

# **QUALITY OF SERVICE, QOS (КАЧЕСТВО ОБСЛУЖИВАНИЯ)**

**ЛЕКЦИЯ**

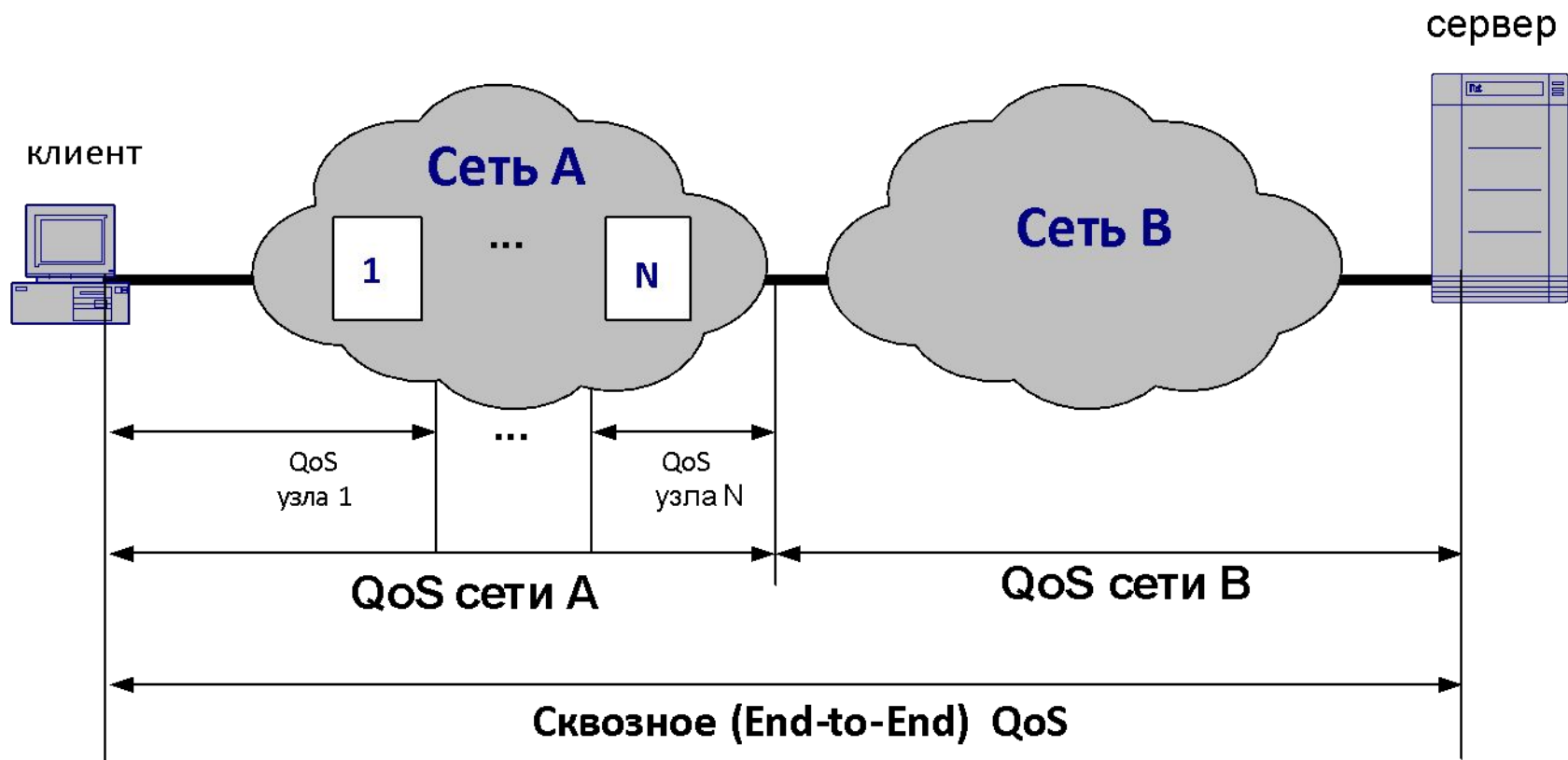
# КАЧЕСТВО ОБСЛУЖИВАНИЯ

**QoS (Quality of Service)** это совокупность характеристик услуги электросвязи, которые имеют отношение к ее возможности удовлетворять установленные и предполагаемые потребности пользователя услуги (Recommendation E.800 Качество услуг электросвязи: концепции, модели, цели и планирование надежности работы – Термины и определения, связанные с качеством услуг электросвязи.)

**Задача:** обеспечить заданное качество обслуживания в сквозном соединении (end-to-end) для различных видов трафика.

**Условие:** заданное качество обслуживания должны поддерживать все сетевые устройства на всем сквозном соединении.

# ЭТАЛОННАЯ МОДЕЛЬ СКВОЗНОГО QoS





Building automation



Industrial automation



Logistics



Transportation



Military

**USN**



Environment data



Agriculture



Growth of trees

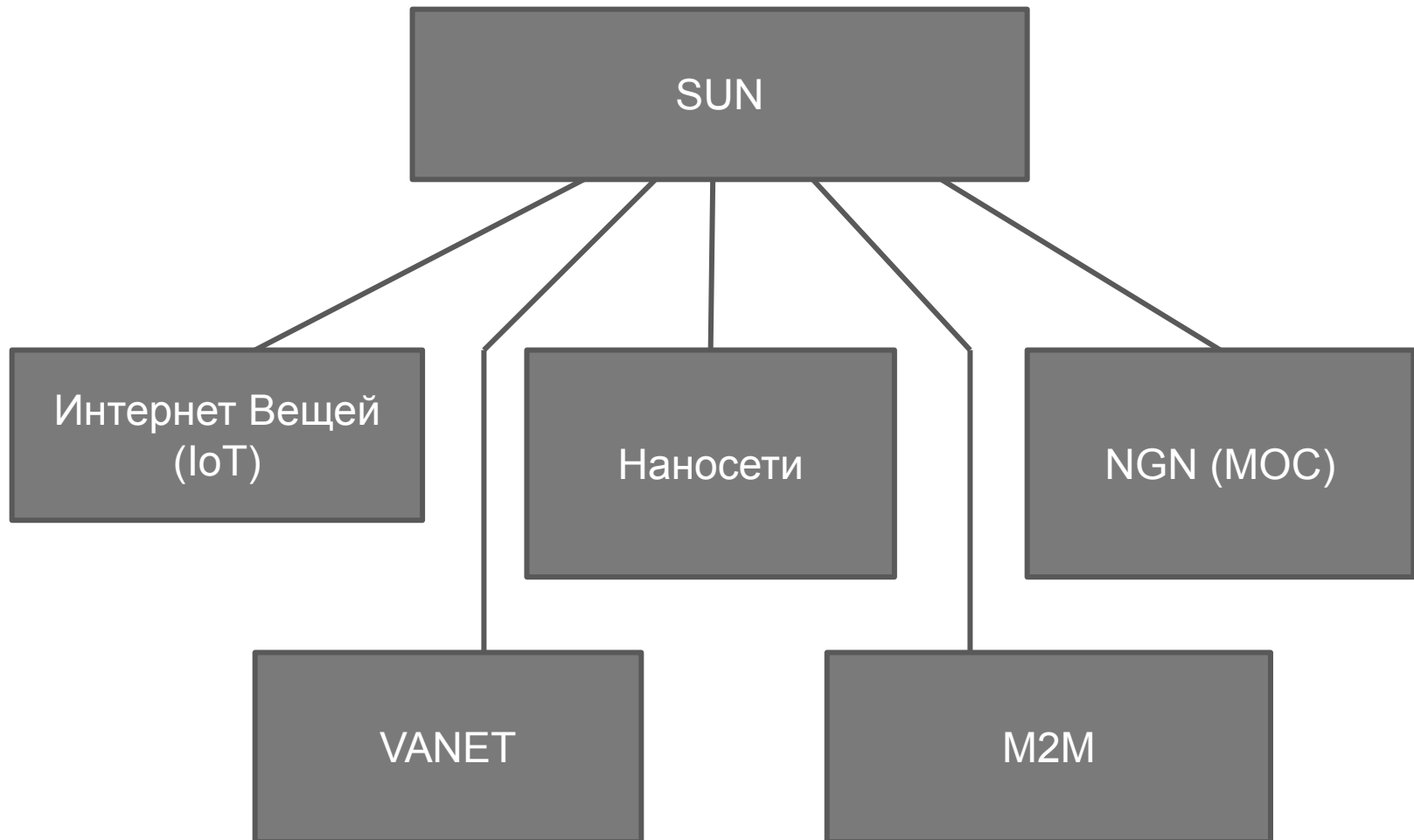


Growth of animals



Body and intra body

# КОНЦЕПЦИЯ **SUN**, **SMART UBIQUITOUS** **NETWORKS**



# НОВАЯ РЕКОМЕНДАЦИЯ **Y.2062**. СТРУКТУРА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ОБЪЕКТ-ОБЪЕКТ ДЛЯ ВСЕПРОНИКАЮЩИХ СЕТЕЙ В **NGN**

## Определение:

*Ubiquitous Networking* – возможность для человека и/или устройств получить доступ к услугам и связи с минимизацией технологического отказа в этом по отношению к месту, времени и способу доступа к услугам.

# НОВЫЕ ВИДЫ ТРАФИКА

**Игры в реальном времени**

**Услуги e-health**

**Интерактивные услуги**

# ПОКАЗАТЕЛИ QoS, Y.1540

- Задержка (мс);
- Джиттер\* задержки (мс);
- Величина потери пакетов (%);
- Пропускная способность сети (бит/с);
- Надежность сетевых элементов (Кг).

\* джиттер задержки – отклонение значений задержки от заданной величины



# КОНЦЕПЦИЯ TRIPLE PLAY

Трафик	Приложения	Чувствительность к показателям QoS
Реального времени	IP-телефония, видеоконференцсвязь	К задержке К джиттеру задержки Малая к потерям
	Процессы управления, игры on-line	К задержке К джиттеру задержки К потерям
Потоковый	Аудио по требованию, видео по требованию, Интернет-вещание	Малая к задержке К джиттеру задержки К потерям
Эластичный (трафик передач данных)	Документооборот, управление БД	Малая к задержке Малая к джиттеру задержки Высокая к потерям
	Анимация, передача файлов, E-mail, www	Очень малая к задержке Малая к джиттеру задержки Высокая к потерям

# КЛАССЫ QOS И СООТВЕТСТВУЮЩИЕ ИМ ПРИЛОЖЕНИЯ (Y.1541)

- **Класс 0:** Приложения реального времени, чувствительные к джиттеру, характеризуемые высоким уровнем интерактивности (VoIP, видеоконференции)
- **Класс 1:** Приложения реального времени, чувствительные к джиттеру, интерактивные (VoIP, видеоконференции)
- **Класс 2:** Транзакции данных, характеризуемые высоким уровнем интерактивности (например, сигнализация)
- **Класс 3:** Транзакции данных, интерактивные приложения
- **Класс 4:** Приложения, допускающие низкий уровень потерь (короткие транзакции, массивы данных, потоковое видео)
- **Класс 5:** Традиционные применения IP-сетей

# НОРМЫ НА ПАРАМЕТРЫ ДОСТАВКИ ПАКЕТОВ IP С РАЗДЕЛЕНИЕМ ПО КЛАССАМ ОБСЛУЖИВАНИЯ, МОДЕЛЬ ITU-T

Сетевые характеристики	Классы QoS					
	0	1	2	3	4	5
Задержка доставки пакета IP, IPTD	100 мс	400 мс	100 мс	400 мс	1 с	Н
Вариация задержки пакета IP, IPDV	50 мс	50 мс	Н	Н	Н	Н
Коэффициент потери пакетов IP, IPLR	$1 \times 10^{-3}$	$1 \times 10^{-3}$	$1 \times 10^{-3}$	$1 \times 10^{-3}$	$1 \times 10^{-3}$	Н
Коэффициент ошибок пакетов IP, IPER	$1 \times 10^{-4}$	$1 \times 10^{-4}$	$1 \times 10^{-4}$	$1 \times 10^{-4}$	$1 \times 10^{-4}$	Н

**Примечание.** Н - не нормировано. Значения параметров представляют собой верхние границы для средних задержек, джиттера, потерь и ошибок пакетов.

# КОЭФФИЦИЕНТЫ ГОТОВНОСТИ И ЗНАЧЕНИЯ ВРЕМЕНИ ПРОСТОЯ ОБОРУДОВАНИЯ

Коэффициент готовности		Время простоя
0,99	“две девятки”	3,7 дней в год
0,999	“три девятки”	9 часов в год
0,9999	“четыре девятки”	53 минуты в год
0,99999	“пять девяток”	5,5 минут в год
0,999999	“шесть девяток”	30 секунд в год

# АРХИТЕКТУРА СЕТЕВЫХ МЕХАНИЗМОВ ОБЕСПЕЧЕНИЯ **QoS** В **IP-СЕТЯХ, Y.1291**

- Управление доступом
- QoS-маршрутизация
- Резервирование ресурсов

**Плоскость  
контроля**

- Управление буферами узлов
- Предотвращение перегрузок
- Маркировка пакетов
- Организация и планирование очередей
- Классификация трафика
- Управление характеристиками трафика

**Плоскость  
данных**

- Измерения
- Восстановление трафика
- Соглашение об уровне обслуживания (SLA)

**Плоскость  
административно  
го  
управления**

# СОГЛАШЕНИЕ ОБ УРОВНЕ ОБСЛУЖИВАНИЯ

- **Service Level Agreement, SLA** служит документом, регламентирующим действия операторов по предоставлению клиенту услуг необходимого качества.
- **Задача оператора** – предоставить клиенту возможность получать необходимые ему услуги в оговоренных объемах Р 15-156 (SLA) независимо от используемых технологий, механизмов и политик на сети оператора.
- **Предмет соглашения:**
  - Характеристики качества обслуживания на транспортной сети (пропускная способность участка сети, допустимый объем пульсации трафика, средняя и максимальная величина задержки пользовательских пакетов, максимальный процент потерь, коэффициент готовности и т.д.).
  - Степень важности каждой характеристики.
  - Биллинговые данные

# КЛАССИФИКАЦИЯ ПО СТАТУСУ ОРГАНИЗАЦИИ

- международные,
- региональные,
- национальные.

Отдельную группу образуют

Профессиональные консорциумы.

# МЕЖДУНАРОДНЫЕ ОРГАНИЗАЦИИ

- международная организация по стандартизации (англ. International Organization for Standardization, ISO);
- международная электротехническая комиссия (англ. International Electrotechnical Commission, IEC);
- международный союз электросвязи (англ. International Telecommunication Union, ITU).



# РЕГИОНАЛЬНЫЕ ОРГАНИЗАЦИИ

- Европейский комитет по стандартизации (англ. European Committee for Standardization, CEN) – европейский комитет по стандартизации широкого спектра товаров, услуг и технологий, в том числе, связанных с областью ИТ, штаб-квартира находится в Брюсселе;
- Европейский комитет по стандартизации в области электротехники (англ. European Committee for Electrotechnical Standardization, CENELEC) – европейский комитет стандартизации решений в области электротехники, в том числе стандартизации коммуникационных кабелей, волоконной оптики и электронных приборов, штаб-квартира располагается в Брюсселе;
- Европейский институт телекоммуникационных стандартов (англ. European Telecommunications Standards Institute, ETSI) – отвечает за стандартизацию информационных и телекоммуникационных технологий в Европе. Создан в 1988 году, штаб-квартира находится во французском городе София Антиполис. В рамках работ ETSI были стандартизованы технологии мобильной связи GSM (Global System for Mobile Communications) и и транкинговой связи TETRA (Terrestrial Trunked RAdio).

# НАЦИОНАЛЬНЫЕ ОРГАНИЗАЦИИ (1)

## Задачи:

- обеспечение национальных интересов в процессе разработки и принятия международных стандартов;
- локализация и адаптация международных стандартов с учетом специфики отрасли телекоммуникаций в своей стране;
- разработка национальных стандартов в соответствии с международными стандартами;
- передача в международные организации для стандартизации на международном уровне разработанных ими или аккредитованными организациями национальных стандартов.

# НАЦИОНАЛЬНЫЕ ОРГАНИЗАЦИИ (2)

- Американский национальный институт стандартов (англ. American National Standards Institute, ANSI) – основан в 1918 году, штаб-квартира находится в Нью-Йорке;
- Британский институт стандартов (англ. British Standards Institution, BSI) – учрежден в 1901 году, штаб-квартира находится в Лондоне;
- Немецкий институт по стандартизации (нем. Deutsches Institut für Normung, DIN) – основан в 1917 году, штаб-квартира находится в Берлине;
- Японский комитет промышленной стандартизации (Japanese Industrial Standards Committee, JISC) – основан в 1921 году, штаб-квартира находится в Токио.

# ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОНСОРЦИУМЫ (1)

## Преимущества:

- процессы разработки стандартов и их согласования протекают достаточно быстро;
- высокий уровень заинтересованности участников консорциума в конечном результате способствует успешной работе, в том числе в части финансирования исследований;
- разрабатываемые стандарты максимально отвечают требованиям отрасли и нацелены на практическую реализацию.

# ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОНСОРЦИИ

## (2)

- Институт инженеров по электротехнике и радиоэлектронике (англ. Institute of Electrical and Electronic Engineers, IEEE) – основная деятельность связана с обменом научно-технической информацией, выпуском профессиональных изданий и разработкой стандартов в области вычислительных и телекоммуникационных технологий, создан в США в 1963 году;
- Сообщество пользователей Интернет (англ. Internet SOCIety, ISOC) – отвечает за координацию работы комитетов, рабочих групп и служб, отвечающих за развитие Интернет-технологий, создано в 1992 году, штаб-квартира находится в США. Управляющим органом является совет по архитектуре Интернет (англ. Internet Architecture Board, IAB), контролирующей работу трех подразделений:
  1. Техническая комиссия Интернет (англ. Internet Engineering Task Force, IETF) – основана в 1986 году, отвечает за разработку документов (в терминах IETF – Request For Comments, RFC), развивающих и стандартизирующих технологию Интернет;
  2. Исследовательская комиссия Интернет (англ. Internet Research Task Force, IRTF) – занимается перспективными проблемами стандартизации и развития новых Интернет-технологий;
  3. Группа системных инженеров Интернет (англ. Internet Engineering Steering Group, IESG) – отвечает за координацию и техническое управление деятельностью IETF и IRTF;

# ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОНСОРЦИУМЫ

## (3)

- Группа по управлению объектами (англ. Object Management Group, OMG) – развивает методы создания распределенных программных приложений, в том числе в области управления, основанных на объектно-ориентированном подходе. Основана в 1989 году. Наиболее известные разработки OMG – архитектура CORBA (Common Object Request Broker Architecture) и унифицированный язык моделирования UML (Unified Modeling Language);
- Консорциум WWW (англ. World Wide Web Consortium, W3C) – специализируется в области разработки и развития WWW-технологий, основан в 1994 году. К наиболее известным разработкам W3C относятся протокол HTTP (HyperText Transfer Protocol), языки HTML (HyperText Markup Language), XML (eXtensible Markup Language);
- Форум по управлению в телекоммуникационных сетях (англ. TeleManagement Forum, TM Forum, TMF) – некоммерческая международная организация, основанная в 1988 году. Цель создания – разработка стандартов систем поддержки и управления деятельностью телекоммуникационных компаний. Сегодня членами TMF являются более 600 организаций из разных стран, а ряд стандартов, выпущенных Форумом, признаны официально в ITU;
- Группа по изучению открытых систем (англ. Open Group, OG) – основана в 1996 году в результате объединения консорциумов X/Open и Open Software Foundation, занимается вопросами интеграции программных систем, построенных на принципе открытости.

# МЕЖДУНАРОДНЫЙ СОЮЗ ЭЛЕКТРОСВЯЗИ

**Международный Союз Электросвязи  
(International Telecommunication Union)**

```
graph TD; A[Международный Союз Электросвязи (International Telecommunication Union)] --- B[Сектор стандартизации (Standardization)]; A --- C[Сектор развития (Development)]; A --- D[Сектор радиосвязи (Radiocommunication)];
```

**Сектор  
стандартизации  
(Standardization)**

**Сектор развития  
(Development)**

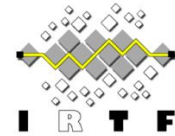
**Сектор радиосвязи  
(Radiocommunication)**

# СЕКТОРА МСЭ

- **радиосвязи** (англ. *Radiocommunication Sector, ITU-R*) – ранее International Radio Consultative Committee (CCIR), отвечает за вопросы, касающиеся стандартизации области радиосвязи, в частности, здесь затрагиваются аспекты технологий управления частотным ресурсом, распределения радиоволн и др.;
- **стандартизации телекоммуникаций** (англ. *Telecommunication Standardization Sector, ITU-T*) – ранее International Consultative Committee for Telegraphy and Telephony (CCITT), разрабатывает технические стандарты по всем международным аспектам телекоммуникаций, разбитым на 25 групп, среди которых – системы управления сетями, коммутация и сигнализация, сети передачи данных, качество передачи, услуги телекоммуникационных сетей и др.;
- **развития электросвязи** (англ. *Telecommunication Development, ITU-D*) – сектор, определяющий вопросы стратегии и политики адаптации телекоммуникационных технологий к нуждам развивающихся стран.



# СТРУКТУРА IETF



IASA

IAD

IAOC

IETF Trust

RFC Editor



Internet Assigned Numbers Authority

IETF Secretariat

IESG

Area

Area

Area

Area

Area

Area

working group

working group

working group

working group

working group

working group

working group

working group

working group

working group

working group

working group

working group

working group

working group

working group

working group

working group

working group

working group

working group

working group

working group

working group

working group

working group

working group

working group

working group

working group

working group

working group

working group

working group

working group

working group