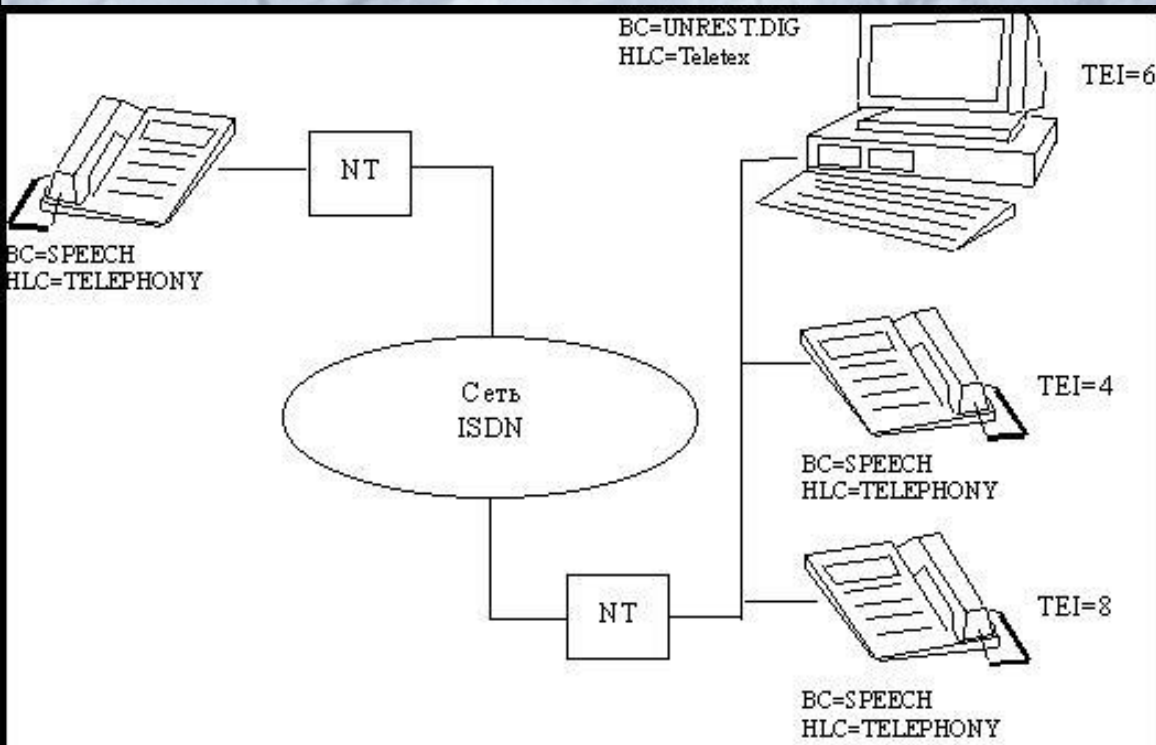


Учебный курс

# Протоколы узлов коммутации.

Лекция 4. (2017v1)

## Протокол EDSS-1



Фицов Вадим Владленович,  
Ст. преп. кафедры ИКС  
[www.iks.sut.ru](http://www.iks.sut.ru)

# Содержание лекции:

---

- Уровни DSS-1
- Физический уровень, S-интерфейс
- Примитивы
- LAPD – кадры
- LAPD – процедуры
- Q.931 — форматы сообщений
- Q.931 - сценарии

An aerial photograph of a city grid, showing a dense pattern of streets and buildings. The image is tilted at an angle, giving it a dynamic feel. The colors are muted, with various shades of blue, grey, and brown.

Уровни EDSS-1

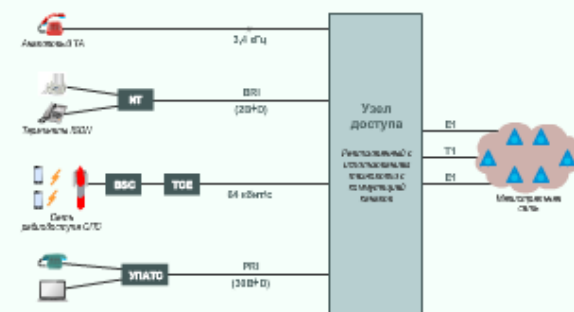
*Euro Digital Subscriber Signaling*



# ISDN доступ

## При использовании цифровых абонентских линий:

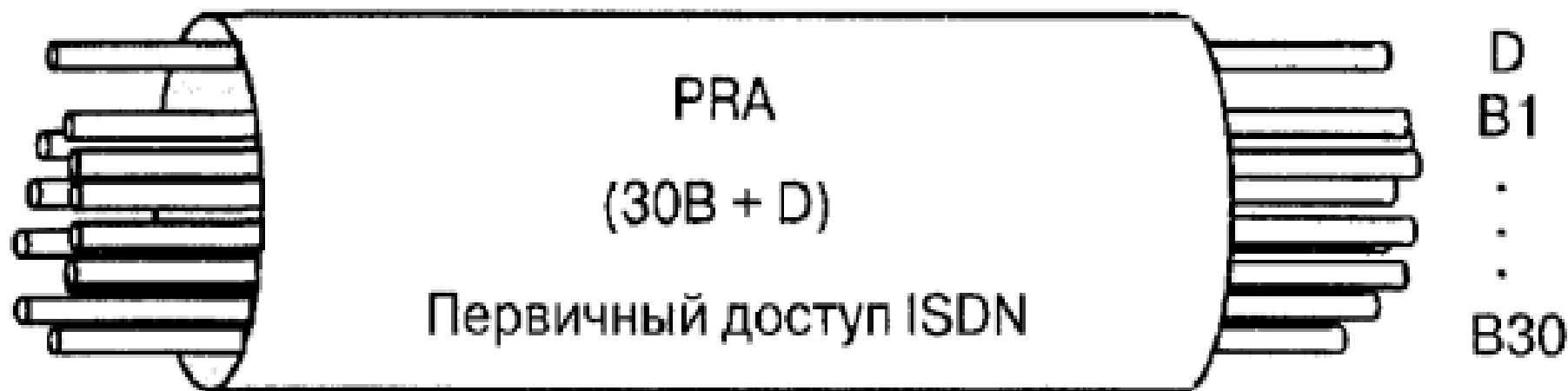
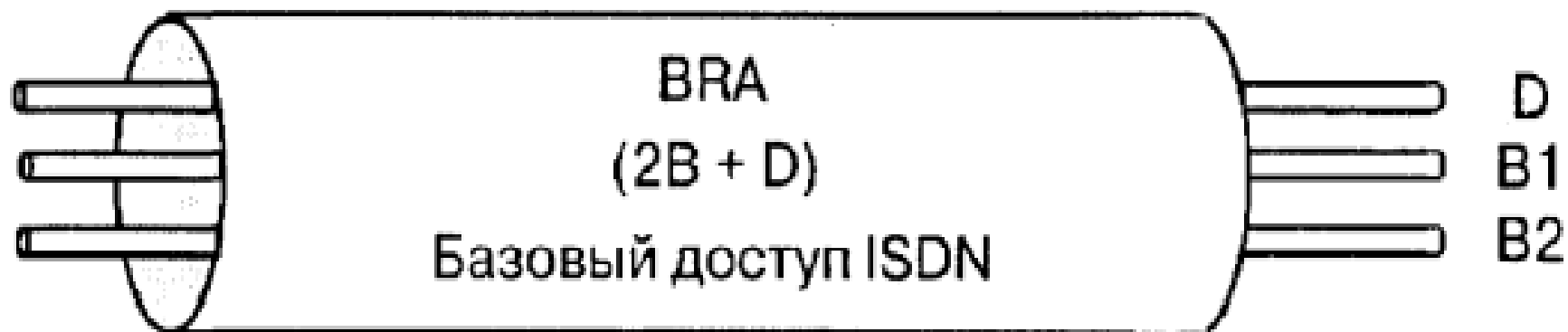
- ✓ увеличивается скорость передачи сигнальной информации;
- ✓ возможность мультиплексирования нескольких разговорных каналов по принципу временного уплотнения;
- ✓ появляются новые возможности абонентской сигнализации;
- ✓ использование современной элементной базы и т.п.



## Недостатки цифровой передачи:

- ≡ неизбежные искажения при преобразовании аналоговых речевых сигналов в цифровую форму;
- ≡ более жесткие требования к полосе пропускания;
- ≡ проблемы с эхом.

## В ISDN предоставляются:



+ услуги ISDN

# В ISDN предоставляются:

Некоторые из новых дополнительных услуг, обеспечиваемых терминалами ISDN:

- отображение на дисплее текстовой и цифровой информации: данных по оплате, номера вызывающего абонента и др.;
- сохранение номеров вызывающих абонентов;
- ускоренный набор номера;
- сохранение последних 10 набранных номеров;
- набор номера по внутреннему телефонному справочнику с фамилией и телефонным номером.





# Оборудование ISDN

Системный телефон для  
УАТС Нисом 100Е



D-Link ISDN-  
Маршрутизатор DI-106M.



ISDN -телефоны



Alcatel 2838



T-View100



Беспроводные мини АТС  
Gigaset 2060isdn

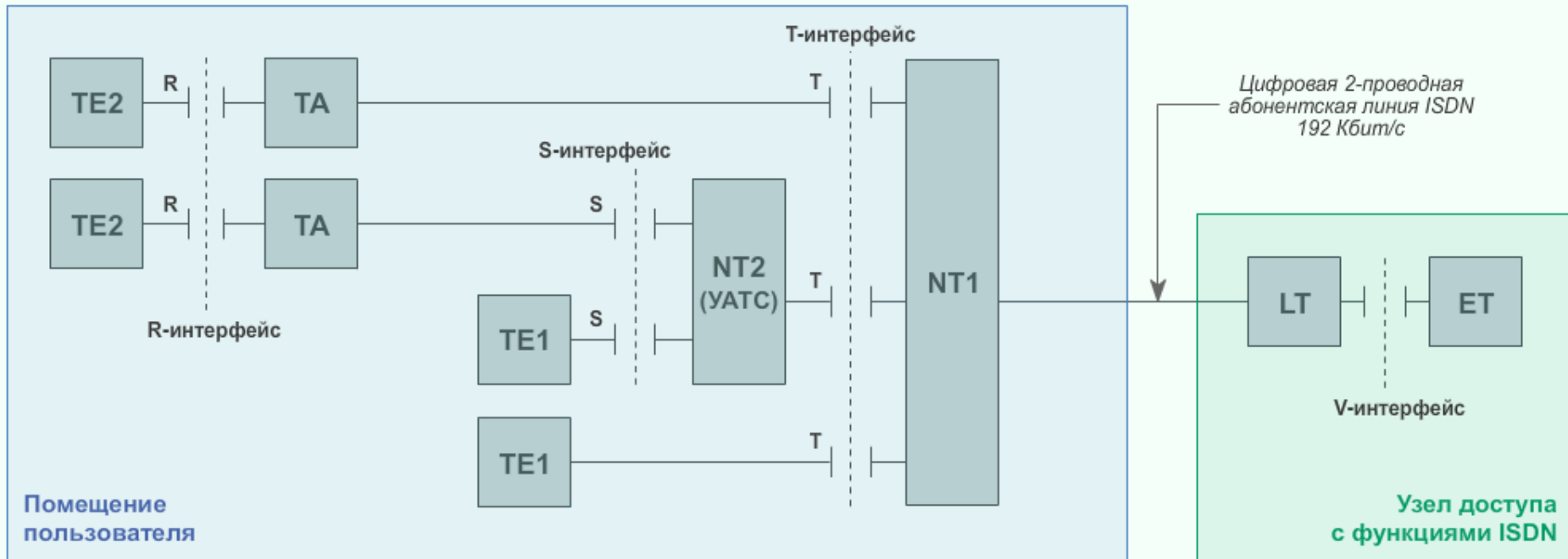


# Цифровые каналы ISDN

| Цифровые каналы ISDN                     |                                           |                                                |
|------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------------------------------|
| <b>D-каналы</b><br>(Data channel)        | 16 кбит/с (BRI)<br>64 кбит/с (PRI)        | Каналы для передачи сигнальной информации      |
| <b>B-каналы</b><br>(Bearer channel)      | 64 кбит/с                                 | Каналы для обмена пользовательской информацией |
| <b>H-каналы</b><br>(Higher rate channel) | H0 - 384 кбит/с<br>⋮<br>H12 - 1920 кбит/с |                                                |
| <b>B-ISDN</b><br>(Broadband ISDN)        | до 622.08 Мбит/с                          |                                                |



# Интерфейсы ISDN



## Оборудование, устанавливаемое в помещении пользователя:

**TE1** (Terminal Equipment) - терминал ISDN

**TE2** - несовместимый с ISDN терминал

**TA** (Terminal Adapter) - терминальный адаптер

для подключения несовместимых с ISDN терминалов

**NT1** (Network Termination) - сетевое окончание уровня 1

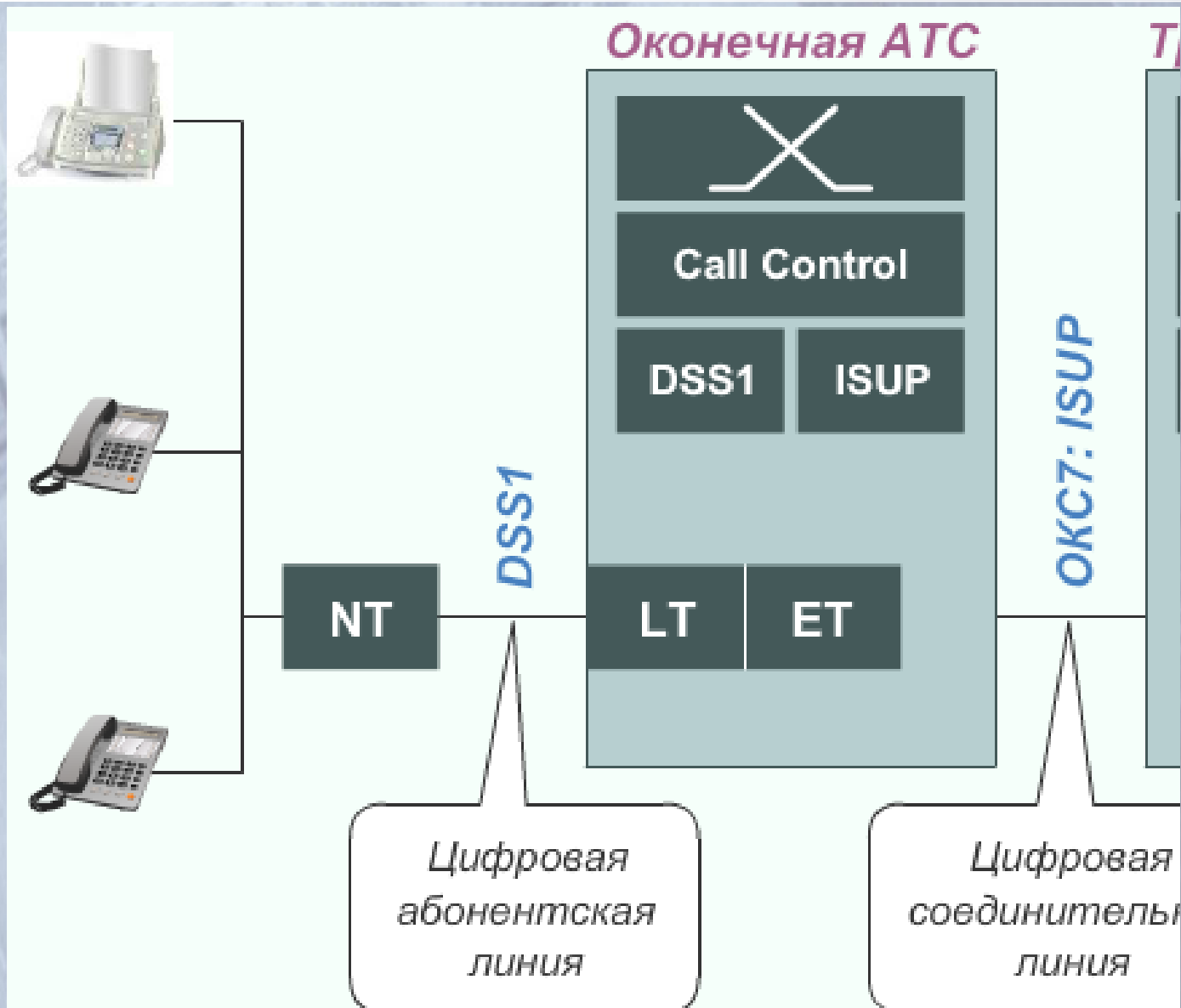
**NT2** - сетевое окончание уровней 2,3

## Станционное оборудование:

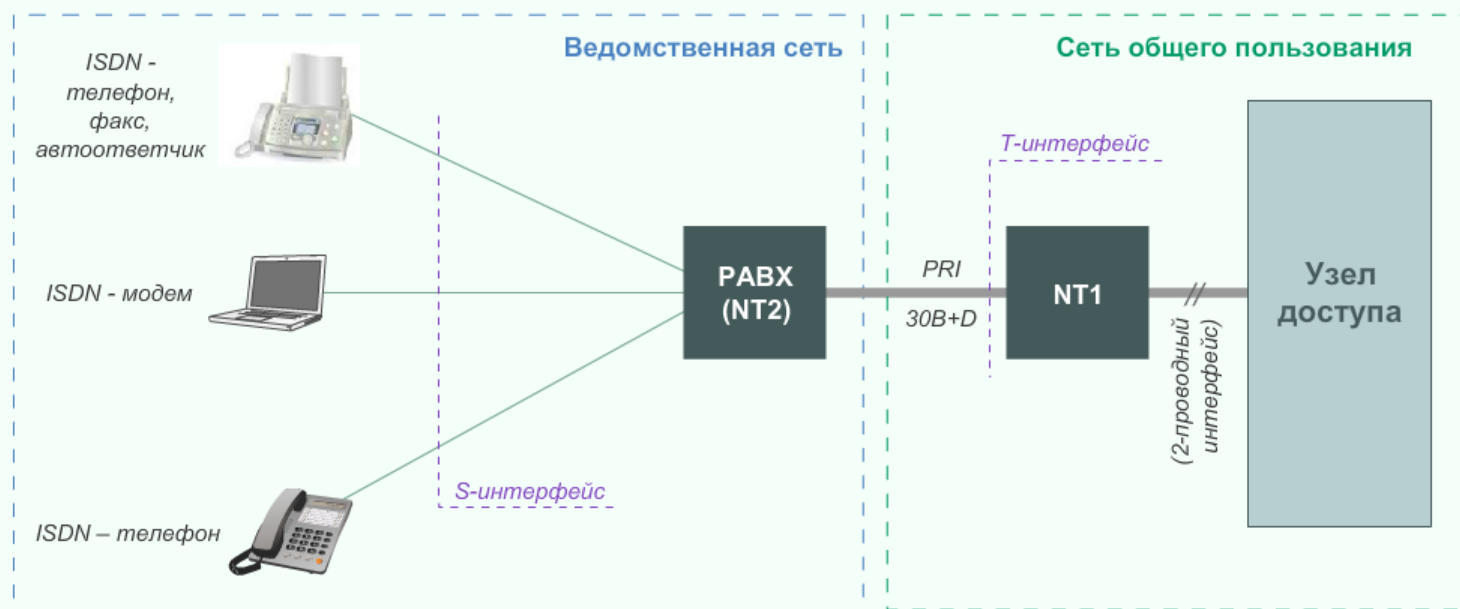
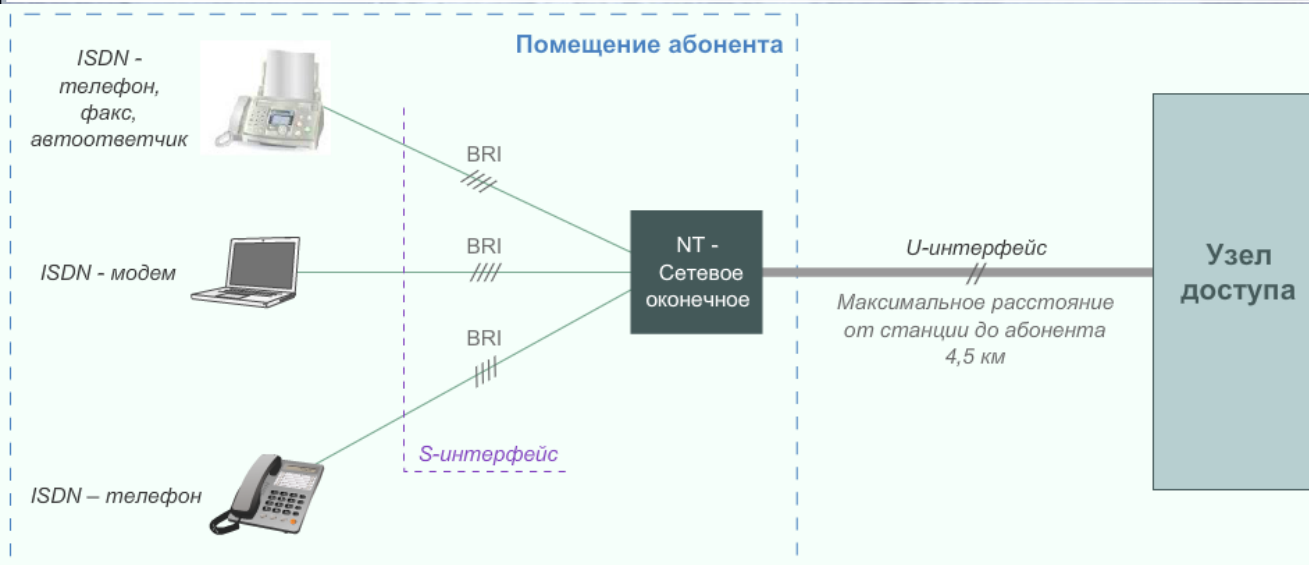
**LT** (Line Terminal) - линейное окончание

**ET** (Exchange Termination) - станционное окончание

# Интерфейсы ISDN

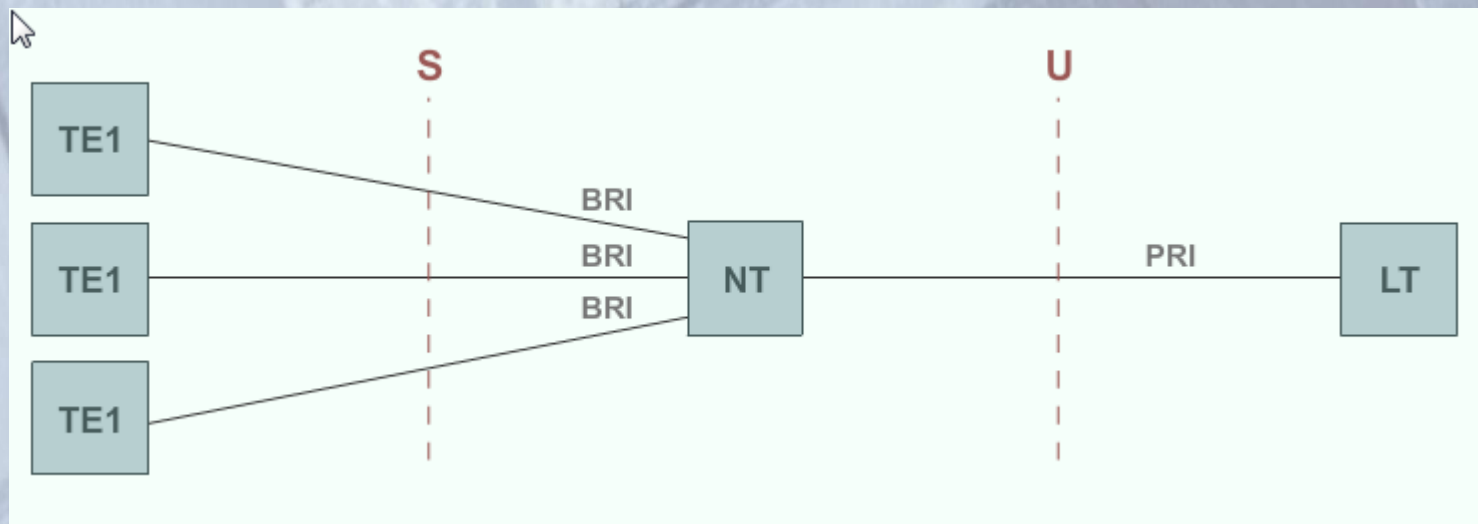


# Интерфейсы ISDN



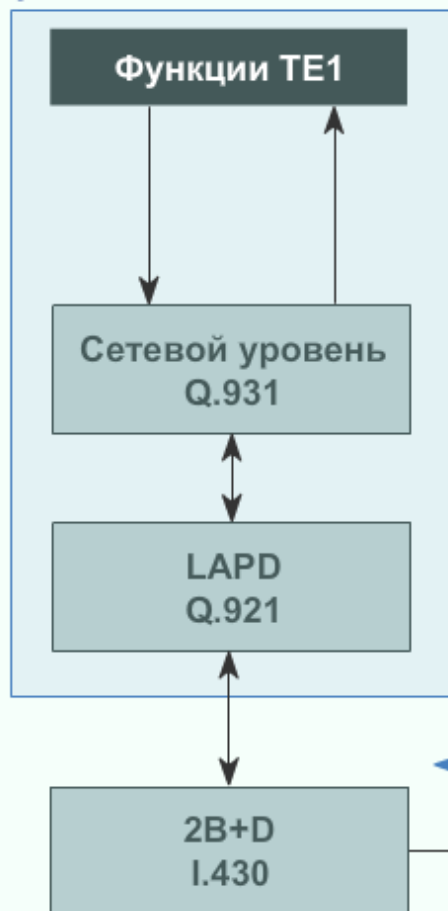


# Тип подключения ISDN-терминалов

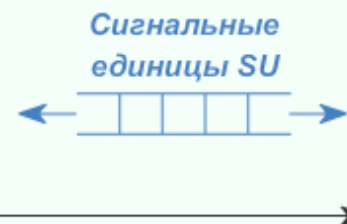
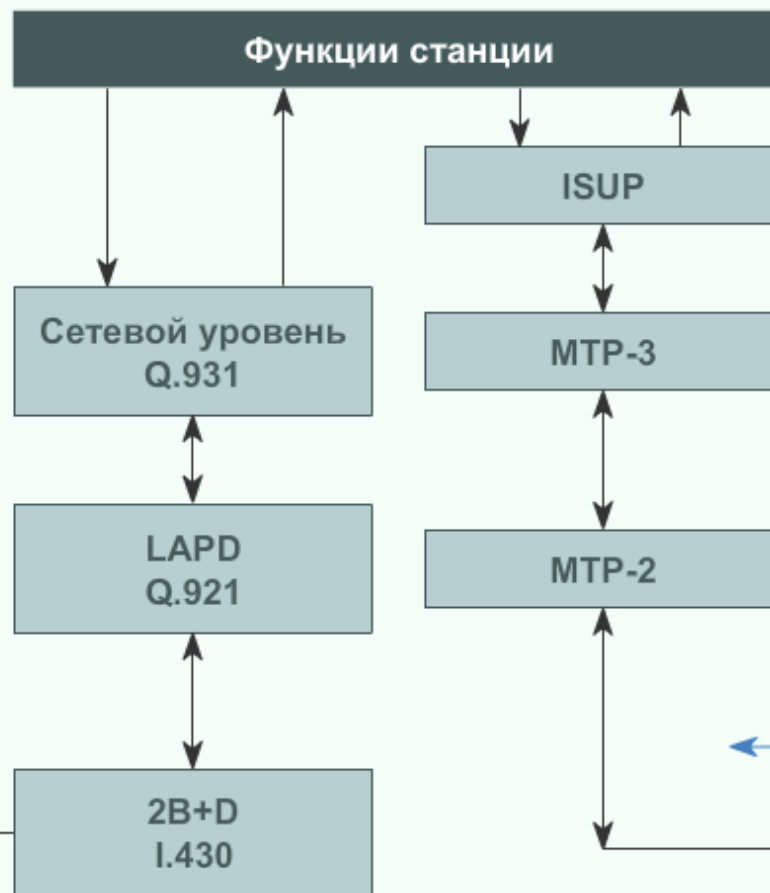


# Уровни DSS-1

Терминал пользователя TE1



Узел доступа ISDN



Примитивы DSS-1

Примитивы ОКCN№7

# Уровни DSS-1

## Уровень 1 (физический уровень)(I.430):

- формирование каналов В и D, характеристики доступа;
- подключение ТЕ к S-интерфейсу;
- подача резервного электропитания от АТС;
- режимы “точка-точка” и широковещательный.

## Уровень 2 LAPD (link access protocol for D-channels) Q.921 :

- обмен данными по D-каналу между ТЕ и NT;
- мультиплексирование и синхронизация, потоков данных;
- управление последовательностью передачи;
- обнаружение и исправление ошибок.

## Уровень 3 (сетевой уровень):

- SAPI=0: протокол сигнализации Q.931(I.451);
- SAPI=16: протокол передачи данных X.25 в пакетном режиме;
- другие протоколы .....



# DSS-1

В отличие от ISUP, российская реализация которого в России имеет ряд национальных особенностей (процедура АОН, двусторонний "отбой", повторный вызов и т.д.), **протокол DSS-1 в нашей стране принят полностью в соответствии с европейскими спецификациями.**

В параметрах самого протокола DSS-1:

- используются те же процедуры, перечень и кодировки сообщений.

Особенности российской ССОП и принятые в ней **принципы нумерации** обуславливают **некоторые исключения в кодировках отдельных информационных элементов**, касающиеся предоставления номера вызывающего и вызываемого абонента, реализации услуги прямого входящего набора и т.п.

ПРИКАЗ от 11 сентября 2007 г. **N 106**

ОКОНЕЧНО-ТРАНЗИТНЫХ УЗЛОВ СВЯЗИ. ЧАСТЬ I. ПРАВИЛА ПРИМЕНЕНИЯ ГАТС, ИСПОЛЬЗУЮЩИХ ОКС N 7

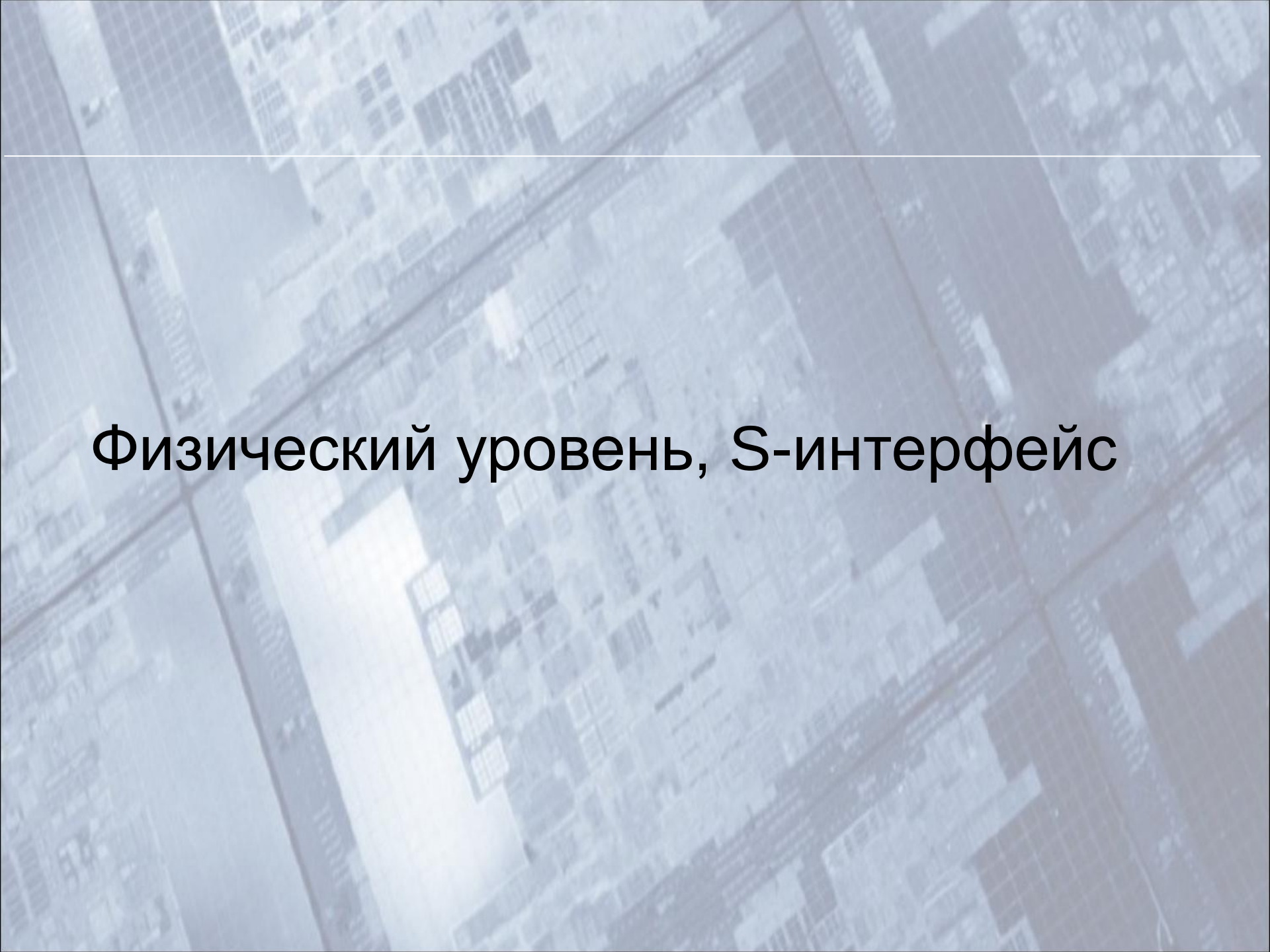
ПРИКАЗ от 12 декабря 2007 г. **N 148**

УПАТС. ЧАСТЬ I. ПРАВИЛА ПРИМЕНЕНИЯ УПАТС, ИСПОЛЬЗУЮЩИХ ОКС N 7

ПРИКАЗ от 24 августа 2006 г. **N 113**

ОКОНЕЧНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ, ВЫПОЛНЯЮЩЕЕ ФУНКЦИИ СИСТЕМ КОММУТАЦИИ



An aerial photograph of a city grid, likely New York City, showing a dense pattern of streets and buildings. A semi-transparent blue overlay covers the entire image. A thin white horizontal line is positioned near the top of the frame.

Физический уровень, S-интерфейс

# Физический уровень

Физический уровень обеспечивает:

кодирование цифровых данных

формирование каналов В и D

формирование циклов BRI или PRI

производит подключение пользовательских терминалов к шине S-интерфейса с доступом к каналам В и D

осуществляет подачу электропитания от NT1 (или узла доступа в случае отказа местного питания) на терминальное устройство

обеспечение работы в режиме "точка-точка" и в вещательном режиме

дуплексную передачу по В и D каналам

идентификацию терминального оборудования

изоляцию неисправного терминала

активизацию и деактивизацию виртуального канала между терминалами и сетевым окончанием NT

выделение D канала (управление доступом)

# Физический уровень, S-интерфейс

**Скорость передачи (ур.1): 192 Кбит/с =**

**2\*64 Кбит/с (2B)**

**+ 16 Кбит/с (D)**

**+ 48 Кбит/с (синхронизация и активация связи между ТЕ и NT).**

Сигналы INFO интерфейса S:

INFO 0: отсутствие сигнала, от приемопередатчиков S-интерфейса( все приемопередатчики деактивизированы).

INFO 1: от ТЕ к NT активирует S-интерфейс.

INFO 2: от NT к ТЕ подтверждает активацию.

Цикл со всеми битами В- и D-каналов = 0.

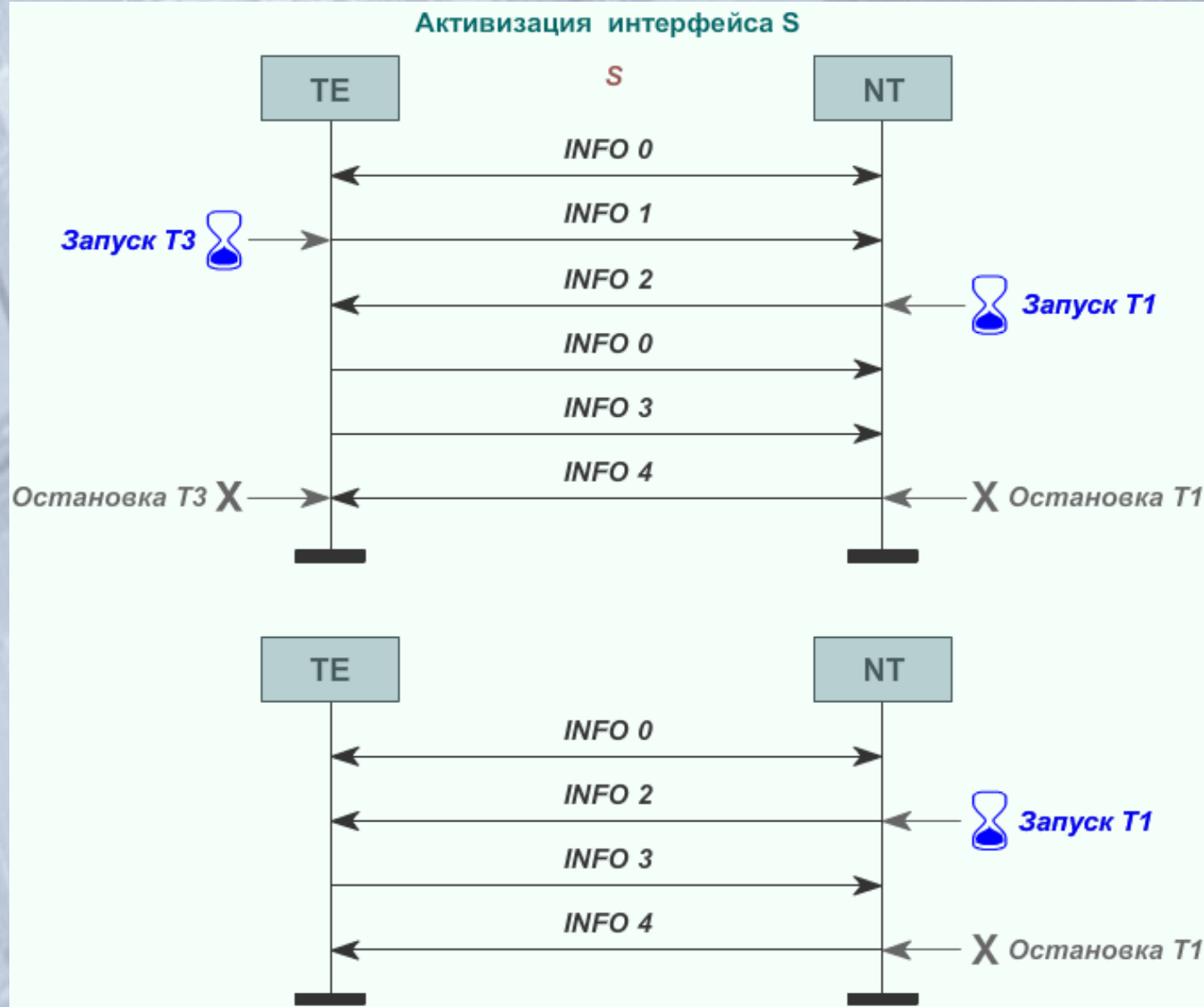
Бит А = 0 (активация не завершена), = 1 (активация завершена).

INFO 3: от ТЕ к NT достижение цикловой синхронизации

INFO 4: от NT к ТЕ подтверждение с цикловой синхронизацией в обратную сторону.

При активации со стороны NT, сразу передается сигнал INFO 2 (INFO 1 в этом случае не используется).

# Активация S-интерфейса





# Активация S-интерфейса

## Состояние TE

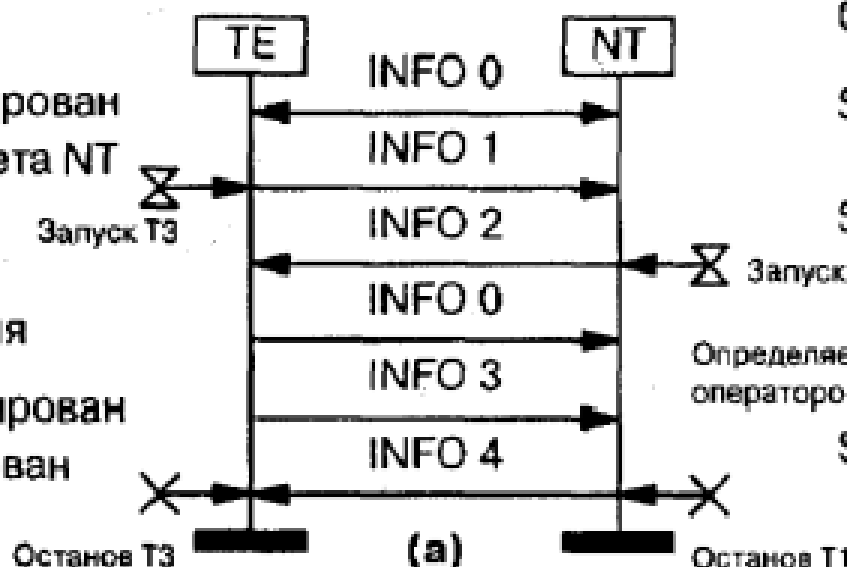
S1.3 - TE деактивизирован

S1.4 - ожидание ответа NT

S1.5 - идентификация

S1.6 - TE синхронизирован

S1.7 - TE активизирован



## Состояние NT

S2.1 - исходное

S2.2 - ожидание активизации

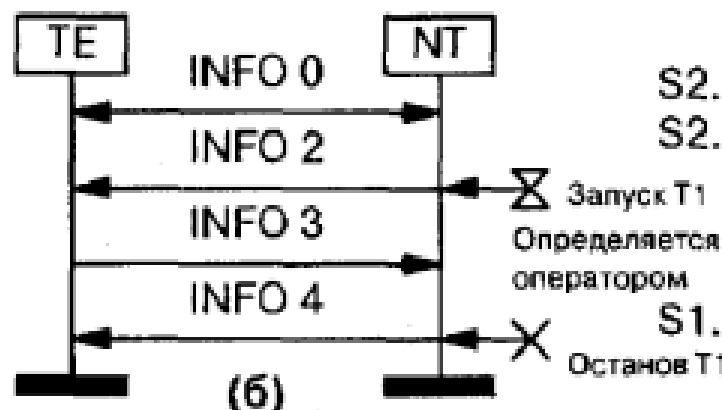
Определяется оператором

S2.3 - активное

S1.3 - TE деактивизирован

S1.6 - TE синхронизирован

S1.7 - TE активизирован



S2.1 - исходное

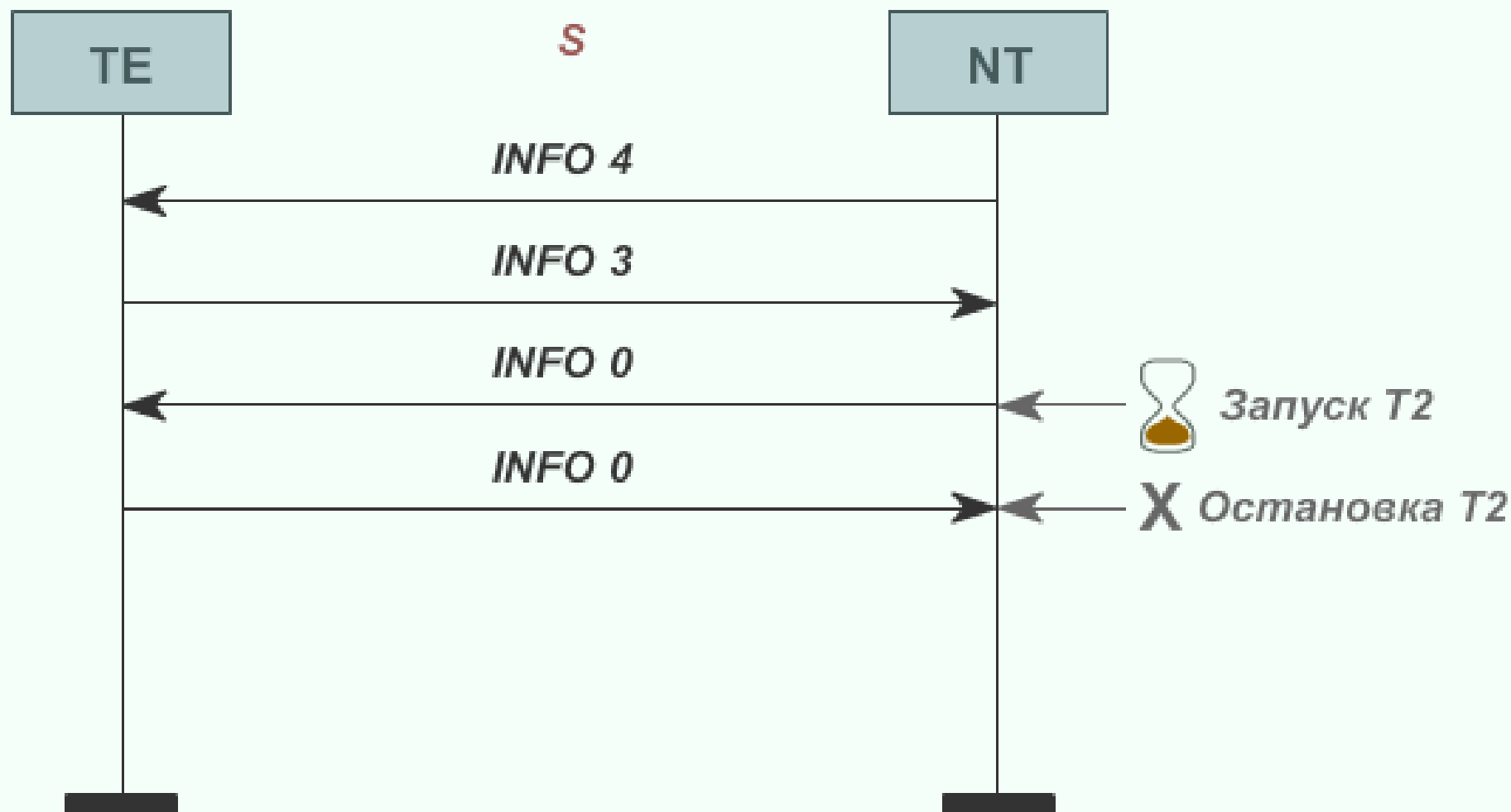
S2.2 - ожидание активизации

Определяется оператором

S1.3 - активное

# Деактивация S-интерфейса

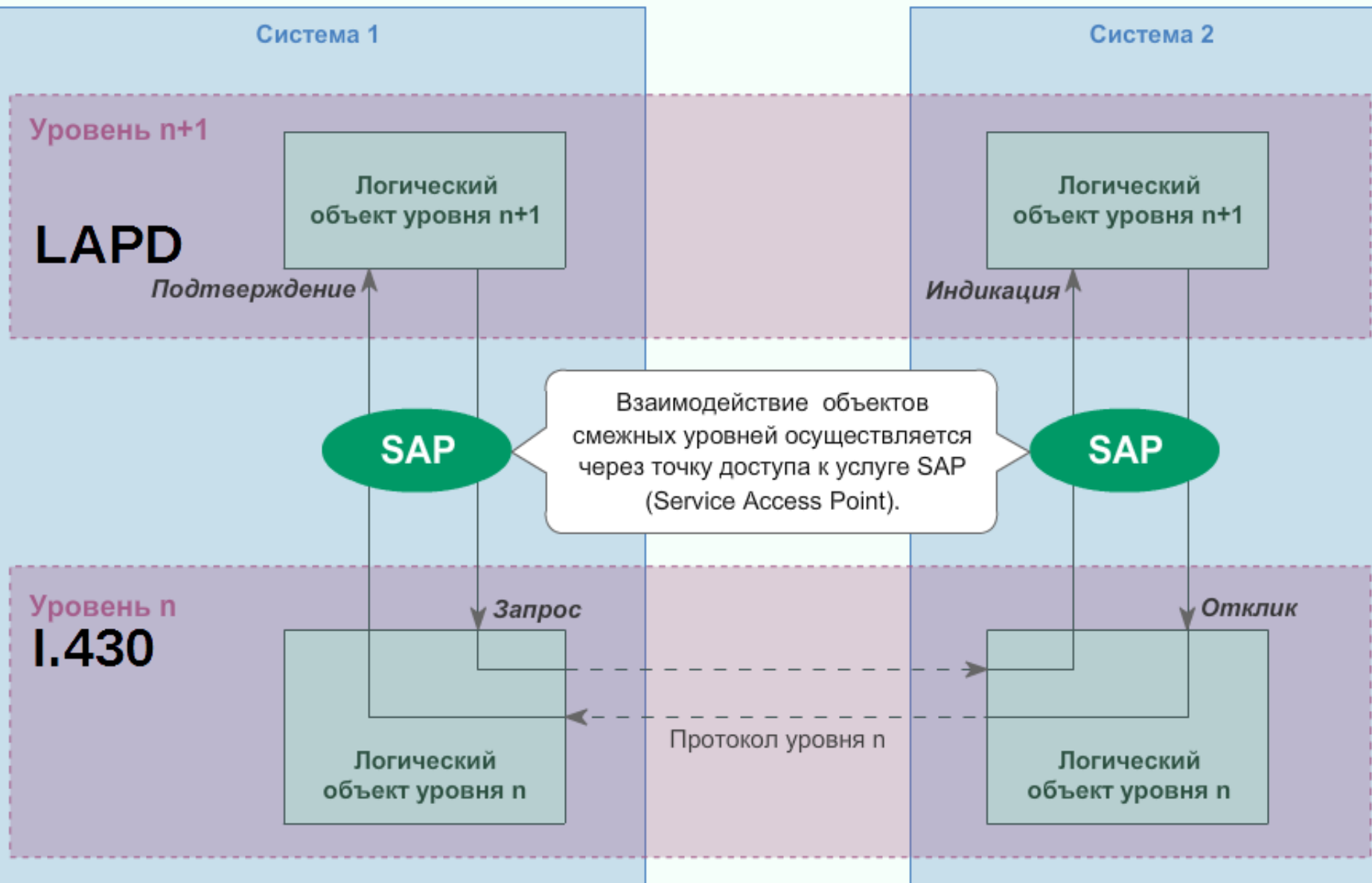
## Деактивизация интерфейса S



An aerial photograph of a city grid, showing a dense pattern of streets and buildings. The image is tilted at an angle, giving it a dynamic feel. The word 'Примитивы' is overlaid in the center in a bold, black, sans-serif font. A thin white horizontal line is visible near the top of the image.

# Примитивы

# Примитивы





## 4 типа примитивов

**REQUEST (ЗАПРОС)** - запрос услуги у физ. уровня для передачи команды в удаленный LAPD(второй системы)

**INDICATION (ИНДИКАЦИЯ)** — передача содержания команды из удаленной LAPD(первой системы) от физ. уровня к LAPD (второй системы).

**RESPONSE (ОТВЕТ)** — подтверждение приема команды или ее выполнения для физ. уровня от LAPD.

**CONFIRM (ПОДТВЕРЖДЕНИЕ)** — подтверждение завершения операции передачи для инициатора LAPD.

# Обозначение примитива

Для идентификации примитива используются три поля:

| Пример примитивов | Интерфейс                                                                           | Тип услуги                                  | Тип примитива           |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------|
|                   | <b>PH</b><br>(интерфейс между 1 и 2 уровнями)                                       | <b>A</b><br>(активизация)                   | <b>R</b><br>(запрос)    |
|                   | <b>MPH</b><br>(интерфейс между уровнем<br>эксплуатационного управления и уровнем 1) | <b>D</b><br>(деактивизация)                 | <b>I</b><br>(индикация) |
|                   | <b>DL</b><br>(интерфейс между 2 и 3 уровнями)                                       | <b>DATA</b><br>(информация третьего уровня) | <b>R</b><br>(запрос)    |

# Обозначение примитива

Три поля: [интерфейс уровня] — [тип услуги] — [тип примитива].

**Интерфейс уровня** - префиксом, о границе, через которую идет обмен.

1-2 ур.: префикс PH,

1-1 ур.: префикс MPH (обмен между объектом эксплуатации и физ.ур.)

**Тип услуги:**

**A** — активация

**D** — деактивация

**I** — информирование

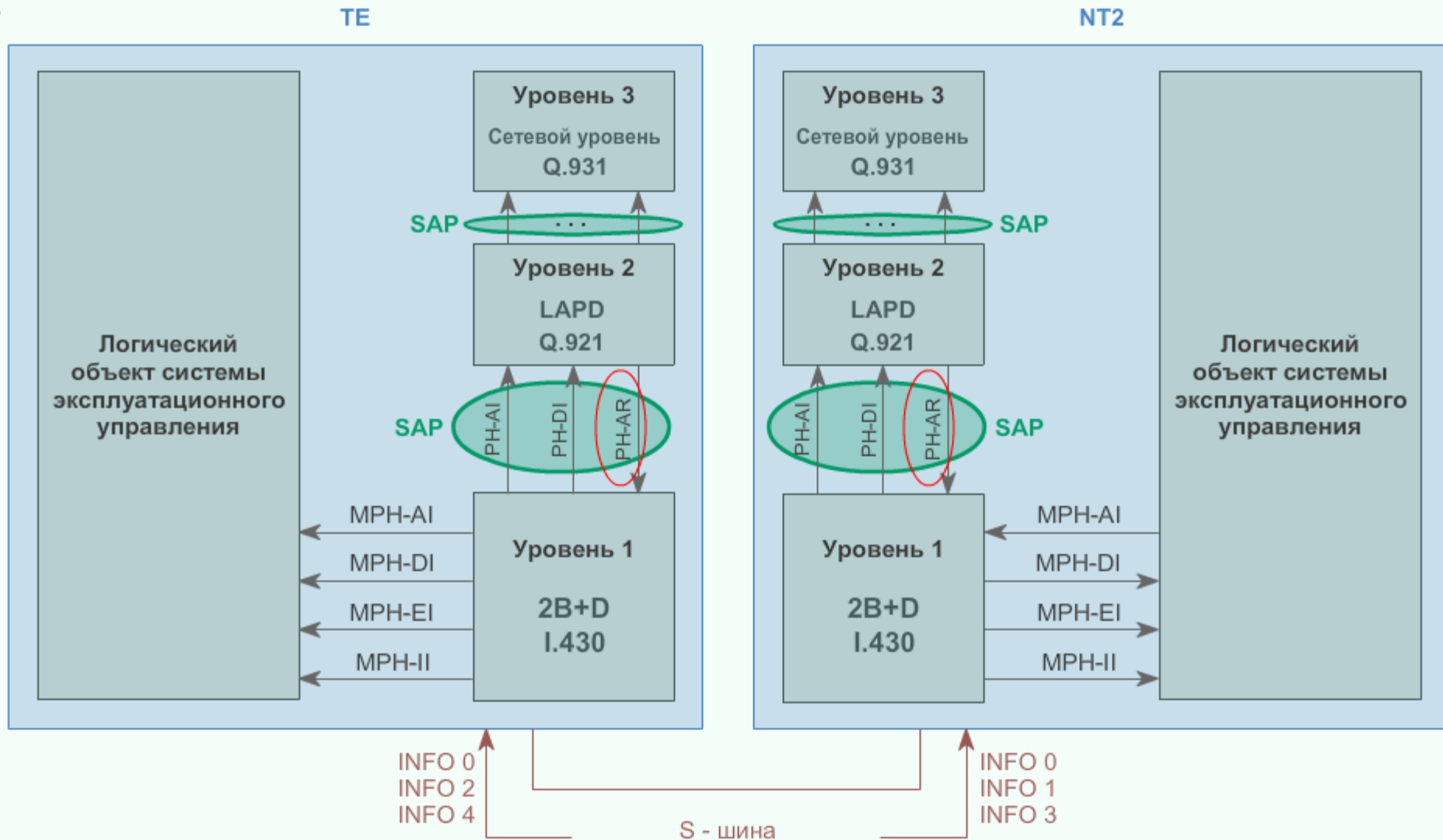
**E** — ошибки синхронизации

**Примеры:**

|        |                              |
|--------|------------------------------|
| PH-AR  | (PH-ACTIVATION REQUEST)      |
| PH-AI  | (PH-ACTIVATION INDICATION)   |
| MPH-AI | (MPH-ACTIVATION INDICATION)  |
| PH-DI  | (PH-DEACTIVATION INDICATION) |
| MPH-II | (MPH-INFORMATION INDICATION) |
| MPH-EI | (MPH-ERROR INDICATION)       |
| MPH-DR | (MPH-DEACTIVATION REQUEST)   |



# Обмен примитивами





An aerial photograph of a city grid, likely Los Angeles, with a blue overlay and a white horizontal line. The text "LAPD – кадры" is centered in the image.

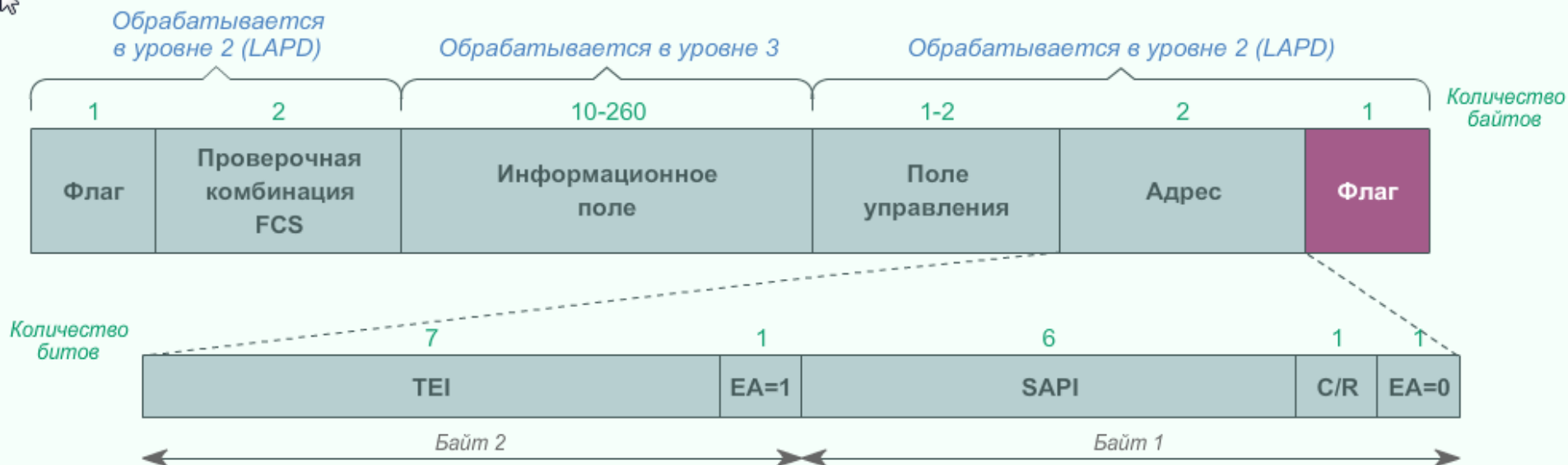
LAPD – кадры

# HDLC

## HDLC (High-level Data-Link Control procedures):

- определен ISO
  - в него входят: LAPB, LAPD, LAPV5 и др.
- 
- LAPD:
    - управляет потоком кадров D-канала,
    - предоставляет информацию для управления потоком,
    - предоставляет информацию для исправления ошибок.

# Формат кадра LAPD

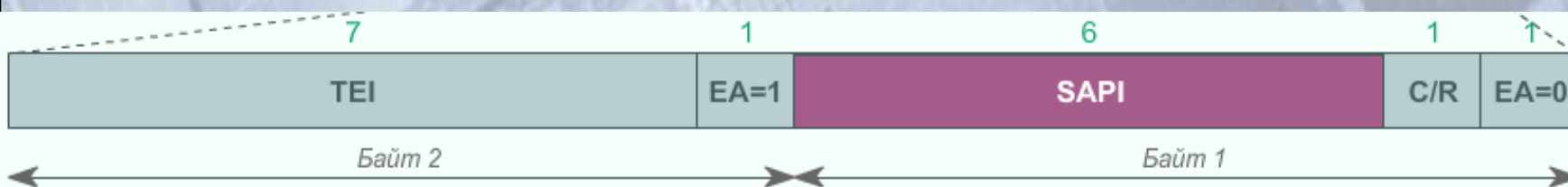


**Поле управление — указывает тип кадра.**



# SAPI

Идентификатор точки доступа к услугам (**SAPI**) : от 0 до 63  
- указывает услуги предоставляемые уровню 3.  
SAPI=0 - кадр сигнализации.



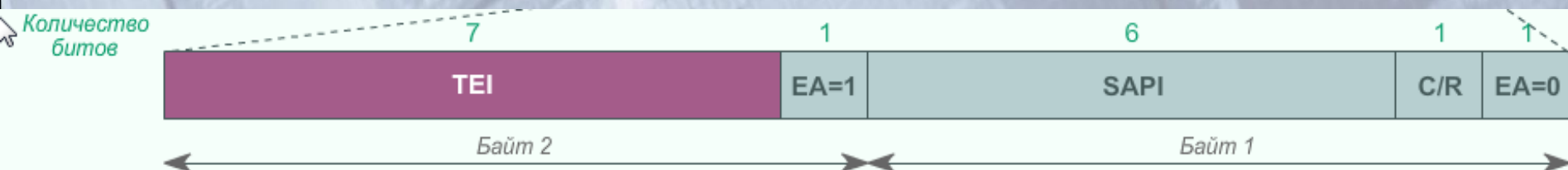
Значения SAPI (Q.921)

| SAPI | Функция                                          |
|------|--------------------------------------------------|
| 0    | Управление соединением ISDN (коммутация каналов) |
| 1    | Пакетная коммутация по Q.931                     |
| 16   | Пакетная коммутация X.25                         |
| 63   | Управлением уровнем 2                            |



# TEI

Идентификатор терминала (**TEI**): от 0 до 126,  
- указывается процессы в терминалах ТЕ.  
Значение TEI=127 - широкоэмитерный режим  
(для всех терминалов).

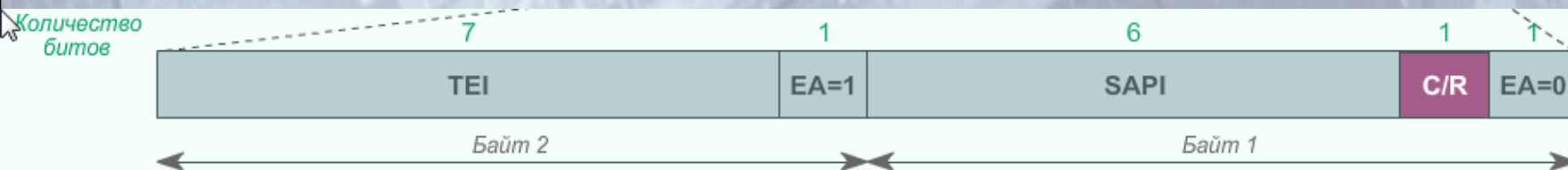


| TEI    | Назначение                      |
|--------|---------------------------------|
| 0-63   | Неавтоматическое назначение TEI |
| 64-126 | Автоматическое назначение TEI   |
| 127    | Вещательный режим               |

В базовом доступе (BRI) процессы могут распределяться между **8 терминалами, подключенными к общей пассивной шине.**

При подключении УПАТС (NT2) по PRI по стандартам ETSI, принятых и в России, TE1==0.

# Бит индикации Command/Response



Бит идентификации команды/ответа C/R (Command/Response bit)

|                | Кадры, передаваемые сетью | Кадры, передаваемые терминалом |
|----------------|---------------------------|--------------------------------|
| Командный кадр | C/R=1                     | C/R=0                          |
| Кадр ответа    | C/R=0                     | C/R=1                          |

## Бит C/R: - определяет кадр команды или ответа

Для командного кадра — адресное поле это получатель

Для кадра ответа — адресное поле это отправитель

**Бит EA:** — расширение адресного поля на 1 байт.

# 3 типа кадров

## Информационный - информация с подтверждением (I-формат):

Информационное поле с данными 3го уровня.

## Ненумерованные - информация без подтверждения (U-формат):

Обычно без информационного поля, исключение:

кадр ненумерованной информации (UI), переносящий данные 3 ур.

**Команды:** ненумерованная информация (UI, unnumbered information)

Установка расширенного асинхронного балансного режима  
(SABME-set asynchronous balanced mode extended)

Разъединение (DISC-disconnect)

**Ответы:** Отключено (DM-disconnected mode)

Отказ кадра (FRMR-frame reject)

Ненумерованное подтверждение (UA-unnumbered ask)

## Управляющий - команды управляющих функций (S-формат):

Без информационного поля, для повторной передачи и подтверждения.

к приему не готов (RNR).

к приему готов (RR).

Отказ/переспрос (REJ-reject)



# 3 типа кадров

| Формат                   | Команды                                                                                                 | Ответы                                             | Описание                                                                                                                       |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Информационные кадры (I) | Информация                                                                                              |                                                    | Используется в режиме с подтверждением для передачи нумерованных кадров, содержащих информационные поля с сообщениями уровня 3 |
| Управляющие кадры (S)    | К приему готов (RR - receive ready)                                                                     | К приему готов (RR - receive ready)                | Используется для указания готовности встречной стороны к приему I-кадра или для подтверждения ранее полученных I-кадров        |
|                          | К приему не готов (RNR)                                                                                 | К приему не готов (RNR)                            | Используется для указания неготовности встречной стороны к приему I-кадра                                                      |
|                          | Отказ/переспрос (REJ-reject)                                                                            | Отказ/переспрос (REJ-reject)                       | Используется для запроса повторной передачи I-кадра                                                                            |
| Ненумерованные кадры (U) | Ненумерованная информация (UI-unnumbered information)                                                   |                                                    | Используется в режиме передачи без подтверждения                                                                               |
|                          |                                                                                                         | Отключено (DM – disconnected mode)                 |                                                                                                                                |
|                          | Установка расширенного асинхронного балансного режима (SABME – set asynchronous balanced mode extended) |                                                    | Используется для начальной установки режима с подтверждением                                                                   |
|                          |                                                                                                         | Отказ кадра (FRMR – frame reject)                  |                                                                                                                                |
|                          | Разъединение (DISC – disconnect)                                                                        |                                                    | Используется для прекращения режима с подтверждением                                                                           |
|                          |                                                                                                         | Ненумерованное подтверждение (UA – unnumbered ack) | Используется для подтверждения приема команд установки режима, например, SABME, DISC                                           |



# Поле управления LAPD

## Поле управления

| Control field bits (modulo 128)                                                                                                                                                                                                                                                                 | 8    | 7 | 6 | 5   | 4 | 3 | 2 | 1   |         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---|---|-----|---|---|---|-----|---------|
| I format                                                                                                                                                                                                                                                                                        | N(S) |   |   |     |   |   |   | 0   | Octet 4 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | N(R) |   |   |     |   |   |   | P   | 5       |
| S format                                                                                                                                                                                                                                                                                        | X    | X | X | X   | S | S | 0 | 1   | Octet 4 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | N(R) |   |   |     |   |   |   | P/F | 5       |
| U format                                                                                                                                                                                                                                                                                        | M    | M | M | P/F | M | M | 1 | 1   | Octet 4 |
| <div> <div> N(S) Transmitter send sequence number<br/> N(R) Transmitter receive sequence number<br/> S Supervisory function bit </div> <div> M Modifier function bit<br/> P/F Poll bit when issue as command,<br/> final bit when issued as response<br/> X Reserved and set to 0 </div> </div> |      |   |   |     |   |   |   |     |         |

N (S) - Порядковый номер передачи

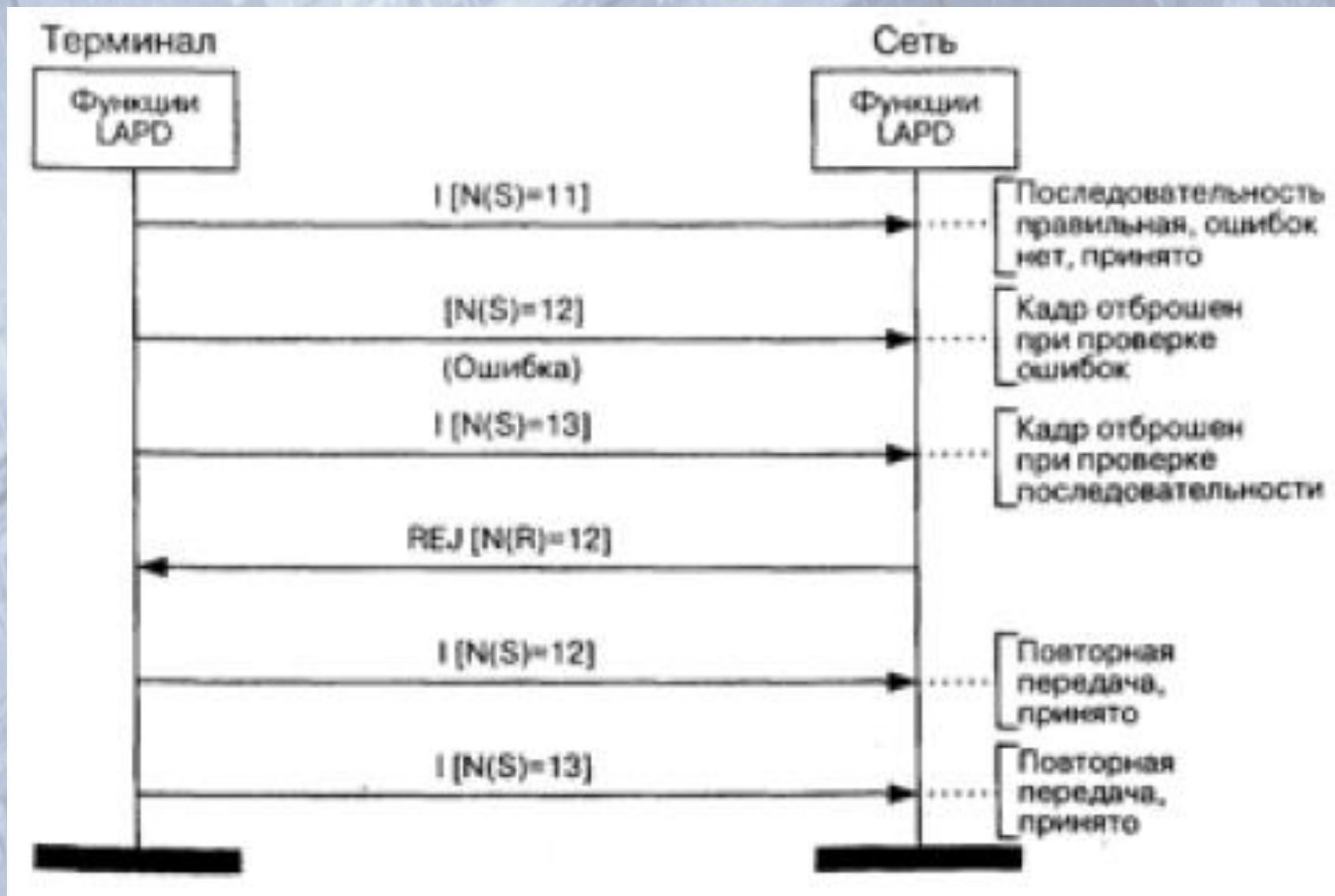
N (R) - Порядковый номер приема

**Поле управление — указывает тип кадра.**

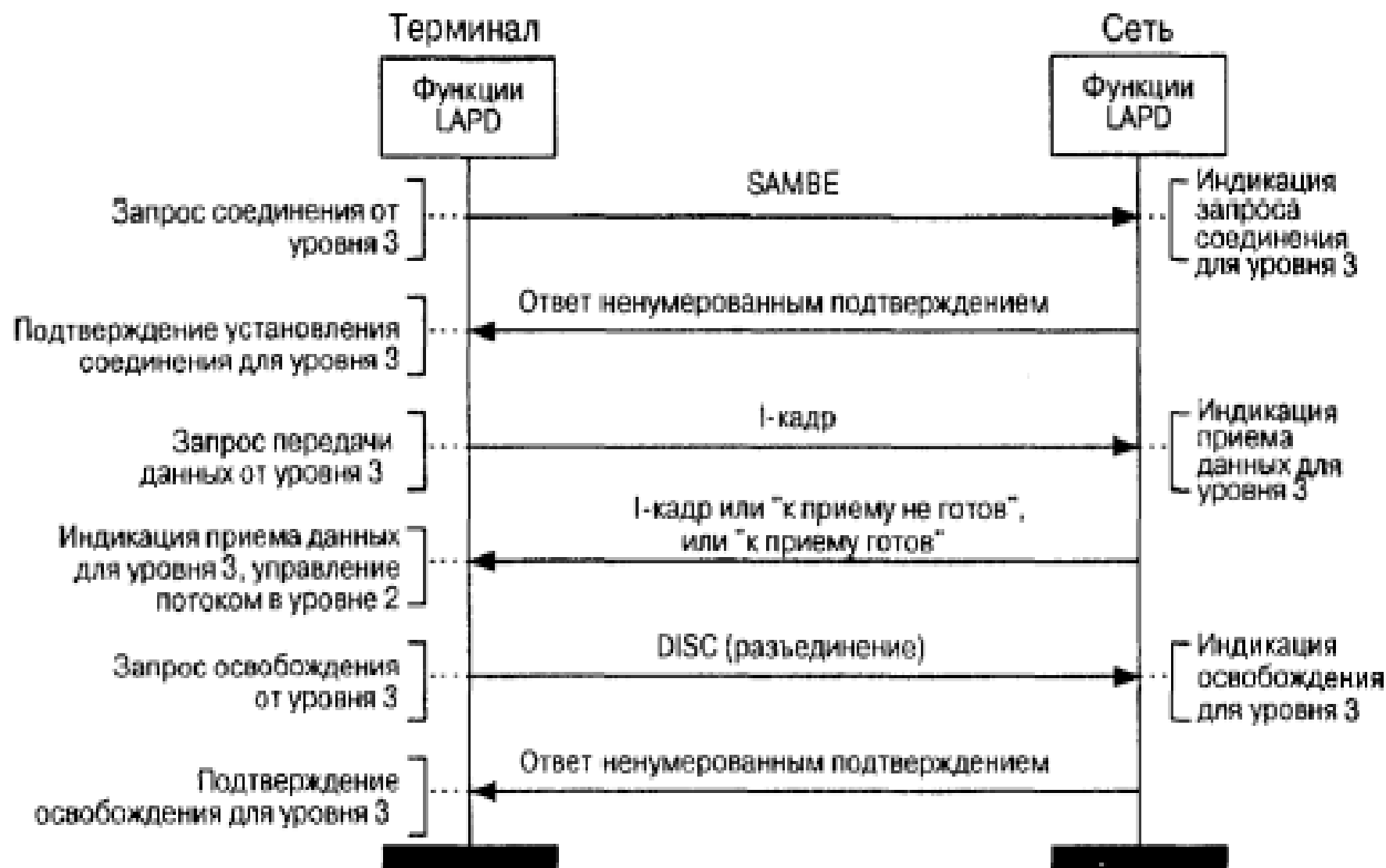
An aerial photograph of a city grid, likely Los Angeles, with a blue overlay and a white horizontal line. The text "LAPD – процедуры" is centered in the image.

LAPD – процедуры

# Исправление ошибки в I-кадре

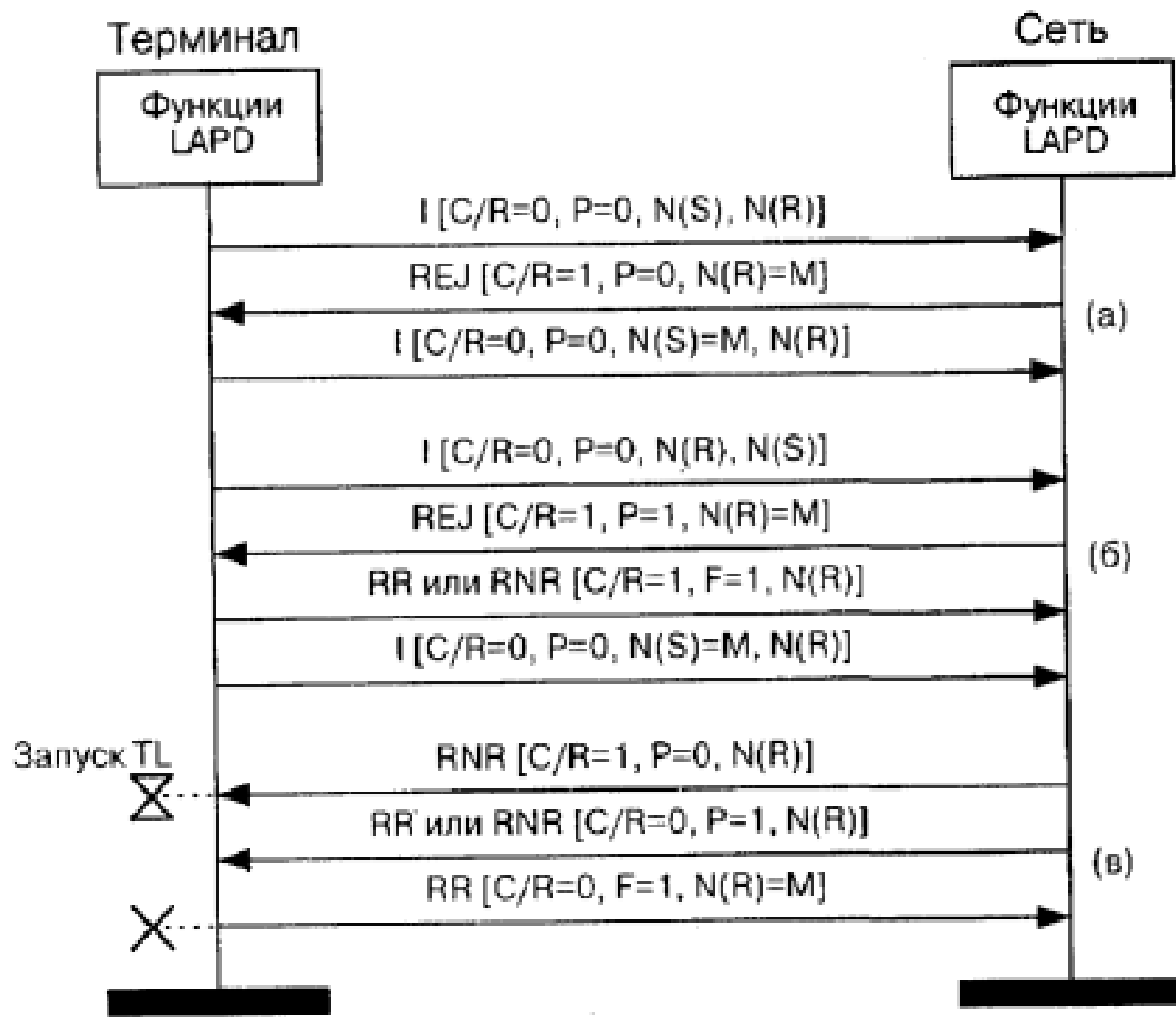


# Подтверждаемая передача I-кадре



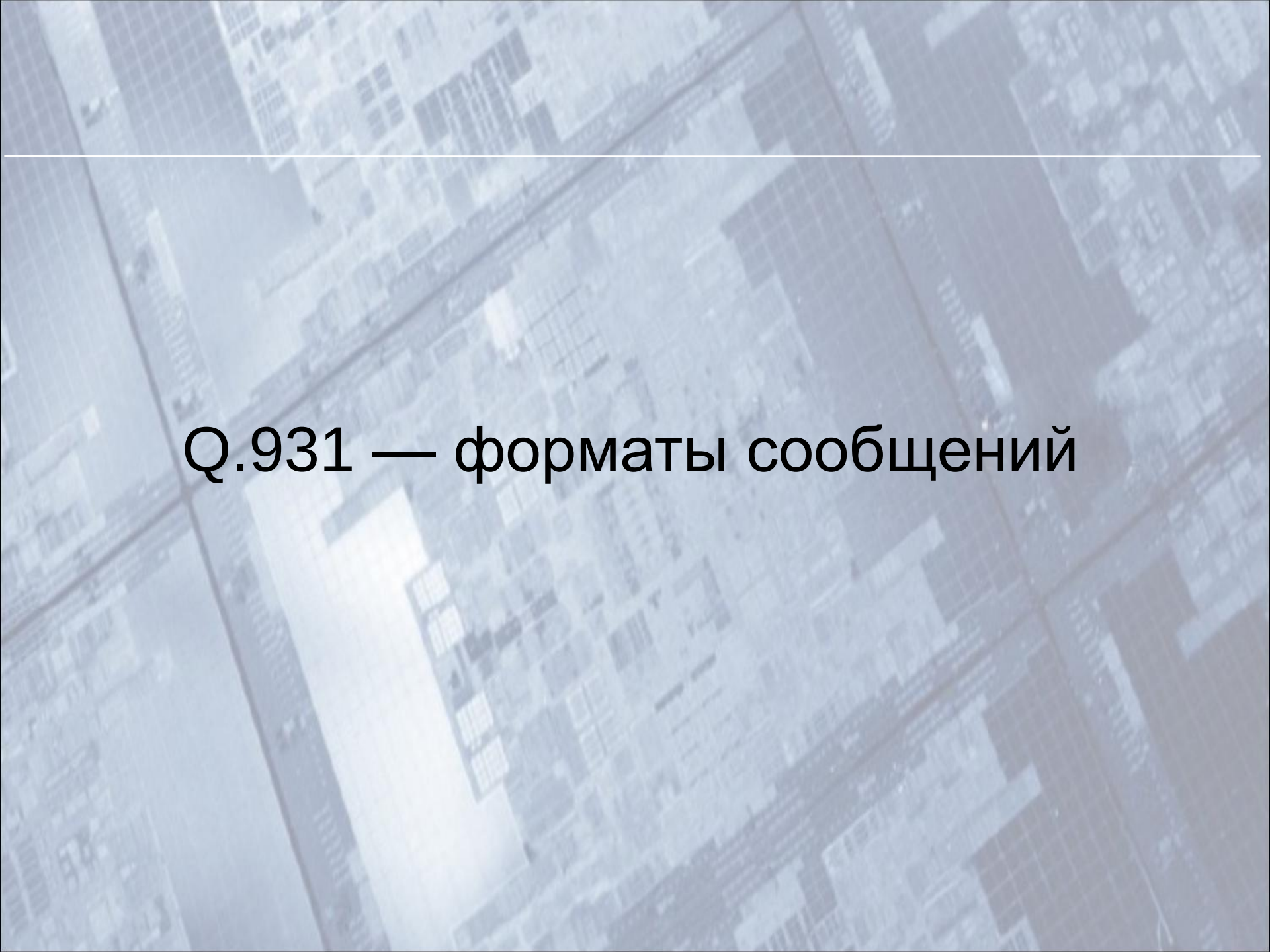


# Контроль звена передачи данных



# Назначение и проверка TEI



An aerial photograph of a city grid, likely New York City, showing a dense pattern of streets and buildings. A semi-transparent blue overlay covers the entire image. A thin white horizontal line is positioned near the top of the frame.

Q.931 — форматы сообщений

# Функции 3 уровня DSS-1

- маршрутизация сигнальных сообщений;
- передача данных, при наличии / отсутствии соединения КК;
- мультиплексирование в одном звене данных сообщений;
- сегментацию и сборку сообщений для передачи 2м уровнем;
- обнаружение и реакция ошибок в сообщениях уровня 3;
- контроль порядка доставки сообщений



# Взаимодействие 2 и 3 уровней

---

Примитивы обозначаются префиксом DL, содержатся в информационном поле кадра:

## **Передача сообщений от 3 к 2 уровню:**

DL-DATA-REQUEST

(или DL-UNIT-DATA-REQUEST)

## **Передача сообщений от 2 к 3 уровню:**

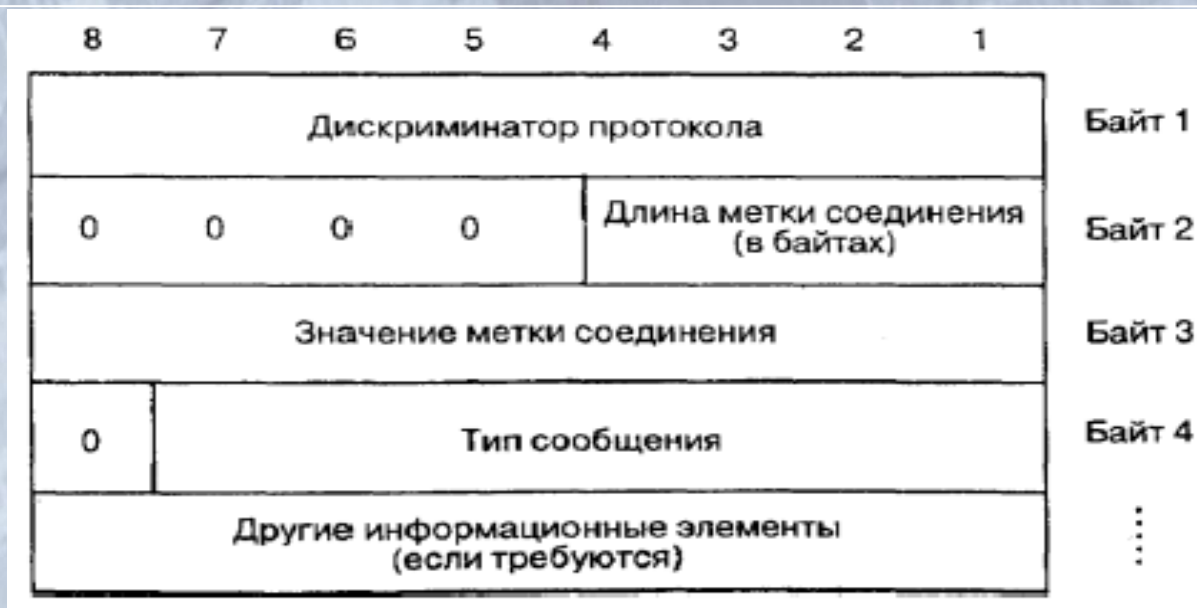
DL-DATA-INDICATION

(или DL-UNIT-DATA-INDICATION).

# Общий формат сообщений 3 уровня

Дискриминатор протокола  
(PD — protocol discriminator)  
= 00001000 — ISDN с КК  
Отделяет DSS-1 от др.  
сообщений по каналу  
сигнализации.

Метка соединения  
(CR — call reference)  
- уникальная для 2 уровня.



Тип сообщения  
(MT — message type)  
- определяет сообщения сигнализации DSS-1 (3 ур.)

# 5 категорий сообщений Q.931

---

- создания соединения;  
**SETUP**
- сообщения в ходе установленного соединения;  
**USER INFORMATION**
- разрушения соединения;  
**DISCONNECT**
- прочие;  
**INFORMATION**
- национальные.  
**MT = 00000000 (определяется оператором связи)**



# сообщения Q.931

| Сообщение                  | Сокращение | Биты |   |   |   |   |   |   |   |
|----------------------------|------------|------|---|---|---|---|---|---|---|
|                            |            | 8    | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| Передается вызывной сигнал | ALERT      | 0    | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| Связь устанавливается      | CALPRC     | 0    | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| Соединить (ответ)          | CONN       | 0    | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| Соединение готово          | CONACK     | 0    | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Особенности маршрута       | PROG       | 0    | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| Запрос связи               | SETUP      | 0    | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| Запрос принят              | SETACK     | 0    | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| Разъединить                | DISC       | 0    | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| Дополнительная информация  | INFO       | 0    | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| Освободить ресурсы         | RLSE       | 0    | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| Ресурсы освобождены        | RLCOM      | 0    | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |



# сообщения 3го ур. DSS-1

|                                         |                        |                            |
|-----------------------------------------|------------------------|----------------------------|
| Сообщения<br>установления<br>соединения | ALERTING               | Передается вызывной сигнал |
|                                         | CALL PROCEEDING        | Соединение устанавливается |
|                                         | CONNECT                | Соединить (ответ)          |
|                                         | CONNECT<br>ACKNOWLEDGE | Подтверждение ответа       |
|                                         | PROGRESS               | Особенности маршрута       |
|                                         | SETUP                  | Запрос соединения          |
|                                         | SETUP<br>ACKNOWLEDGE   | Запрос принят              |
| Сообщения<br>разрушения<br>соединения   | DISCONNECT             | Разъединить                |
|                                         | RELEASE                | Освободить ресурсы         |
|                                         | RELEASE<br>COMPLETE    | Ресурсы освобождены        |
|                                         | RESTART                | Рестарт                    |
|                                         | RESTART<br>ACKNOWLEDGE | Подтверждение рестарта     |

# сообщения 3го ур. DSS-1

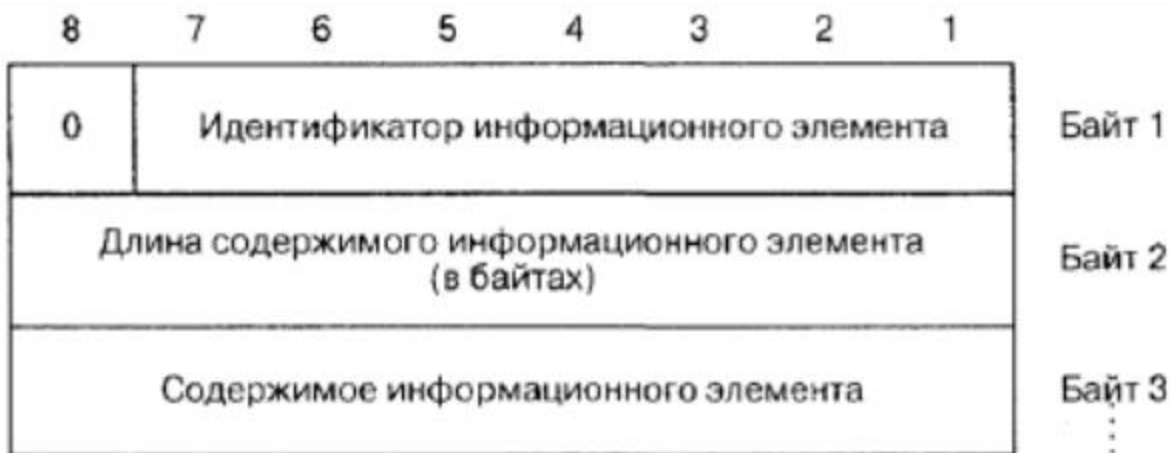
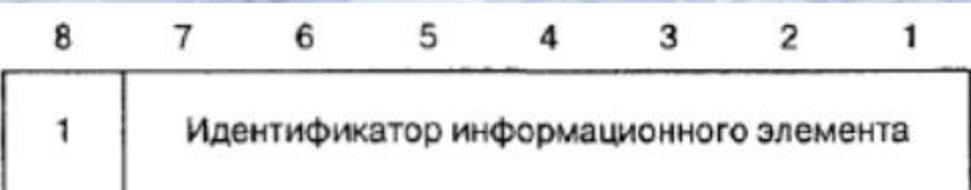
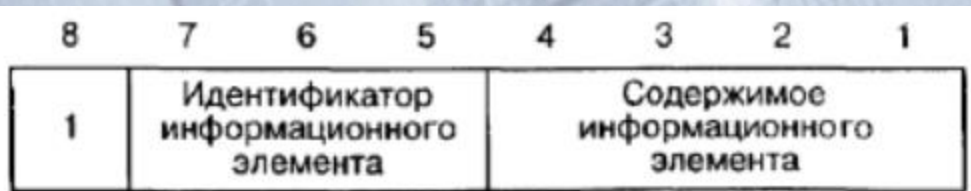
|                                          |                        |                                           |
|------------------------------------------|------------------------|-------------------------------------------|
| Сообщения<br>сопровождения<br>соединения | RESUME                 | Возобновление соединения                  |
|                                          | RESUME<br>ACKNOWLEDGE  | Подтверждение возобновления<br>соединения |
|                                          | RESUME REJECT          | Отказ возобновления соедине-<br>ния       |
|                                          | SUSPEND                | Прерывание соединения                     |
|                                          | SUSPEND<br>ACKNOWLEDGE | Подтверждение прерывания со-<br>единения  |
|                                          | SUSPEND REJECT         | Отказ прерывания соединения               |
|                                          | USER<br>INFORMATON     | Информация пользователя                   |
| Прочие сообщения                         | CONGESTION<br>CONTROL  | Управление при перегрузке                 |
|                                          | FACILITY               | Дополнительная услуга                     |
|                                          | INFORMATION            | Информация                                |
|                                          | STATUS                 | Статус                                    |
|                                          | STATUS ENQUIRY         | Запрос статуса                            |
|                                          | NOTIFY                 | Уведомление                               |

# Параметры сообщений Q.931

Параметры сообщений называются:

Информационные элементы.

и бывают 3х типов:





# Параметры сообщений Q.931

## Информационный эл.: Средства доставки информации

| 8          |                               | 7 |  | 6 |  | 5                                                   |  | 4 |  | 3 |                                                      | 2 |  | 1 |  |        |  |  |  |  |         |
|------------|-------------------------------|---|--|---|--|-----------------------------------------------------|--|---|--|---|------------------------------------------------------|---|--|---|--|--------|--|--|--|--|---------|
| 1<br>Ext   | Стандарт кодирования          |   |  |   |  | Вид информации                                      |  |   |  |   |                                                      |   |  |   |  | Байт 3 |  |  |  |  |         |
| 1<br>Ext   | Режим передачи                |   |  |   |  | Скорость передачи информации в канале               |  |   |  |   |                                                      |   |  |   |  | Байт 4 |  |  |  |  |         |
| 0/1<br>Ext | 0 1<br>Идентификатор уровня 1 |   |  |   |  | Протокол уровня 1 обработки информации пользователя |  |   |  |   |                                                      |   |  |   |  | Байт 5 |  |  |  |  |         |
| 0/1<br>Ext | <div>Синхр<br/>асинхр</div>   |   |  |   |  | <div>1<br/>0</div>                                  |  |   |  |   | Скорость передачи информации терминалом пользователя |   |  |   |  |        |  |  |  |  | Байт 5а |

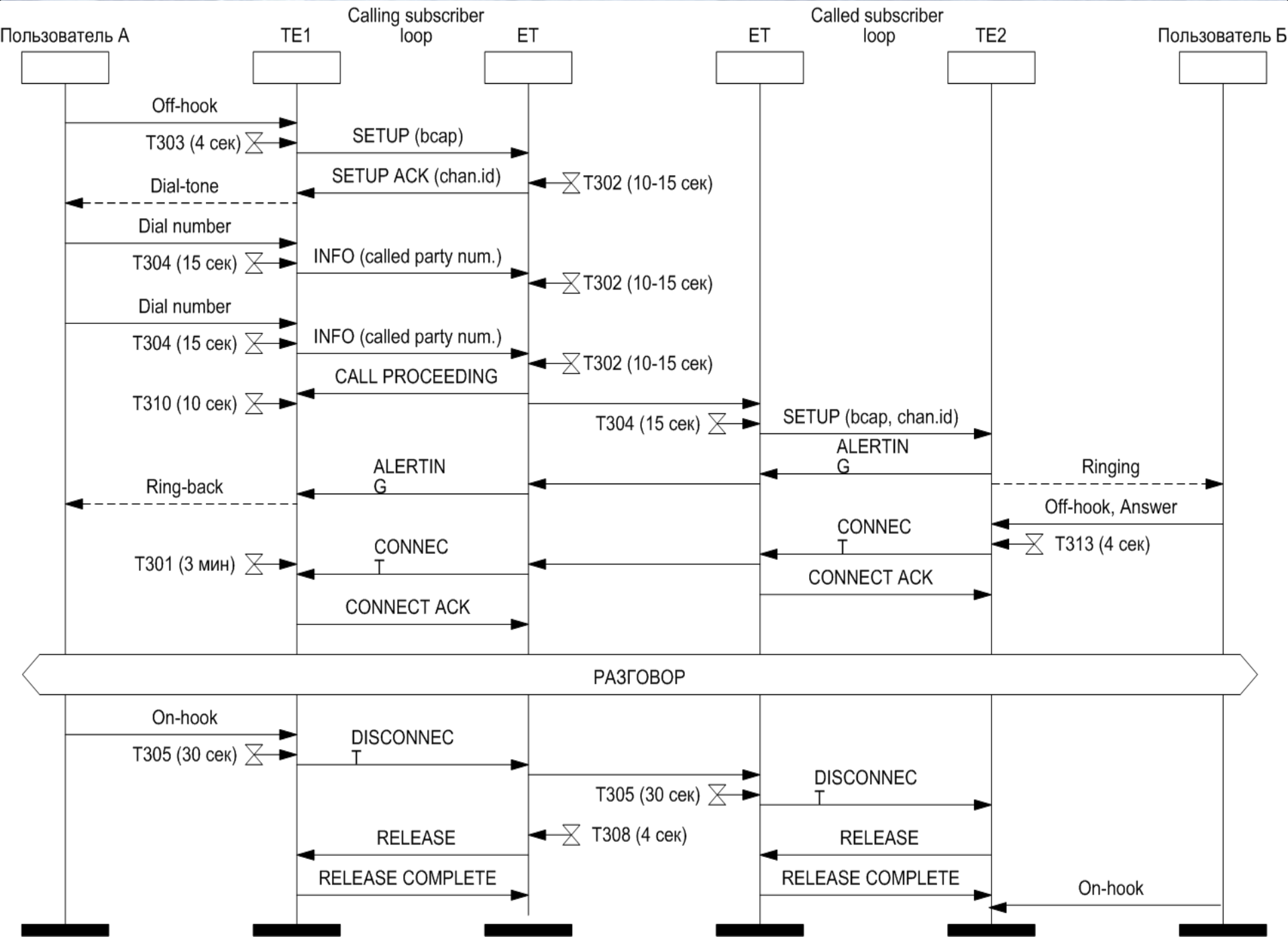
## Информационный эл.: Номер вызывающего абонента

| 8          | 7                                | 6 | 5 | 4                                | 3                        | 2 | 1 |         |
|------------|----------------------------------|---|---|----------------------------------|--------------------------|---|---|---------|
| 0/1<br>Ext | Тип<br>номера                    |   |   | Идентификация плана<br>нумерации |                          |   |   | Байт 3  |
| 1<br>Ext   | Индикатор<br>предостав-<br>ления | 0 | 0 | 0                                | Индикатор<br>верификации |   |   | Байт 3а |
| 0          | Цифры номера                     |   |   |                                  |                          |   |   | Байт 4  |

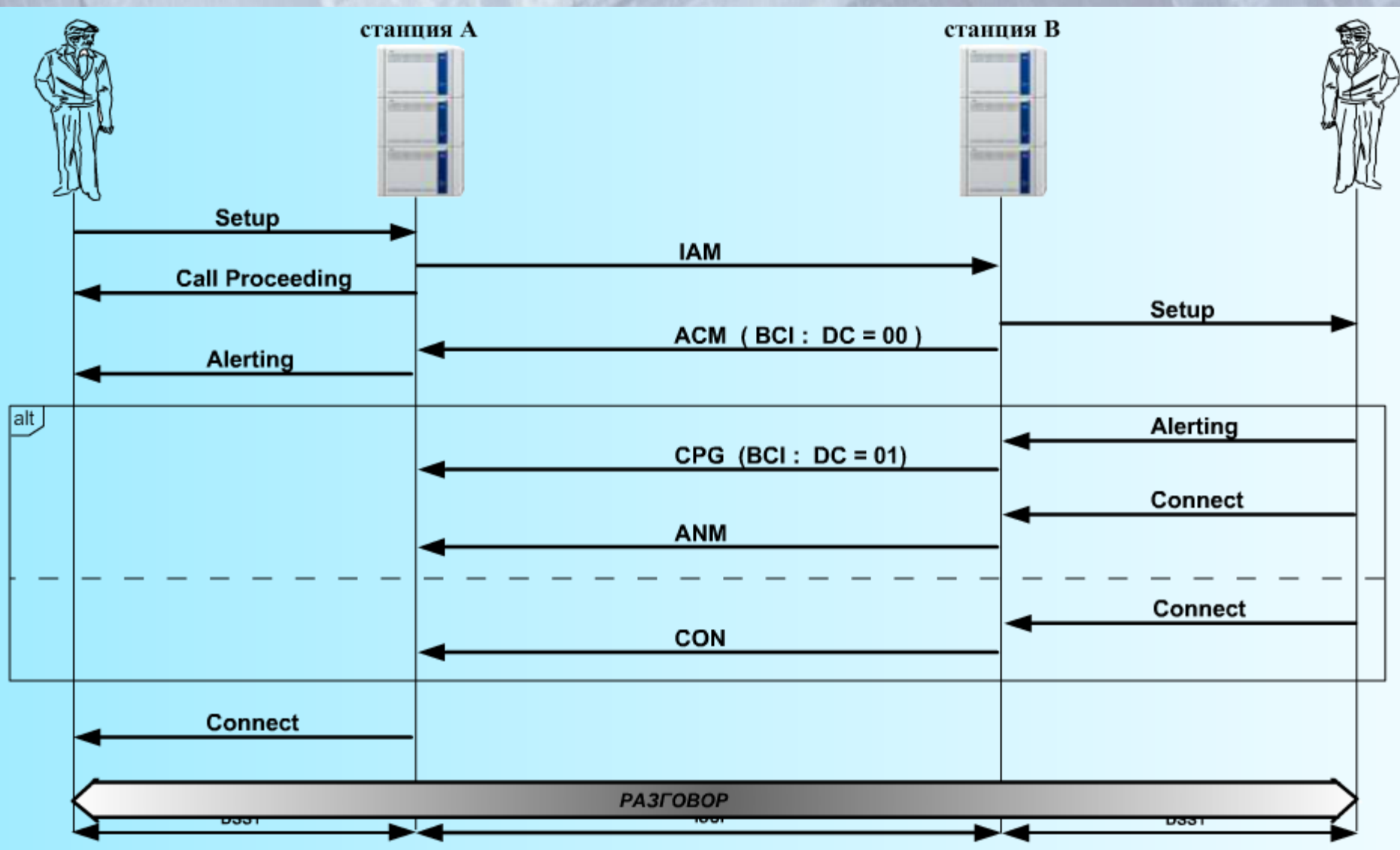


An aerial photograph of a city grid, likely New York City, showing a dense pattern of streets and buildings. A semi-transparent blue overlay covers the entire image. A thin white horizontal line is positioned near the top of the frame.

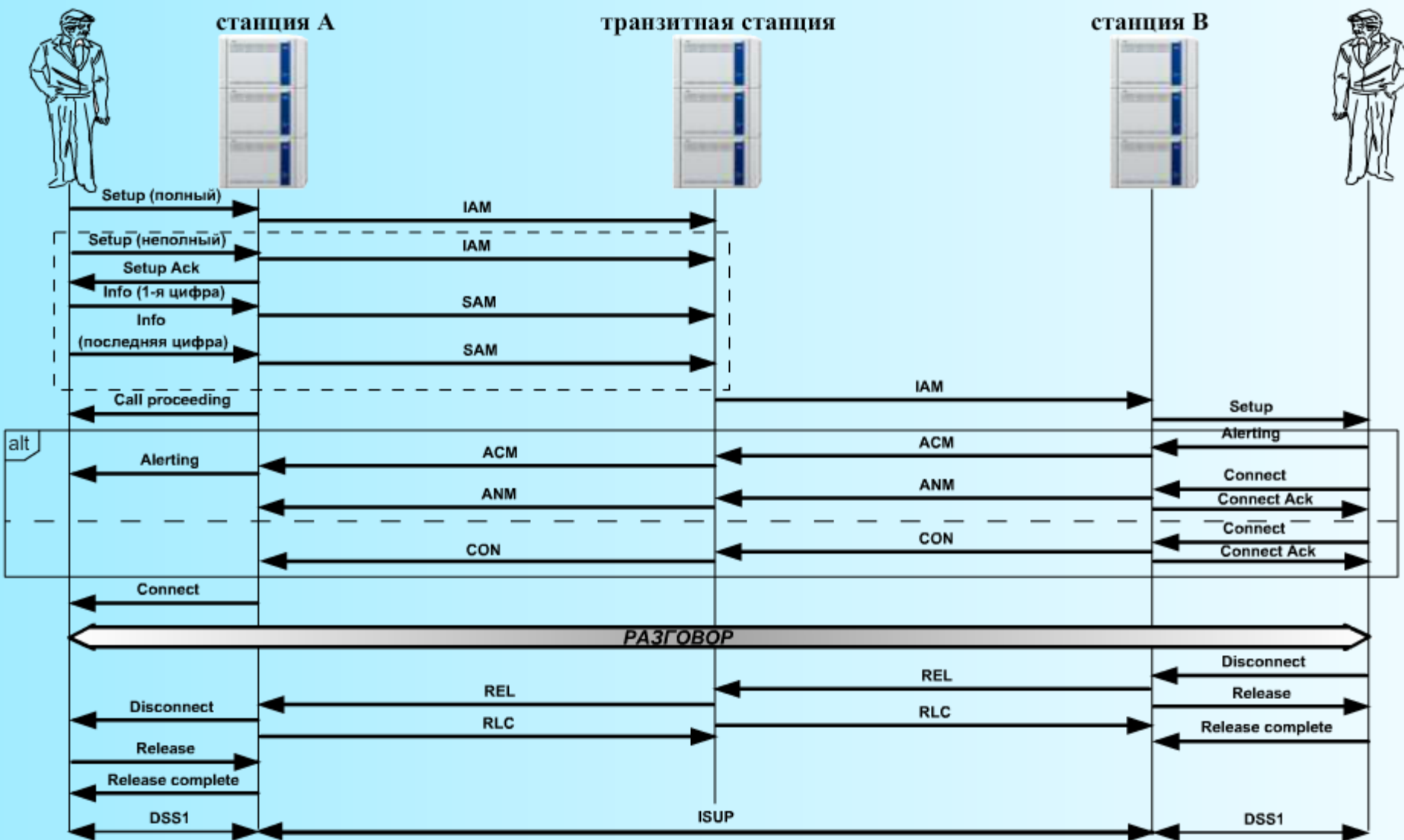
Q.931 - сценарии



# Сценарий взаимодействия Q.931 с ISUP



# Сценарий взаимодействия Q.931 с ISUP





# Тестирование DSS-1 (SNT-lite)



# Используемая литература

1. Гольдштейн Б. С., **Протоколы сети доступа**. Том 2. — М.: Радио и связь, 1999. 317 с.
2. Зимин А.В., Фицов В.В., Гойхман В.Ю. **Системы коммутации. Цифровая абонентская сигнализация DSS1 сети ISDN** учебное пособие. Издательство СПбГУТ, СПб, 2012
3. В.Ю. Гойхман, А.С. Васильев, **Диверсификация городских АТС**. Спецвыпуск журнала «Технологии и средства связи» АТС 2004: коммутационное оборудование.
4. Гольдштейн Б.С. **Городские и комбинированные АТС: вчера, сегодня и...** //Каталог "Технологии и средства связи". 2003 г. - С. 63.
5. Боккер П. **Цифровая сеть с интеграцией служб. Понятия, методы, системы**: Пер. с нем. М.: Радио и связь, 1991.
6. Долотов Д.В., Фрейнкман В.А. **Развитие услуг ISDN на ВСС России**// Вестник связи, 1999. - №1

**Следующая лекция:**

**ОКС№7:**

- Компоненты сети
- Подсистемы МТР

**Выяснить:**

- Чем отличаются различные DSS?
- Какие есть сценарии тестирования DSS?
- Проблемы взаимодействия DSS и ISUP?
- LAPD процедуры
- HDLC и семейство LAP...





# Вопросы?



**Ст. преп. каф. Инфокоммуникационных систем, СПбГУТ,**

**инж. Научно Образовательного Центра  
Инфокоммуникационных технологий и протоколов,**

**Фицов Вадим,  
[noldi@bonch-ikt.ru](mailto:noldi@bonch-ikt.ru)**