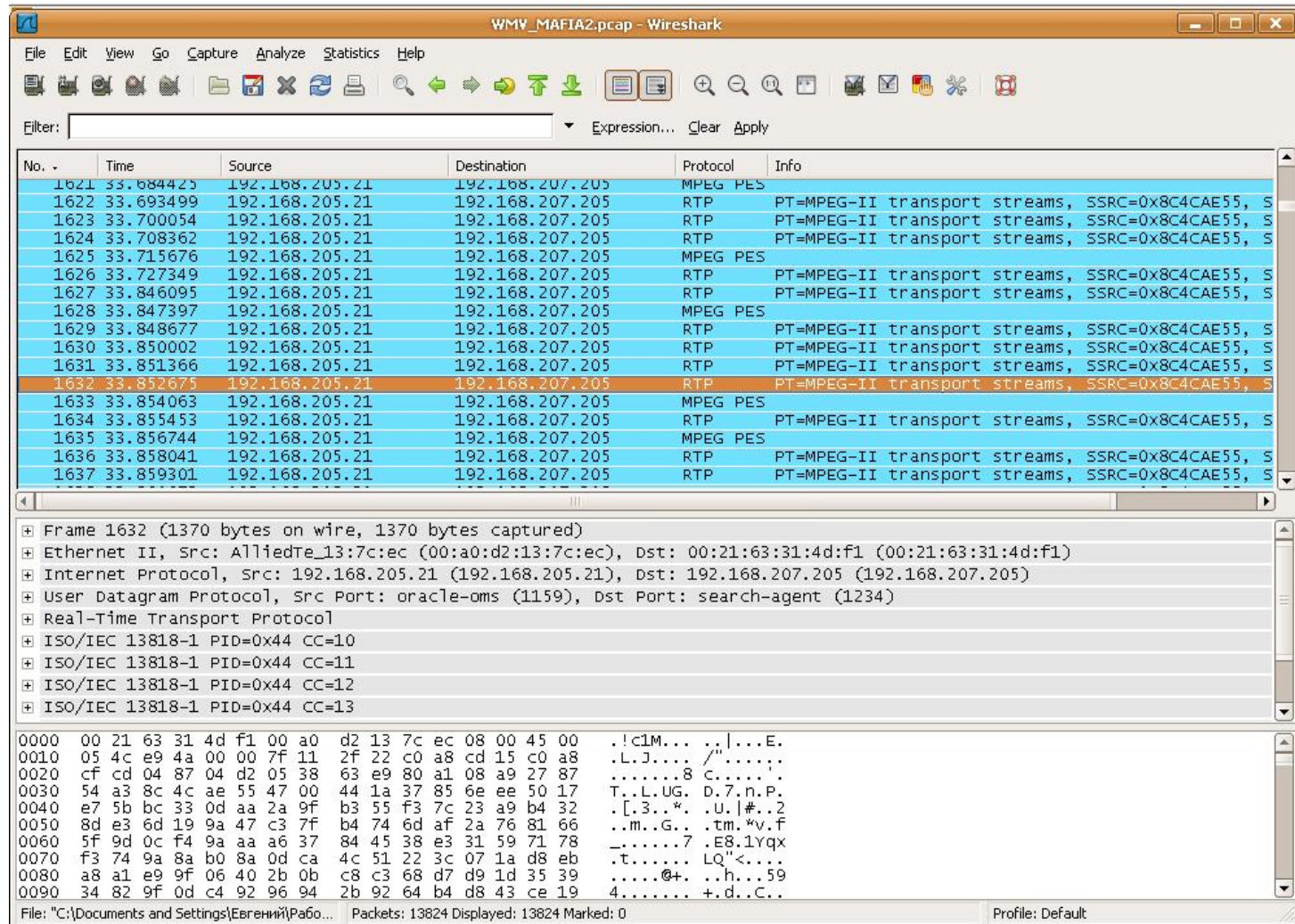


Ноутбук:

- 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 main display area shows a list of network packets. The selected packet is 1632, which is an RTP packet of type MPEG-II transport streams. The packet details pane shows the following layers:

- 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

The packet bytes pane shows the raw data in hexadecimal and ASCII format. The ASCII column contains the following text:

```
!c1M... ..|...E.  
.L.J.... /.....  
.....8 C.....  
T..L.UG. D.7.n.P.  
[.3..*. .U.]#..2  
..m..G.. .tm.*v.f  
.....7 .E8.lyqx  
.t..... LQ"<....  
.....@+. ..h...59  
4.....+.d..C..
```

The status bar at the bottom indicates: 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

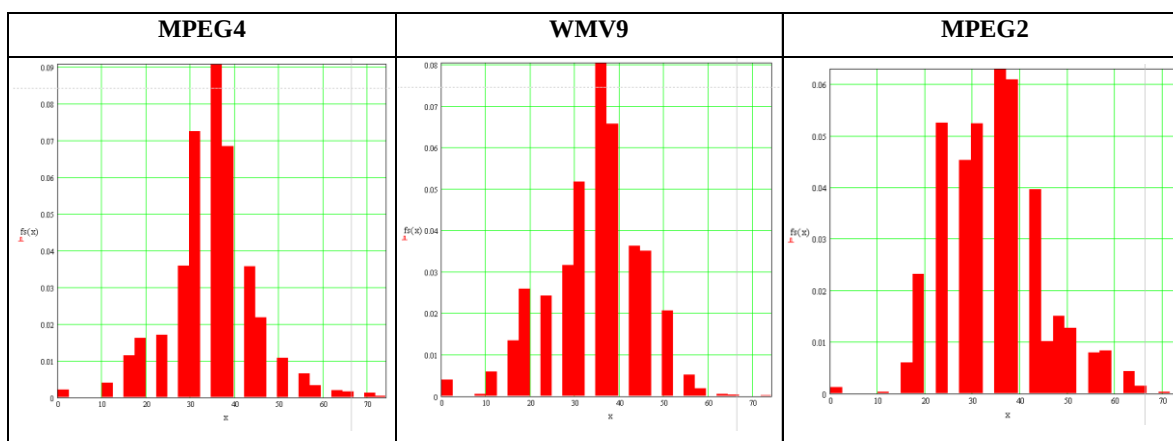
Потери пакетов	Джиттер (ms)	MOS (%)	MOS(0-5 баллов)
0%	17	72	3,6
3,80%	17	40	2
5,90%	17	30	1,5
9,50%	17	40	2
80,00%	17	10	0,5

Результат анализа видео для WMV9

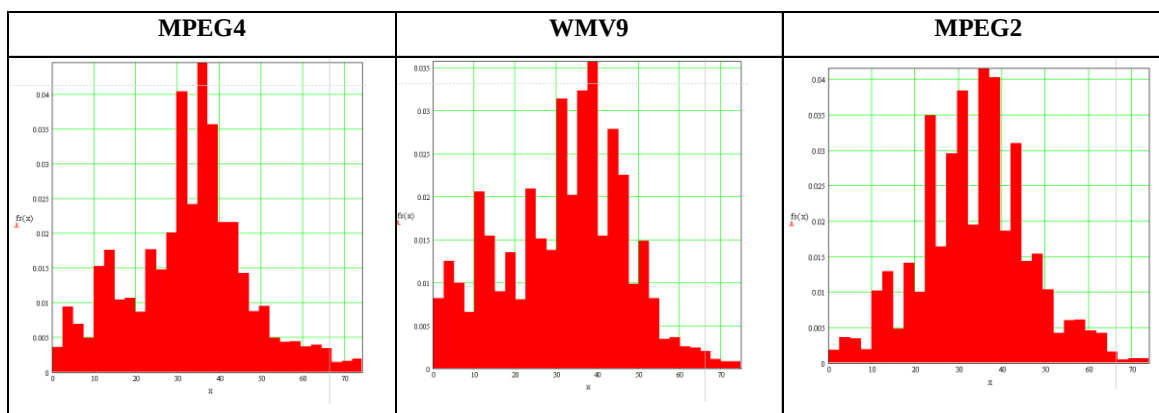
Потери пакетов	Джиттер (ms)	MOS (%)	MOS(0-5 баллов)
0%	17	77	3,85
6,30%	17	60	3
14,40%	17	20	1
15,00%	17	40	2
83,90%	17	5	0,25

Плотность распределения межпакетного интервала

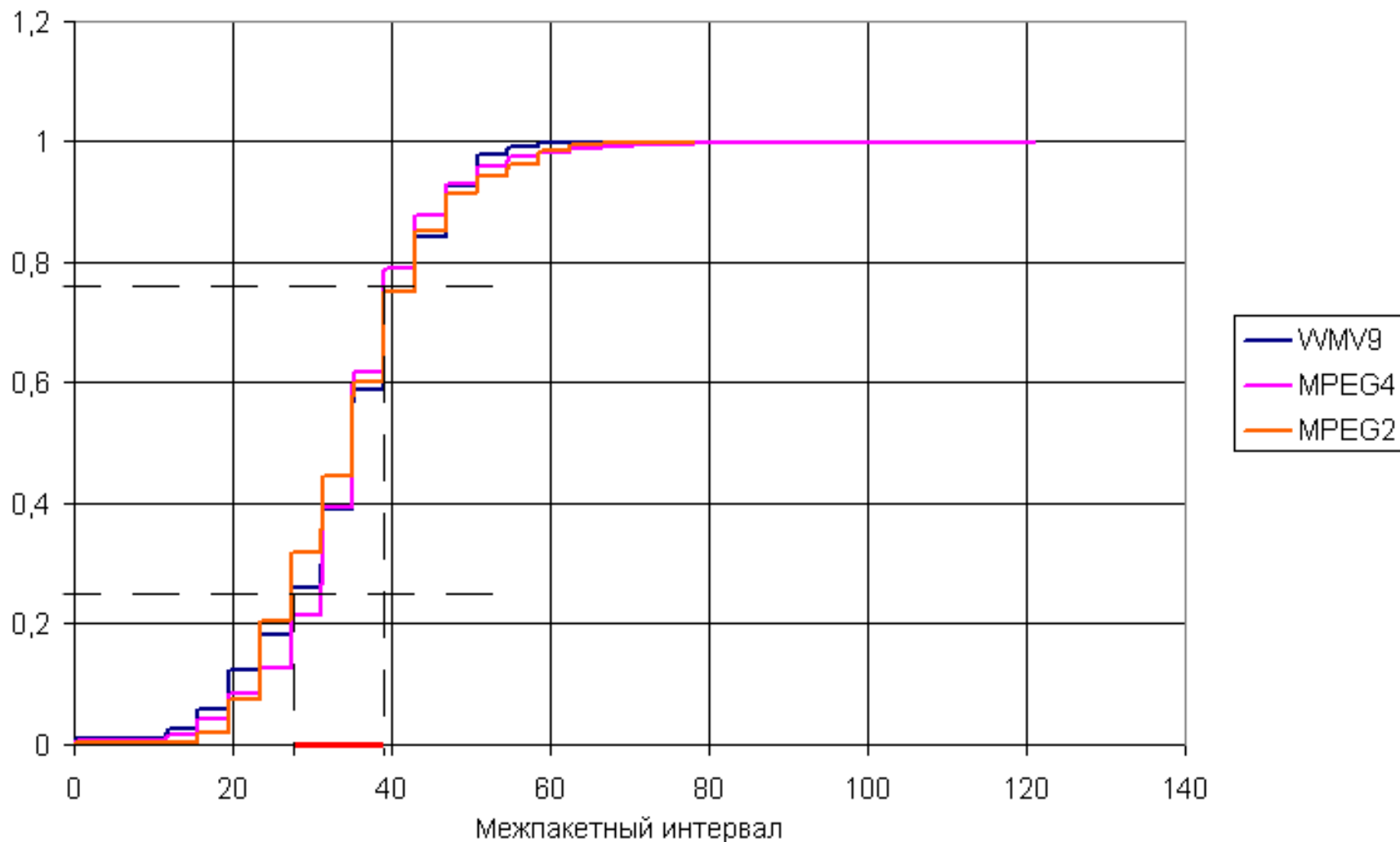
Исходящего потока



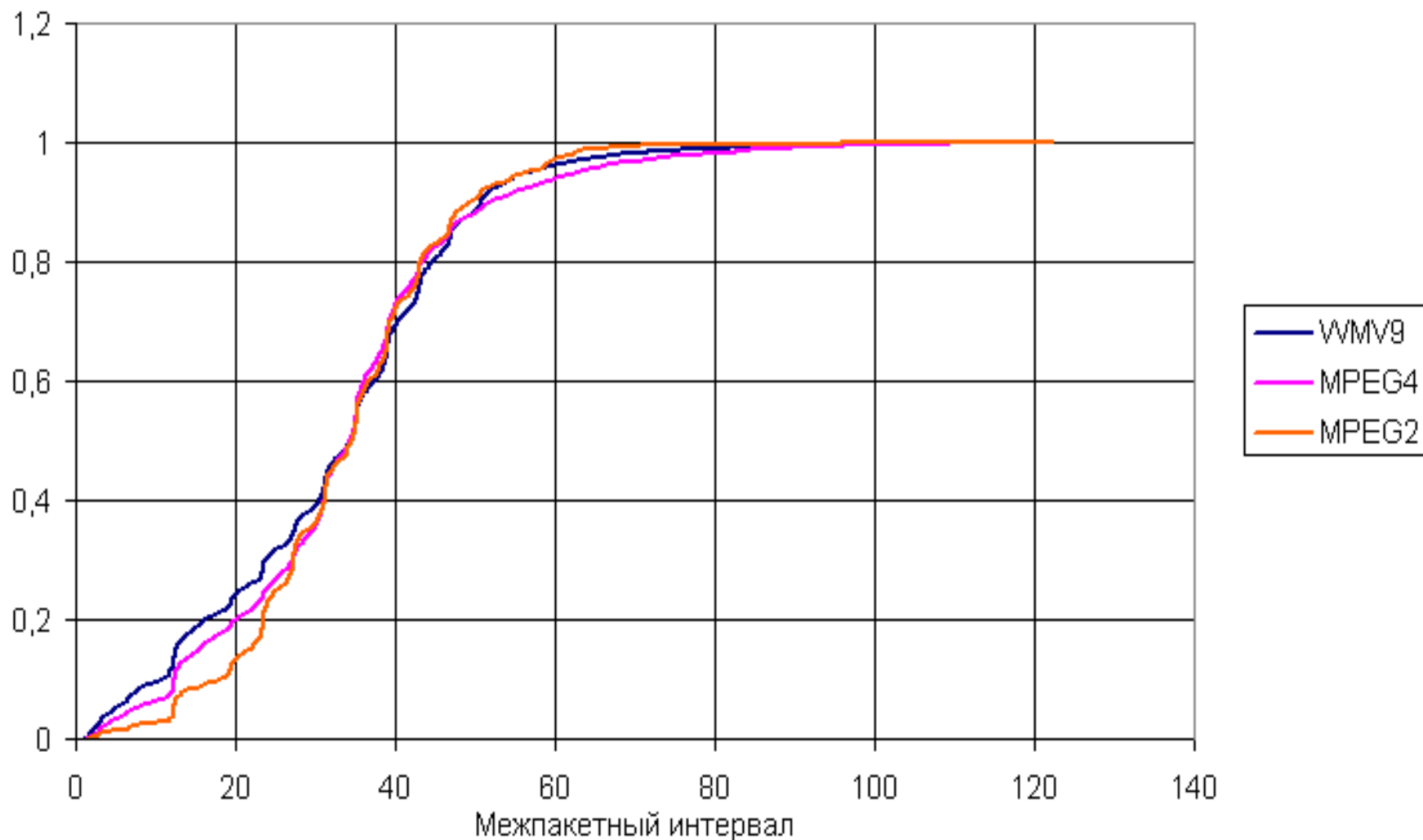
Принимаемого потока



Функция распределения межпакетного интервала исходного потока



Функция распределения межпакетного интервала принимаемого потока





Спасибо за внимание!