

# Новые технологии телекоммуникаций и их влияние на проблемы обеспечения качества обслуживания

А.Е.Кучерявый,  
ОАО “ГИПРОСВЯЗЬ”/ СПб ГУТ

# Содержание

1. История развития представлений о QoS.
2. Новые виды трафика.
3. Требования к параметрам QoS для игр реального времени.
4. Технологии 3G и LTE для игр реального времени.
5. e-health и новые требования к параметрам QoS.
6. Сети с малыми и сверхмалыми задержками.
7. Гигабитные сети доступа.
8. Выводы.

# Параметры качества обслуживания (ТфОП)

Потери на ступенях искания –  $(2-5) 10^{-3}$

Потери из конца в конец -  $\leq 5\%$

Ожидание зуммера “Ответ станции” –  
 $\leq 5\text{с.}$

# Параметры качества обслуживания (NGN)

Задержки (IPTD), 100мс

Джиттер (IPDV), 50 мс

Потери (IPLR),  $10^{-3}$

Ошибки (IPER),  $10^{-4}$

# Новые виды трафика

Игры в реальном времени

Услуги e-health

# Классы качества обслуживания (3GPP TS 23.203)

Приоритет	Задержки	Потери	Приложения
1	100 мс	$10^{-6}$	Сигнализация IMS
2	100 мс	$10^{-2}$	VoIP
3	50 мс	$10^{-3}$	Игры в реальном времени
4	150 мс	$10^{-3}$	Видеозвонки
5	300 мс	$10^{-6}$	Потоковые услуги
6	300 мс	$10^{-6}$	Web
7	100 мс	$10^{-3}$	Интерактивные игры
8	300 мс	$10^{-6}$	e-mail
9	300 мс	$10^{-6}$	Загрузка файлов

# Игры в реальном времени

Доля стоимости в цифровом контенте:

Россия – 19 %

США – 8%

Япония - 10%

Р.Корея – 21%

Великобритания – 11%

(J'son & Partners Consulting, апрель 2012,

[www.json.ru](http://www.json.ru))

# Задержки в 3G (HSPA), LTE

## 3G

Rel 99 – 68 мс

HSPA – 51 мс

HSPA+ - < 30 мс

## LTE

LTE (по расписанию) – 20 мс

LTE (с предварительным распределением ресурсов)

- < 15 мс

(Y.Koucheryavy. Wireless Technologies for IoT: M2M, 3GPP, EE and Cooperative. SPb SUT, October 05.2012).

# е-health и новые требования к сетям СВЯЗИ

е-health (е-здоровье) – общее (umbrella) понятие, определяющее область взаимодействия здоровья, медицинской информатики, телекоммуникаций и бизнеса, когда услуги для здоровья и информация о нем обеспечиваются посредством сетей NGN, Интернет и им подобных.

Включает в себя телемедицину, мобильное здоровье (m-health), телездоровье (telehealth) и т.д.

# Стандартизация E-Health (1)

1. CEN/TC 251 – European Committee for Standardization (CEN), Technical Committee 251.
2. Continue Health Alliance.
3. epSOS (european patients Smart Open Services)
4. GS1 Healthcear.
5. DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine).

# Стандартизация E-Health (2)

6. HL7 - Health Level 7.
7. ISO/TC215 – International standardization organization/Technical Committee 215.
8. ISO/IEEE 11073.
9. ITU-T – Focus Group M2M.

# ITU-T

Фокус группа по M2M, основная задача в настоящее время – подготовка рекомендаций МСЭ по e-здоровью.

# Текущие задачи фокус группы M2M.

Разработка проекта рекомендации  
“Экосистемы, поддерживаемые M2M:  
е-здоровье”.

Анализ концепций е-здоровья и  
разработка концептуальной модели  
экосистемы е-здоровья на базе M2M.

# Требования по качеству обслуживания (ITU-T, Focus Group M2M)

Характеристики QoS – требуемая скорость, задержки, потери, мобильность, безопасность.

Классы качества обслуживания:

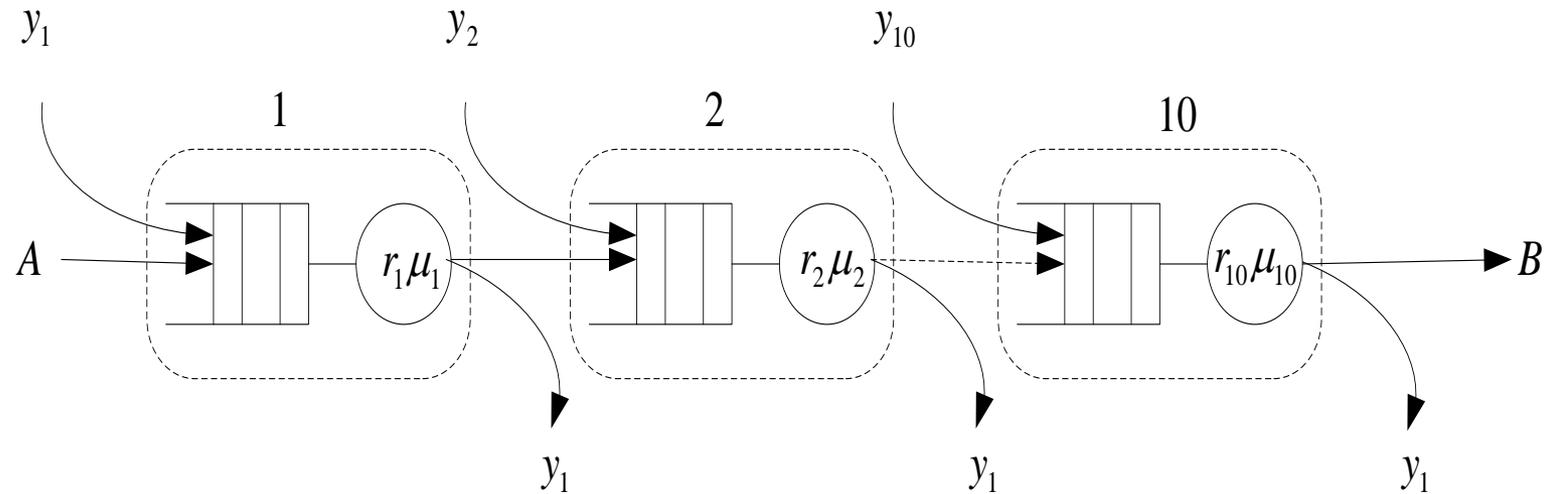
- критические ситуации в реальном времени,
- некритические ситуации в реальном времени,
- WEB – консультации.

# Параметры качества обслуживания

Услуга e-health	Скорость доступа	Задержки	Потери
Физиологический мониторинг в реальном времени	10 – 100 кбит/с	< 300 мс	$10^{-6}$
Аудио и видео системы, в том числе для оперативного вмешательства	10 кбит/с – 1Мбит/с	10 мс – 250 мс	$10^{-4}$
Доступ к базе данных пациента (например, с мобильного устройства)	1 – 10 Мбит/с	< 1с	Услуга толерантна к потерям

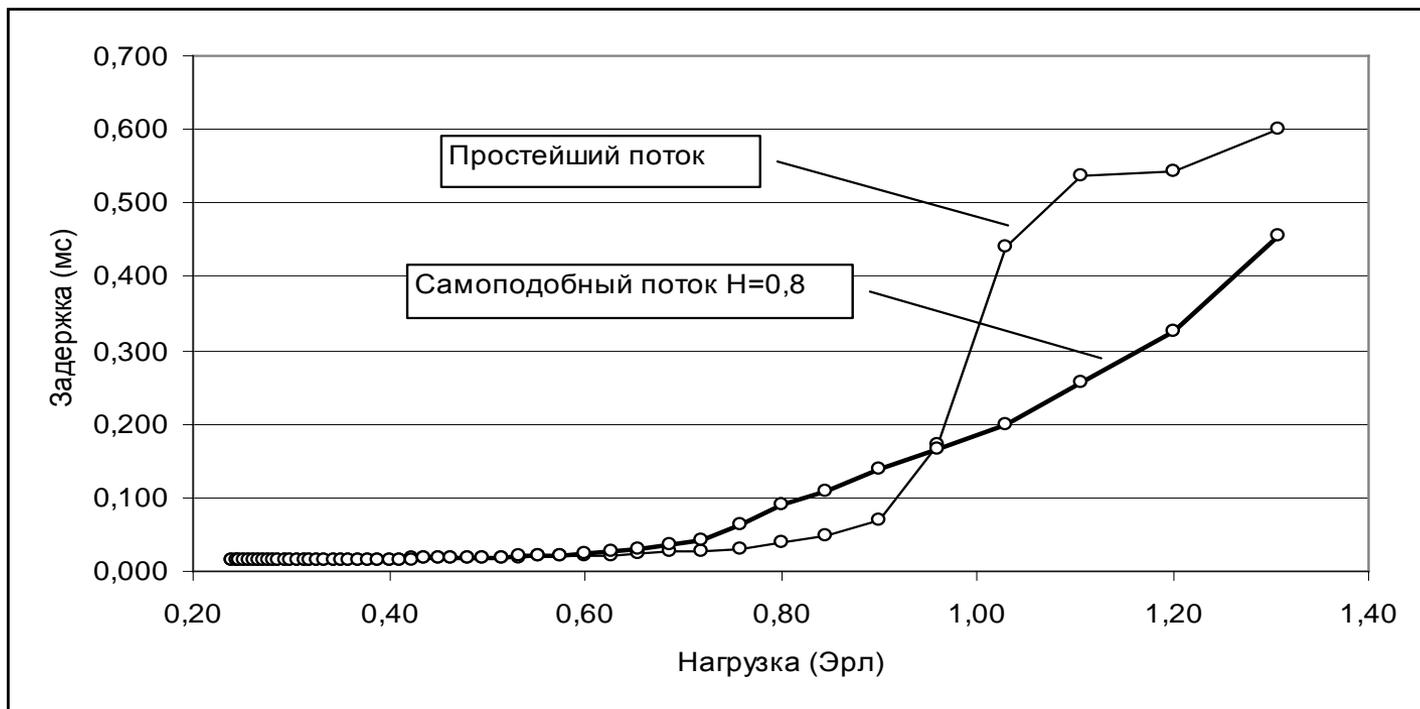
ITU-T Draft Recommendation. M2M enabled ecosystems: e-health.

# Сети с малыми и сверхмалыми задержками

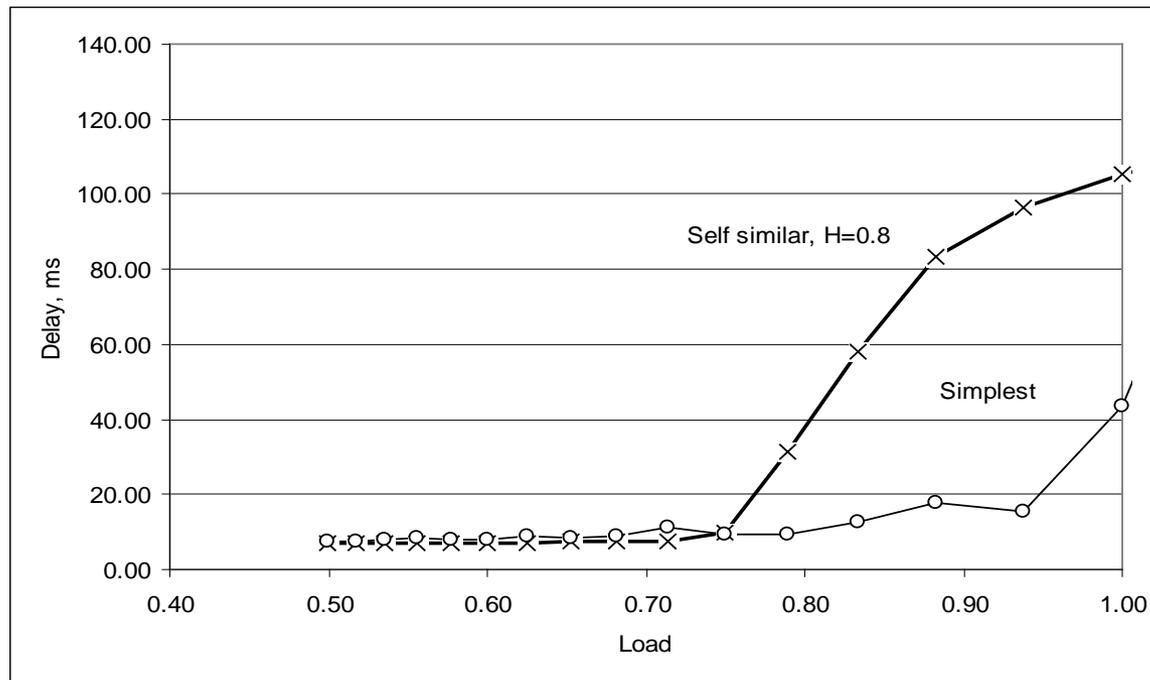


10 узлов, скорость передачи для 2-9 узлов 10 Гбит/с, для 1-2 и 9-10 – 4 Мбит/с

# Задержки для участка 10 Гбит



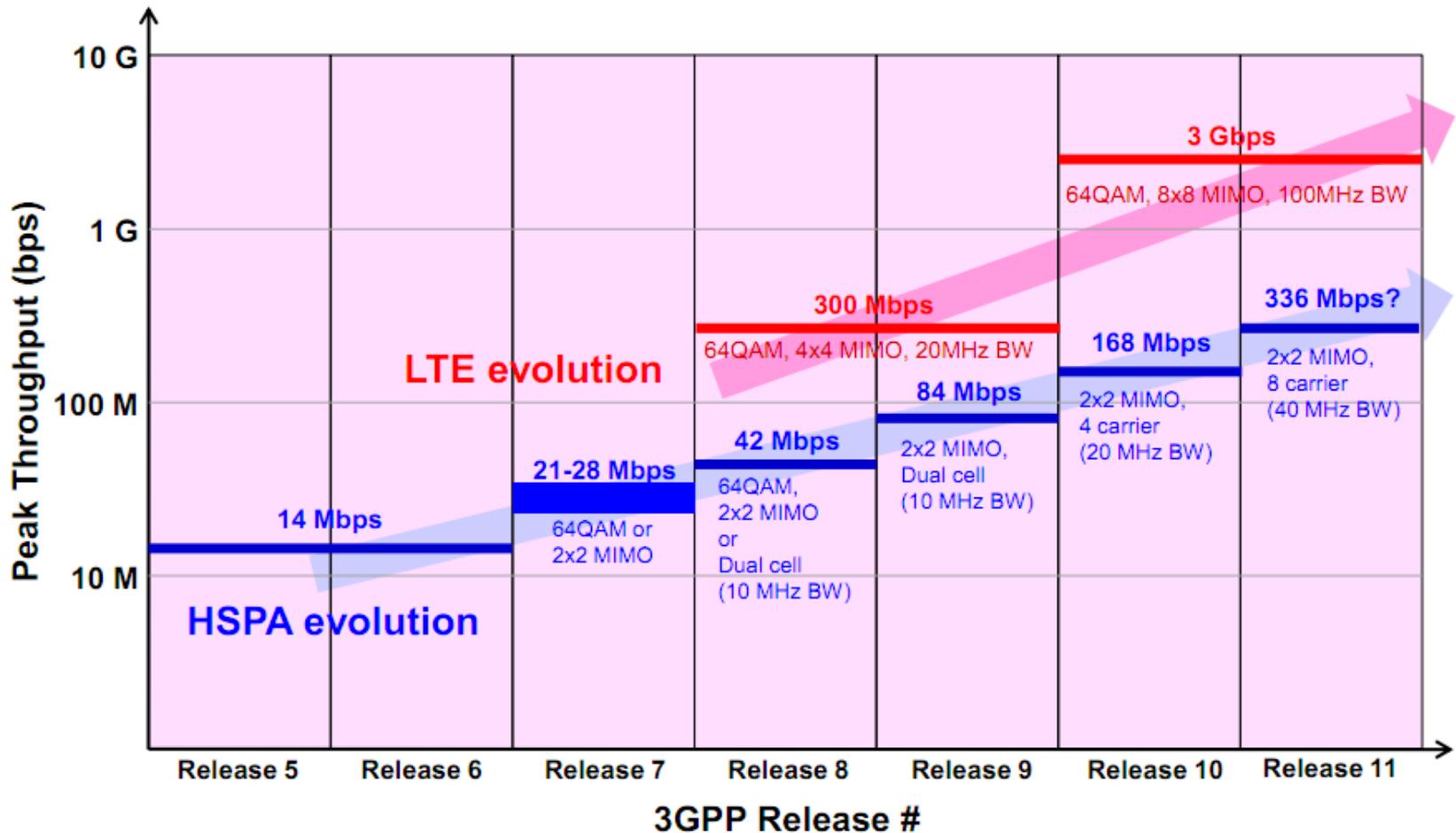
# Задержки для сети доступа (4Мбит/с)



# Сети доступа в сетях с малыми и сверхмалыми задержками

Сети доступа в сетях с малыми и сверхмалыми задержками для обеспечения предоставления услуг игр в реальном времени и/или e-health должны быть Гигабитными.

# Новые технологии для построения Гигабитных сетей доступа (1)



(Y.Koucheryavy. Wireless Technologies for IoT: M2M, 3GPP, EE and Cooperative. SPb SUT, October 05.2012).

# Новые технологии для построения Гигабитных сетей доступа (2)

IEEE 802.11 ac – 3.2 Гигабит/с

IEEE 802.11 ad – 7 Гигабит/с

# Выводы (1).

1. В настоящее время на сетях связи общего пользования появляются новые виды трафика, требующие существенно более жестких норм на параметры QoS, чем это было предусмотрено в NGN и 3G.
2. В докладе рассмотрены требования к параметрам QoS со стороны услуг игр в реальном времени и e-health.

## Выводы (2)

3. Анализ технологий 3G (HSPA) и LTE показывает, что LTE потенциально может обеспечить требования к параметрам QoS для игр реального времени и услуг e-health.
4. Введено понятие сетей с малыми и сверхмалыми задержками. Приведены результаты имитационного моделирования.
5. Предлагается в сетях с малыми и сверхмалыми задержками создавать сети доступа на основе Гигабитных технологий и рассматриваются новые стандарты IEEE 802.11 ac и IEEE 802.11 ad.