

# Международный Центр по Тестированию Телекоммуникаций (МЦТТ)



## Тестирование качества предоставления услуг в сетях NGN

*Шалагинов Виктор Алексеевич  
Эксперт ЦНИИС*

Семинар «Опыт тестирования и внедрения NGN»  
ФГУП ЦНИИС, Москва 8 - 9 июля 2010 год

## Содержание

- ✓ **Классы качества и показатели производительности IP сети**
- ✓ **Методы измерения качества и получаемые оценки**
- ✓ **Особенности тестирования качества услуг в NGN**
- ✓ **Результаты тестирования качества услуг**
- ✓ **Пример тестирования качества услуг FoIP**
- ✓ **Выводы**

## Классы качества и показатели производительности IP сети

Рек. МСЭ-Т E.800 (09/2008)

Качество обслуживания (QoS)

- Совокупность характеристик услуги электросвязи, которые имеют отношение к ее возможности удовлетворять установленные и предполагаемые потребности пользователя услуги

Качество восприятия (QoSE)

- Заявление об уровне качества, которое, по мнению абонентов/пользователей, они ощущали

Показатели работы сети (NP)

- Возможность сети или части сети обеспечивать функции, относящиеся к связи между пользователями

## Классы качества и показатели производительности IP сети



## Классы качества и показатели производительности IP сети

- Существующие классы качества обслуживания привязаны к характеристикам производительности сетей с коммутацией пакетов (КП) на базе протокола IP и приведены в рекомендации МСЭ-Т Y.1540:
  - задержка передачи пакета (параметр IPTD);
  - вариация задержки при передаче пакета (параметр IPDV);
  - коэффициент потерь пакетов (параметр IPLR);
  - доля пакетов содержащих ошибку (параметр IPER);
  - коэффициент разупорядоченности пакетов (параметр IPRR).

## Классы качества и показатели производительности IP сети

Характеристика производительности сети	Описание значения характеристики	Классы качества обслуживания							
		0	1	2	3	4	5	6*	7*
Задержка передачи пакета	Максимальное среднее значение характеристики, мс	100	400	100	400	1000	Н	100	400
Вариация задержки при передаче пакета	Максимальное значение задержка передачи пакета IP с квантилем равным минус минимальное значение задержки передачи пакета, мс	50		Н				50	
Коэффициент потерь пакетов	Максимальное значение вероятности потери пакета	1x10 <sup>-3</sup>					Н		1x10 <sup>-5</sup>
Доля пакетов содержащих ошибку	Максимальное значение	1x10 <sup>-4</sup>					Н		1x10 <sup>-6</sup>
Коэффициент разупорядоченности пакетов	Максимальное значение	Н							1x10 <sup>-6</sup>

## Методы измерения качества и получаемые оценки

- Теоретический, E-модель, R-фактор (рек. G.107)
- Метод усредненных субъективных оценок, MOS
- Объективный метод, PESQ (рек. P.862)

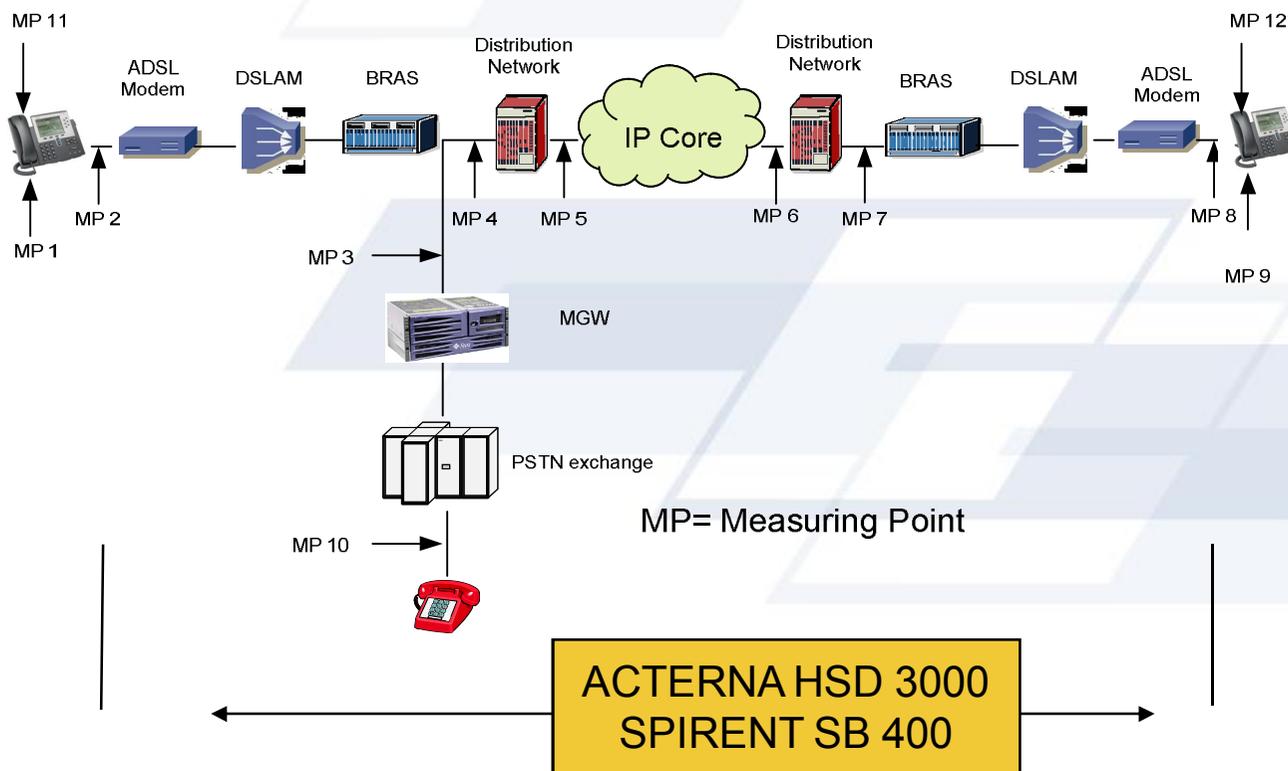
R-фактор  MOS  PESQ

## Особенности тестирования качества услуг в NGN

- **в рамках тестирования услуги**  
проверка характеристик относящихся к услуге
- **на модельных сетях**  
позволяет проверить любые характеристики
- **на действующих сетях**  
оценка влияния на существующую сеть

Параметры качества услуг целесообразно устанавливать в рамках стандарта на услугу в пределах организации (оператора)

# Результаты тестирования качества услуг

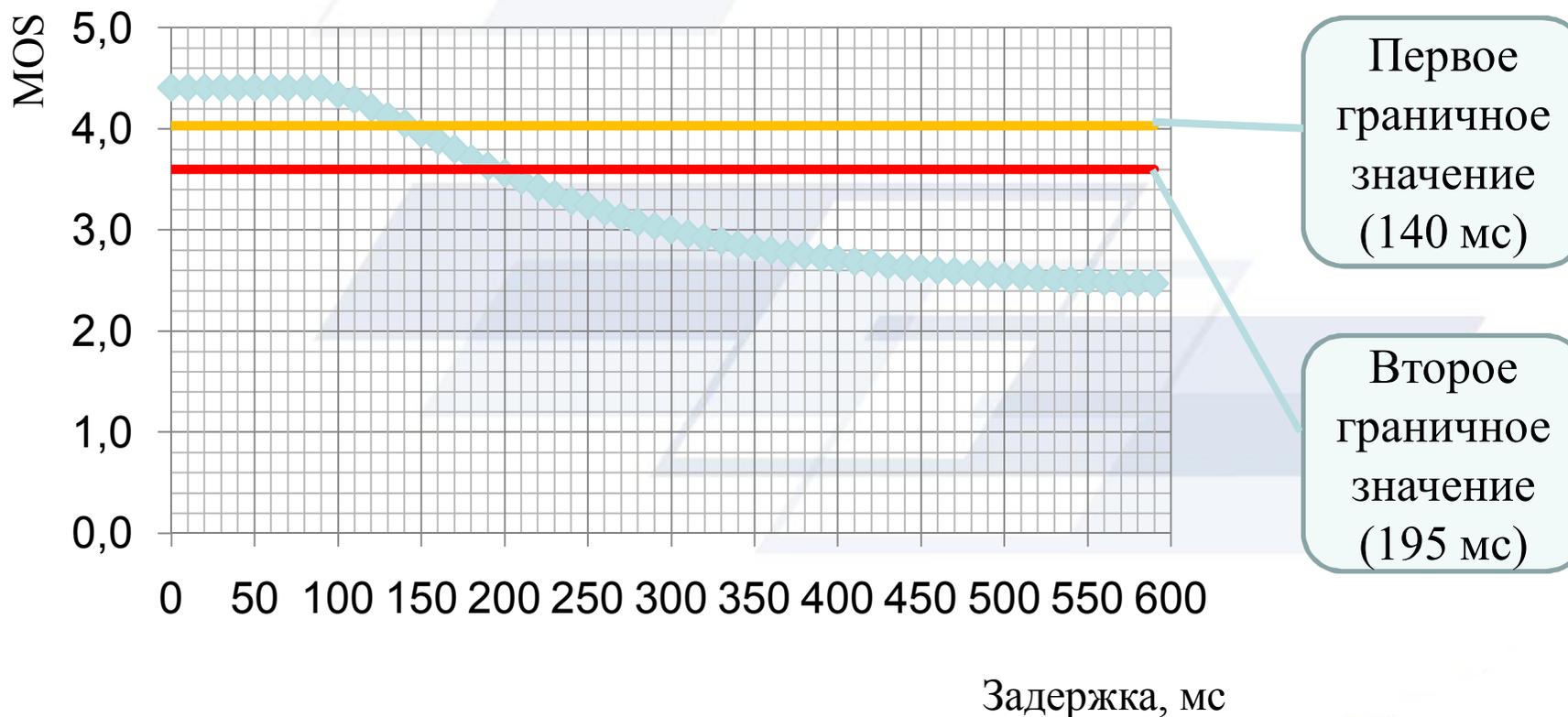


Подход  
Austria  
Telecom

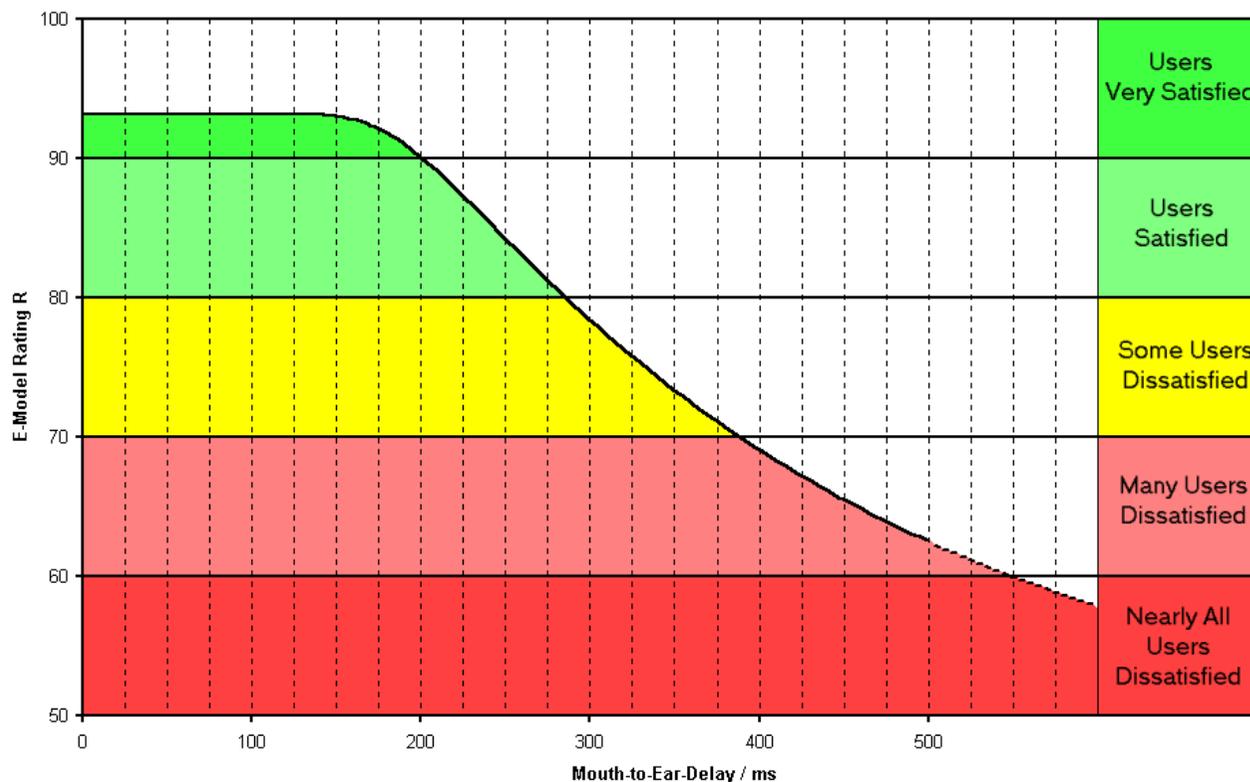
## Результаты тестирования качества услуг

	G.711			G.726				G.729A	
Codec Bit Rate (kb/s)	64	64	64	32	32	40	40	8	8
Ie	0			7		2		11	
Packet Frame Duration (ms)	10	20	30	20	30	20	30	20	30
Delay in IP environment (ms)	30	60	90	60	90	60	90	100	150
MOS without network delay	4.39	4.37	4.36	4.18	4.16	4.33	4.31	4.01	3.97
End to end delay with 50 ms network delay e.g IAD -> IAD	80	110	140	110	140	110	140	150	200
MOS	4.36	4.35	4.33	4.15	4.13	4.30	4.28	3.97	3.81
QoS two wire (PSTN)	4.16	4.15	4.13	3.95	3.93	4.10	4.08	3.77	3.61
End to end delay with 20 ms network delay e.g TDM -> IAD	50	80	110	80	110	80	110	120	170
MOS	4.38	4.36	4.35	4.17	4.15	4.32	4.30	4.00	3.93
QoS two wire (PSTN)	4.18	4.16	4.15	3.97	3.95	4.12	4.10	3.8	3.73

## Результаты тестирования качества услуг



## Результаты тестирования качества услуг



## Пример тестирования качества услуг FoIP

Draft ETSI TR 102 719 V<0.2.2> (2010-04)

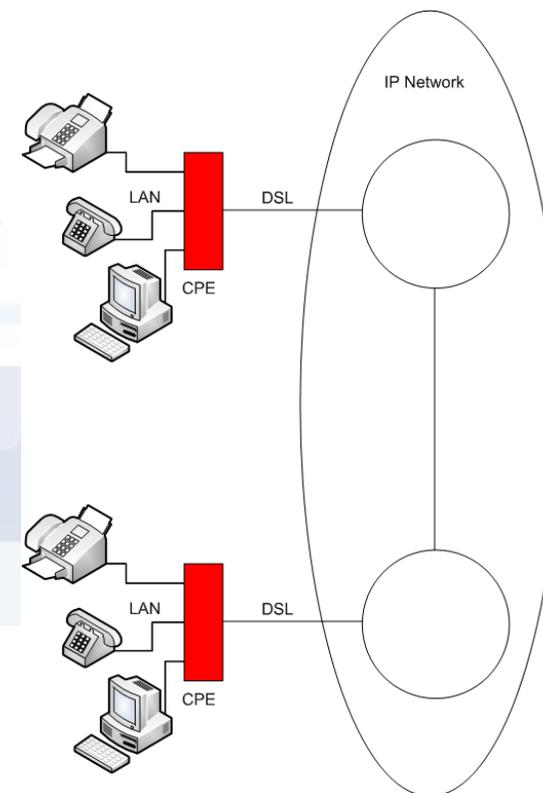
**Speech and multimedia Transmission Quality (STQ);  
Perceptual Impact of  
End-to-End Delay and End-to-End Delay Variation on  
Fax-over-IP (FoIP) and Modem-over-IP (MoIP)**



# Пример тестирования качества услуг FoIP

## Fax Tests with T.38-Termination

F T38 T38 XX	
TSS reference:	T.38 [i8] T.38 [i8] FAX G3 Tests
Preconditions	Bit rate for uplink (side A): <b>DSL_UP_Rate_A</b> Bit rate for downlink (side A): <b>DSL_DOWN_Rate_A</b> Bit rate for uplink (side B): <b>DSL_UP_Rate_B</b> Bit rate for downlink (side B): <b>DSL_DOWN_Rate_B</b> T.38 [i8] version (side A): Edition 4 (2005) T.38 [i8] version (side B): Edition 4 (2005) Jitter Buffer Type/Size (side A): <b>JITTER_BUFF_T_S_A</b> Jitter Buffer Type/Size (side B): <b>JITTER_BUFF_T_S_B</b> Packet Formation Time: 20ms Number of Variation-sensitive channels - Voice (side A): <b>VA_Channel_Voice_A</b> Number of Variation-sensitive channels - Data (side A): <b>VA_Channel_Data_A</b> Variable for Codecs for Voice: <b>Codec_Voice_VA</b> Number of Variation-sensitive channels - Voice (side B): No channel Number of Variation-sensitive channels - Data (side B): No channel Variation-insensitive packet traffic uplink (side A): <b>VA_Insens_Data_UL_A</b> Variation-insensitive packet traffic uplink (side B): <b>VA_Insens_Data_UL_B</b> Variation-insensitive packet traffic downlink (side A): <b>VA_Insens_Data_DL_A</b> Variation-insensitive packet traffic downlink (side B): <b>VA_Insens_Data_DL_B</b> Jitter Core: 0 ms End-to-End delay Core: 0 ms Modem Type: V.17 [i12], 14.4 kbit/s FAX Error correction: Redundancy 1
Comments:	



## Пример тестирования качества услуг VoIP

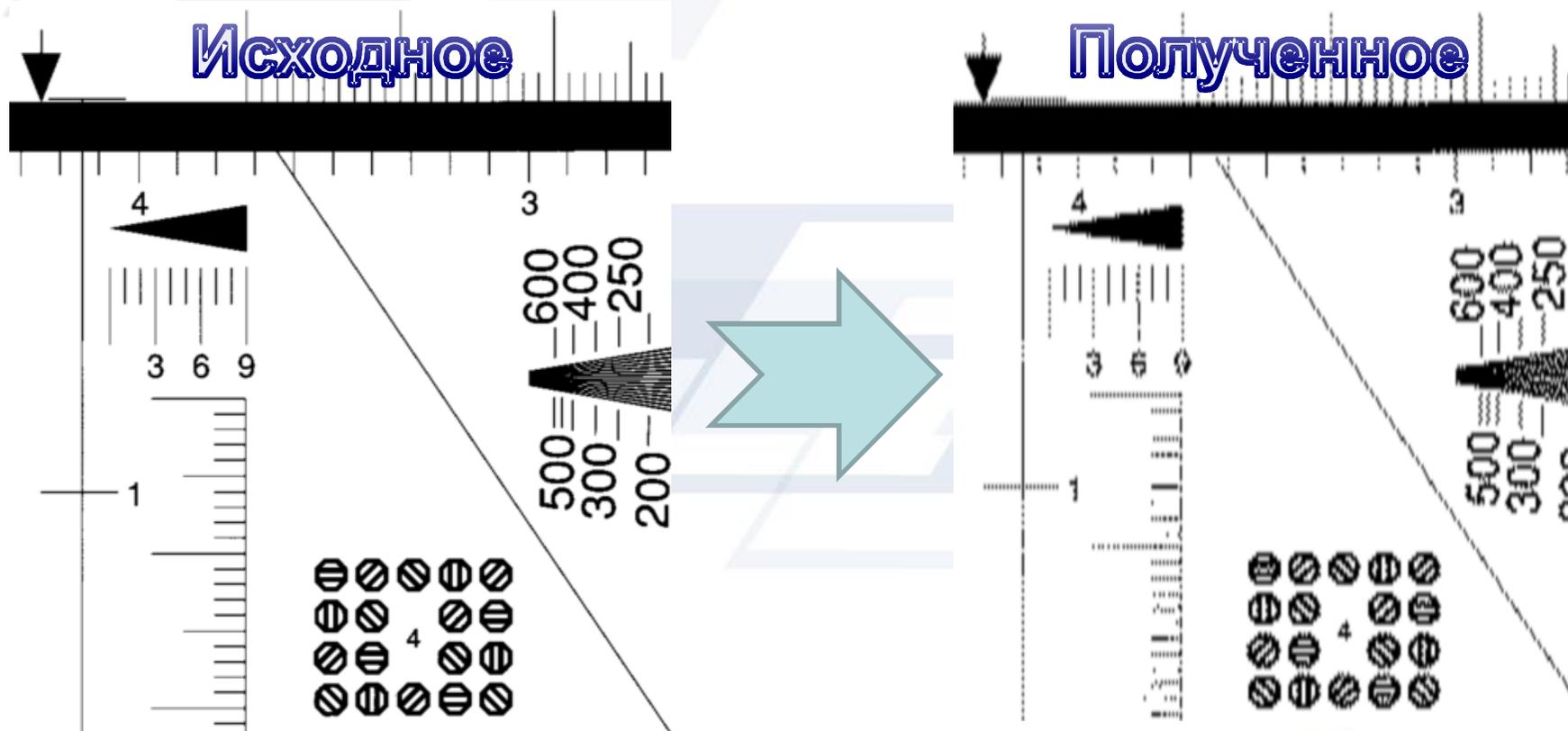
Parameter Name	Parameter Values	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Bit rate for uplink (side A) DSL_UP_Rate_A	128 kbit/s	x				x			x		
	256 kbit/s		x				x			x	
	384 kbit/s			x				x			x
	512 kbit/s				x						
Bit rate for downlink (side A) DSL_DOWN_Rate_A	128 kbit/s	x				x			x		
	256 kbit/s		x				x			x	
	1024 kbit/s			x				x			x
	8192 kbit/s				x						
Bit rate for uplink (side B) DSL_UP_Rate_B	128 kbit/s	x				x			x		
	256 kbit/s		x				x			x	
	384 kbit/s			x				x			x
	512 kbit/s				x						
Bit rate for downlink (side B) DSL_DOWN_Rate_B	128 kbit/s	x				x			x		
	256 kbit/s		x				x			x	
	1024 kbit/s			x				x			x
	2048 kbit/s				x						
Jitter Buffer Type/Size (side A) JITTER_BUFF_T_S_A	Fixed - 100 ms	x	x	x	x	x	x	x			
	Fixed - 150 ms								x	x	x
	Fixed - 200 ms										
Jitter Buffer Type/Size (side B) JITTER_BUFF_T_S_B	Fixed - 100 ms	x	x	x	x	x	x	x			
	Fixed - 150 ms								x	x	x
	Fixed - 200 ms										

## Пример тестирования качества услуг FoIP

### Методология оценки качества

1. Целостность страницы
2. Скорость передачи
3. Критерии оценки качества рек. МСЭ-Т E.458
4. Длительность передачи
5. Видимые ошибки
6. В случае дополнительных голосовых каналов качество согласно рекомендации R.862

# Пример тестирования качества услуг VoIP



## Серия рекомендаций Q.39xx для тестирования QoS

**Q.3919** – типы потоков трафика голоса, данных и видеоданных, которые следует генерировать для проверок параметров QoS на Модельной сети

**Q.3920** – Тесты проверок QoS на Модельной сети в условиях отсутствия нагрузки

**Q.3921** - Тесты проверок QoS на Модельной сети в под нагрузкой

**Q.3922** – Тесты проверок QoS на Модельной сети для соединений в пределах одного домена

**Q.3923** - Тесты проверок QoS на Модельной сети для соединений между доменами

## Выводы

- изучение влияния различных характеристик производительности на разные типы трафика и выявление характеристик качества услуг рационально проводить на модельных сетях
- значения характеристик качества услуг целесообразно устанавливать в рамках стандарта на услугу в пределах организации (оператора)
- необходимо тестирование уровня качества, при предоставлении услуг на сети оператора

# Тестирование качества предоставления услуг в сетях NGN

*Шалагинов Виктор Алексеевич  
Эксперт ЦНИИС*

## Спасибо за внимание!