

# Технологии IP-Телефонии

(обзор)

**Костюкович Н.Ф.**

# План презентации

- 1. Эволюция пакетной телефонии**
- 2. История технологий по передаче речи**
- 3. Почему IP?**
- 4. История IP-телефонии**
- 5. Технологии IP-телефонии**
  - **Назначение IP-телефонии**
  - **H.323**
  - **SIP**
  - **MGCP/MEGACO/H.248**

# 1. Эволюция пакетной телефонии

**Исторически первые пакетные сети (Arpanet, X.25, CCS-7, Internet) проектировались и строились исключительно для трафика передачи данных, допускающего значительные (до 1 с и более) задержки.**

**Первые попытки передачи трафика реального времени (в основном – речевого) по этим сетям не обеспечили коммерческого качества телефонных услуг и поэтому на долгое время сложилось мнение, что пакетные сети – только для передачи данных, а речевой трафик – только по сетям с КК.**

**Этому способствовало развитие цифровых СП с 64 кбит/с структурой.**

**Алгоритмы сжатия речевого трафика до скоростей меньше 64 кбит/с были известны еще в 80-е годы, однако широкая реализация этих алгоритмов в массовых дешевых терминалах стала возможна только в 90-е годы.**

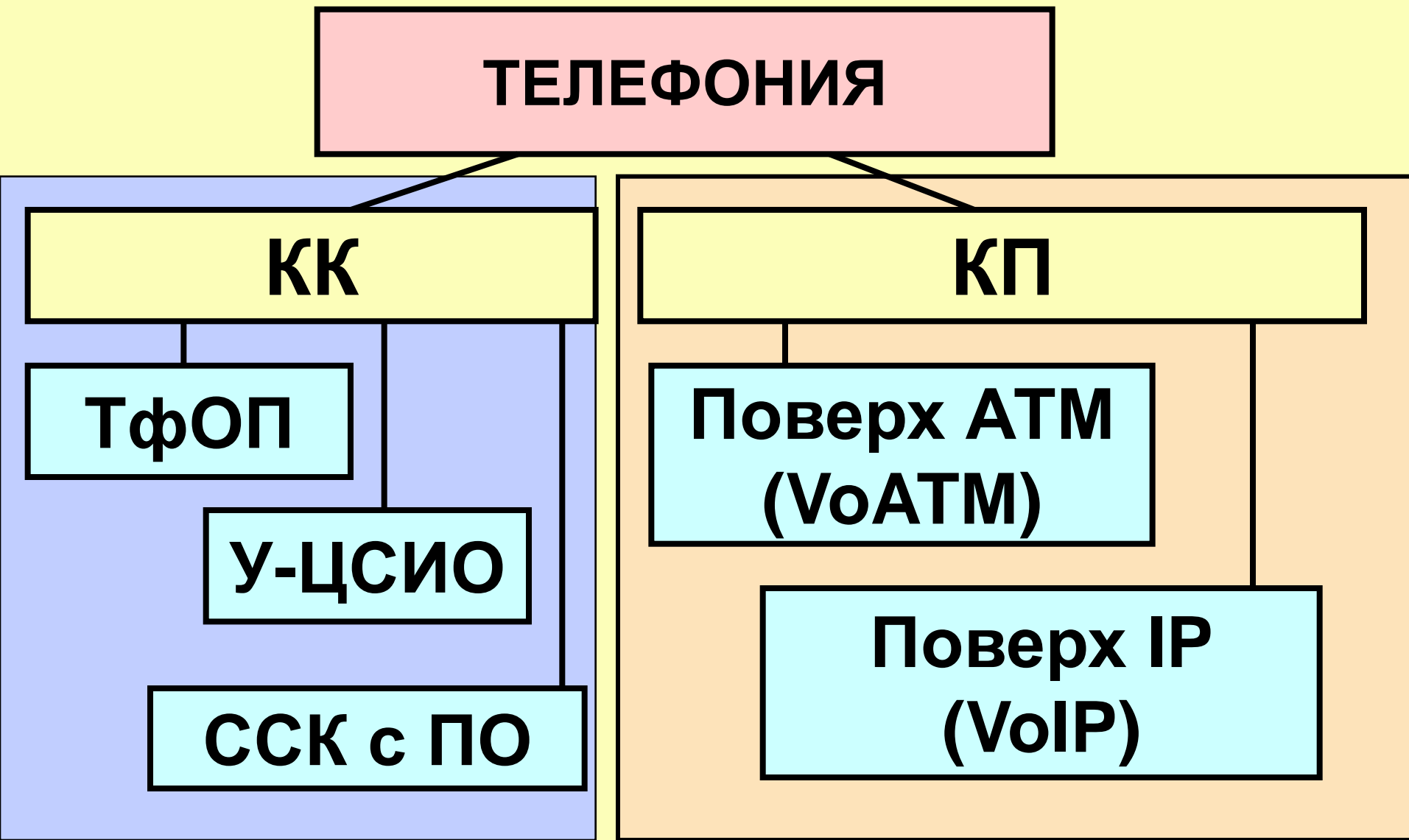
**Тем не менее в 90-е годы, благодаря увеличению производительности систем передачи и систем коммутации, появилась возможность уменьшить задержки в пакетных сетях до значений, незаметных для речевой услуги (до 150 мс и меньше).**

**Таким образом, в 90-е годы  
дилемма – как передавать речь –  
по сети с КК или с КП,  
разрешилась в пользу сетей с КП!**

Следующие преимущества сетей с КП определили выбор технологий **КП** в качестве основы мультисервисных сетей, способных качественно обслуживать любой трафик:

- 1. Высокая эффективность использования полосы пропускания СП за счет статистического мультиплексирования**
- 2. Эффективное использование сетевых ресурсов за счет протоколов динамической маршрутизации**
- 3. Использование высокоинтеллектуальных сетевых устройств (серверов), позволяющих значительно расширять спектр предоставляемых услуг, не ограничиваясь только транспортировкой информации.**
- 4. Низкие эксплуатационные затраты за счет автоматизации процессов управления сетью.**

## 2. История технологий передачи речи



## 2. Основные принципы телефонии

Услуга телефонии, в отличие от WEB требует соблюдения следующих этапов (фаз) в транспортной сети:

### 1. Создание соединения (CONS)

1. Обмен сигналами (сигнализация)
2. Выбор оптимального пути (маршрутизация)

### 2. Передача речевых сигналов по транспортной сети (системы передачи, интерфейсы, коммутация)

### 3. Разрушение соединения

Независимо от используемой технологии, транспортная сеть должна обеспечить эти требования.



## 2. Основные принципы телефонии

### 1. Создание соединения (CONS)

#### 1. Обмен сигналами (сигнализация)

Именно в реализации этого этапа  
(**плоскость С**) различаются между  
собой технологии IP-телефонии !!!

**Т.е. – основное отличие между различными  
технологиями IP-телефонии – состоит в  
способах создания соединения.**

**Три технологии – три разных способа  
обмена сигналами (сигнализации) –  
три разных стека сигнальных  
протоколов**

## 2. Основные принципы телефонии

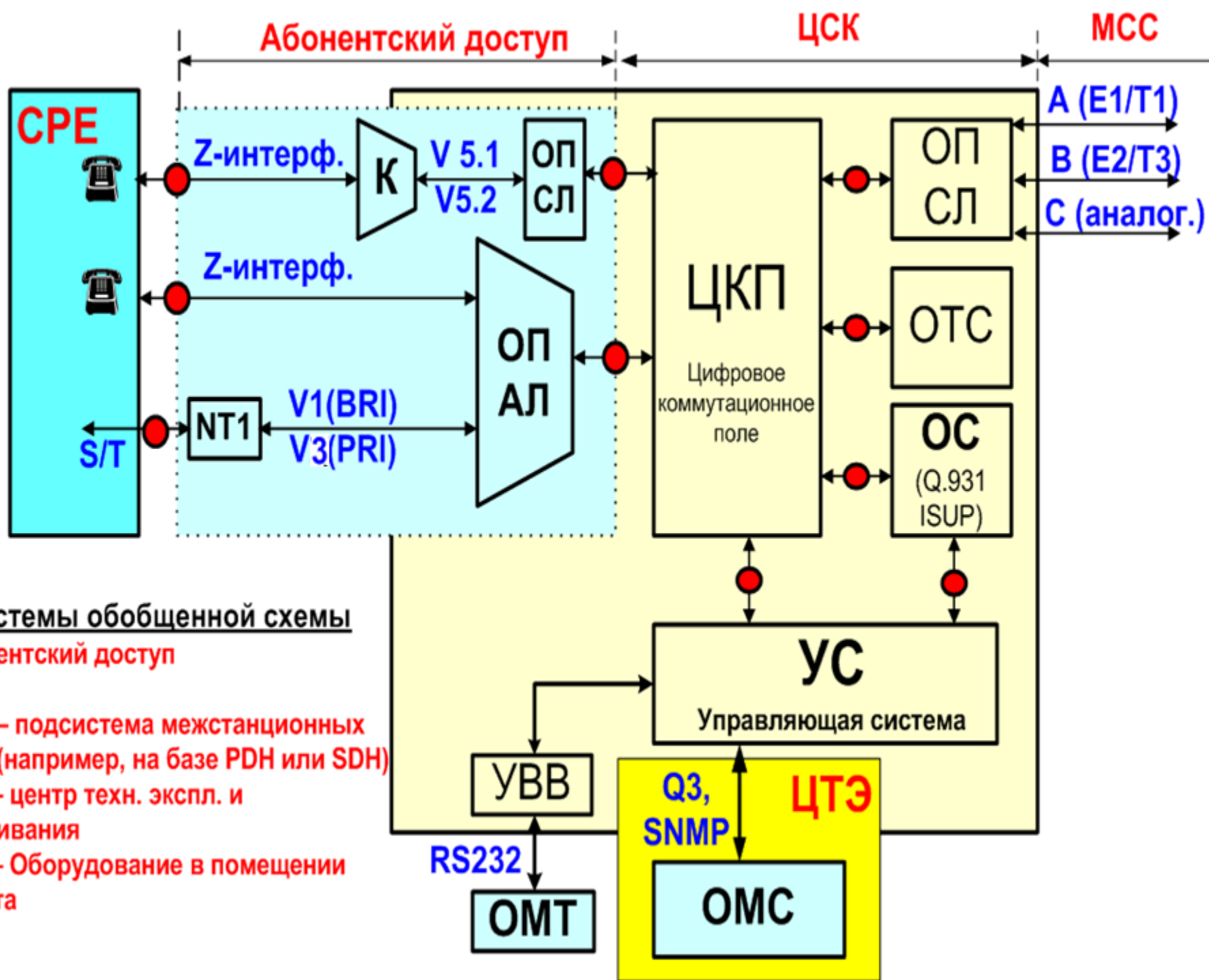
### 2. Передача речевых сигналов по транспортной сети (системы передачи, интерфейсы, коммутация)

На этом этапе (плоскость U) все технологии пакетной телефонии используют один и тот же стек протоколов:

**G.xxx, ... / RTP / UDP / IP / ...**

## 2. Основные принципы телефонии

**Сравним технологии TDM-КК и IP-телефонии по используемым наборам (стекам) протоколов.**

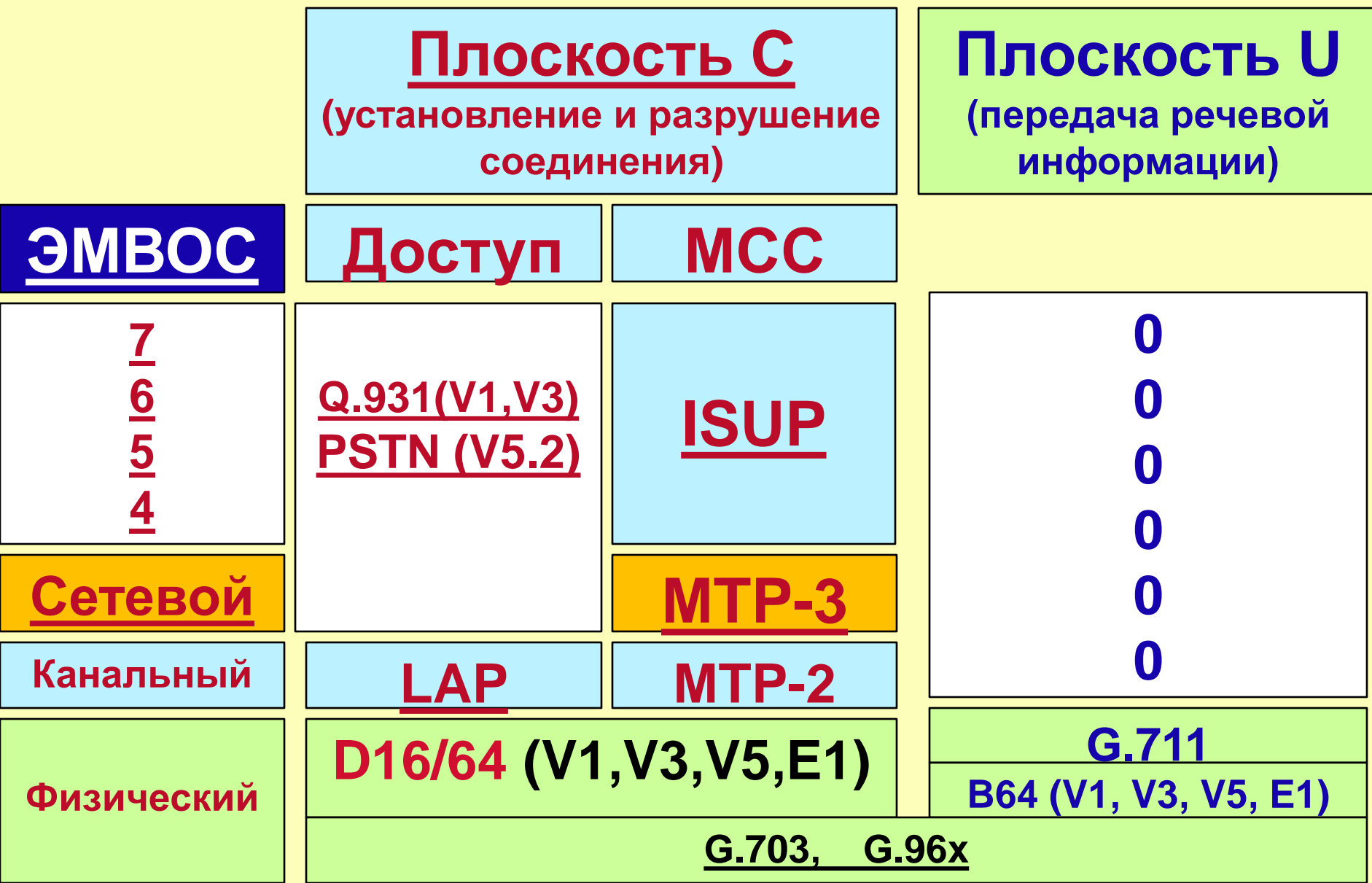


Подсистемы обобщенной схемы

1. Абонентский доступ
2. ЦСК
3. МСС – подсистема межстанционных связей (например, на базе PDH или SDH)
4. ЦТЭ – центр техн. экпл. и обслуживания
5. CPE – Оборудование в помещении абонента

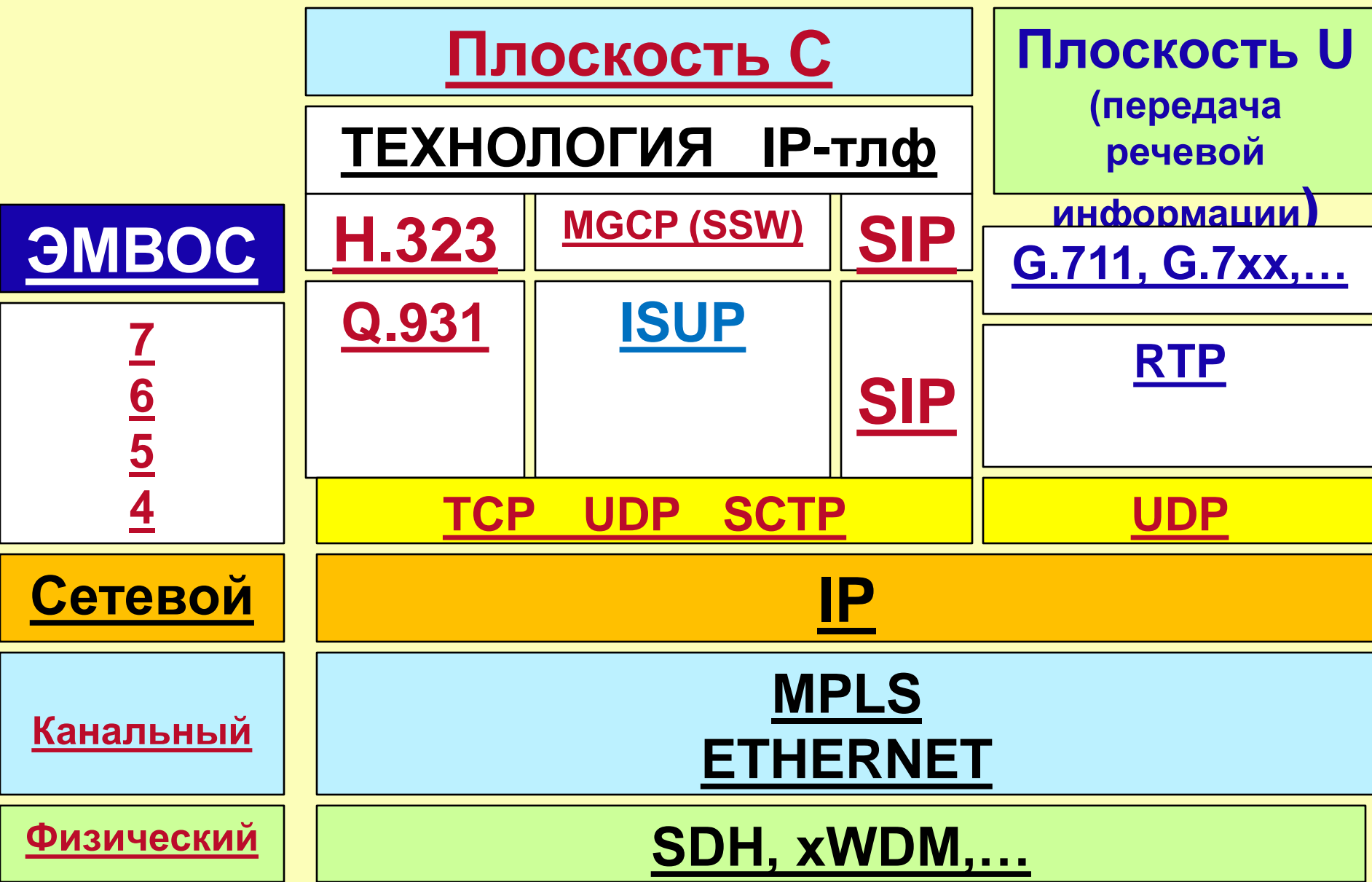
# 2. Основные принципы телефонии

## Стеки протоколов по технологии TDM-КК:



## 2. Основные принципы телефонии

### Стеки протоколов по технологиям IP-тлф:



## 4. Технологии IP-телефонии (история)

Первая попытка реализовать IP-телефонию была предпринята в 1983 году в Кембридже, Массачусетс.

В состав оборудования рабочих станций, закрепленных за отдельными проектами Интернет, была включена так называемая «речевая воронка», выполнявшая функции цифровизации речи, пакетизации и передачи пакетов через Интернет между офисами на Восточном и Западном побережьях США.

Немногочисленные студенты и энтузиасты IP-телефонии первого поколения должны были использовать на каждом конце одно и то же клиентское программное обеспечение, находиться в режиме подключения к системе в момент вызова, проводить значительную часть времени за регулировкой громкости и компрессии, чтобы устранить эхо.

Качество речи портили длинные паузы, вызванные переменной задержкой пакетов, обрезанная речь, получавшаяся в результате потери пакетов, эхо из-за большой абсолютной задержки.

**Открытие IP-телефонии как профессиональной технологии совершила израильская компания VocalTec, сумевшая к 1995 году собрать воедино достижения в областях цифровой обработки сигналов (DSP), кодеков, компьютеров и протоколов маршрутизации, чтобы сделать реальными разговоры через Интернет.**

**Начиная с 1995 года, для IP-телефонии стали использоваться два метода звуковой компрессии – GSM, с близкой к 5:1 степенью компрессии исходного звукового сигнала (13 кбит/с), и TrueSpeech компании DSP, обеспечивающей коэффициент компрессии 8:1 (8 кбит/с) с мало заметной потерей качества звука при декомпрессии.**

**В настоящее время ITU-T разработала серию стандартов на аудиокодеки G.7xx.**



# 5. Технологии IP-телефонии

## Назначение службы IP-телефонии

1. Передача речи в пакетных сетях (локальные сети малых предприятий, корпоративные сети и т.п.) – (IP-терминал – IP-терминал)
2. Выход на телефонные сети ОП – РС-ТА
3. Обход междугородных ТфОП – ТА-IP-шлюз-IP-сеть-IP-шлюз-ТА
4. Постепенная замена TDM-телефонии, включая местные сети

# 5.1 Технология H.323

**Первый стандартизированный подход к построению сетей IP-телефонии был предложен в рекомендации ITU-T H.323.**

Рекомендация **H.323** предусматривает использование набора протоколов, предназначенных для передачи как речевой информации, так и для работы мультимедийных приложений в сетях с негарантированным качеством обслуживания.

**Этот способ создания сетей IP-телефонии используется операторами в основном для предоставления услуг международной телефонной связи.**

**На 2005 г свыше 95% существующих IP-шлюзов работали по данной технологии!**

## 5.2 Технология SIP

Второй подход к построению сетей IP-телефонии основан на использовании протокола **SIP**.

Эта технология базировалась на предоставлении речевых услуг в локальных сетях и сети Интернет и на первых порах не поддерживала связь с ТфОП.

На сегодняшний день разница в функциональных возможностях обеих технологий невелика.

## 5.3 Технология MGCP

Третий подход для построения сетей IP-телефонии, предложен рабочей группой комитета IETF – MEGACO, отличается от двух предыдущих и основан на использовании протокола управления шлюзами MGCP.

Разработчики этого протокола опирались на принцип декомпозиции шлюзов и сетевую архитектуру, состоящую из транспортных шлюзов (MGW), контроллера шлюзов (MGC) и шлюзов сигнализации (SGW).

Такое решение обеспечивает масштабируемость сети и простоту управления сетью через контроллер шлюзов.

Шлюзы в этом случае не являются интеллектуальными устройствами, требуют меньшей производительности процессоров, а следовательно, снижается их стоимость.

Кроме того, возможен быстрый ввод новых протоколов сигнализации и дополнительных услуг, поскольку все изменения вносятся в контроллер шлюзов (MGC), а не в шлюзы.

## 5.4 Технология NGN

**Впоследствии (в 2002г) эти три компонента (MGC, MG, SG) были объединены в устройство, названное Softswitch (SSW) – гибкая система управления коммутацией, имеющая в отличие от АТС – территориально распределенную структуру.**

**Softswitch является основным компонентом при организации взаимодействия новых сетей (NGN) с традиционными сетями связи (PSTN, PLMN, TV, ...).**

FIN

СПАСИБО  
за  
ВНИМАНИЕ

