

Учебный курс

Телекоммуникационные протоколы.

Лекция 7.(2018v1)

Технология Sigtran

Фицов Вадим Владленович,
Ст. преп. кафедры ИКС

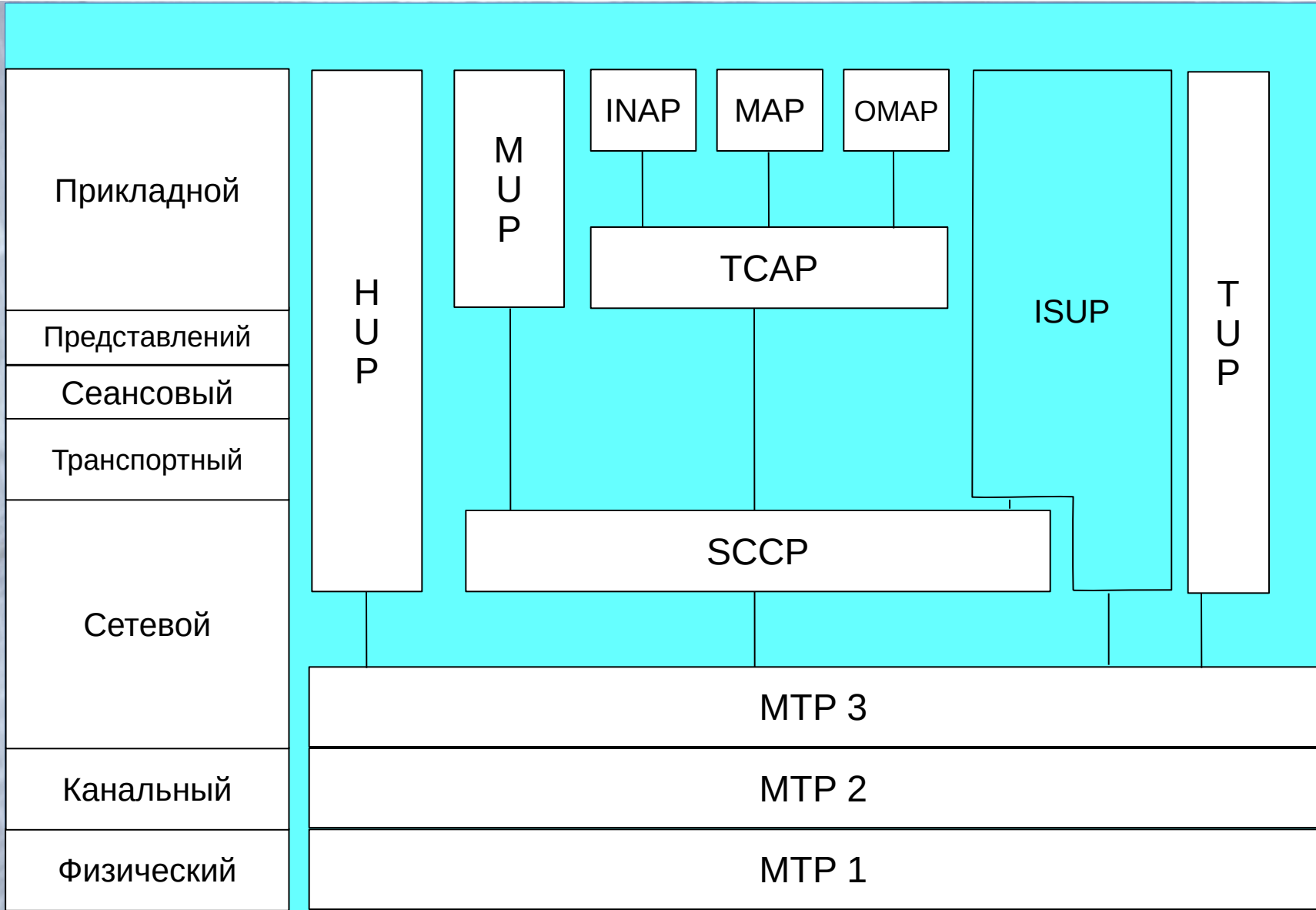
www.iks.sut.ru

Содержание лекции:

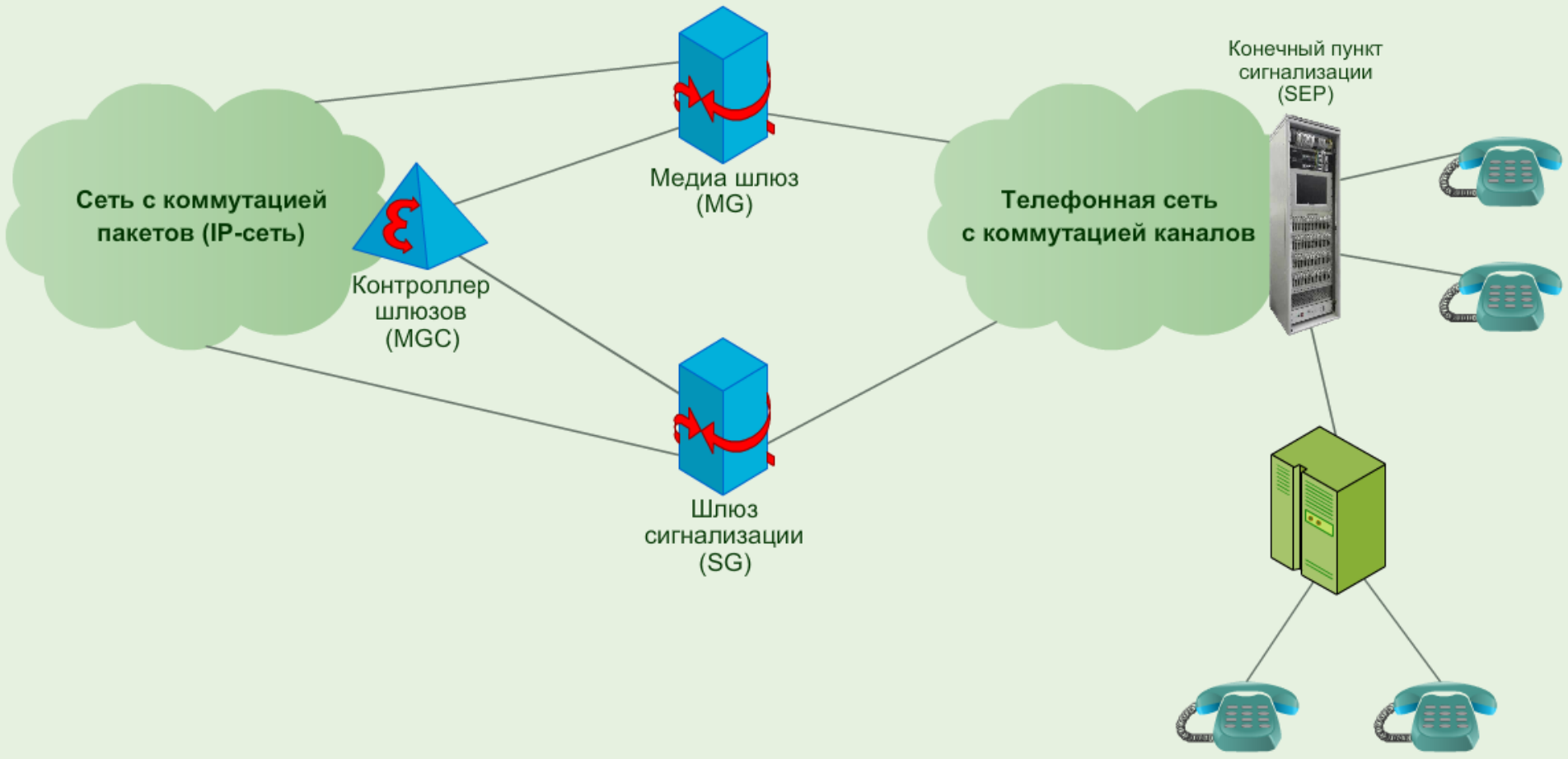
- Назначение
- SCTP
- M2UA
- M2PA
- M3UA
- SUA
- IUA
- V5UA

An aerial photograph of a city grid. A large, light-colored rectangular area is highlighted in the center-left of the image, indicating a specific zone or plot. The rest of the image shows a dense pattern of streets and buildings.

.Назначение



Назначение



Назначение

Уровень адаптации Addaptation layer

Транспортный протокол SCTP

Стандартный протокол IP

Назначение

Подсистемы стека ОКС №7

Уровень адаптации Addaptation layer

V5UA

IUA

M2UA

M2PA

M3UA

SUA

Транспортный протокол SCTP

Стандартный протокол IP

- протокол SCTP (Stream Control Transmission Protocol);
- протокол V5UA (V5.2-User Adaptation Layer);
- протокол IUA (ISDN Q.921-User Adaptation Layer);
- протокол M2UA (MTP2-User Adaptation Layer);
- протокол M2PA (MTP2 Peer-to-Peer Adaptation Layer);
- протокол M3UA (MTP3-User Adaptation Layer);
- протокол SUA (SCCP-User Adaptation Layer).

Назначение

TCAP

V5.2

Q.931

MTP3

MTP3

SCCP

ISUP

TCAP

VSUA

IUA

M2UA

M2PA

M3UA

SUA

SCTP

IP

Стандарты

Номер документа	Заменяет	Дополнен	Статус документа	Название документа	Дата выпуска
RFC 2719			Информационный (Informational)	Framework Architecture for Signaling	Октябрь 1999
RFC 4129			Предложенный стандарт (Proposed Standard)	Digital Private Network Signaling System (DPNSS)/ Digital Access Signaling System 2 (DASS 2). Extensions to the IUA Protocol	Август 2005
RFC 4233	RFC 3057	RFC 5133	Предложенный стандарт (Proposed Standard)	Integrated Services Digital Network (ISDN) Q.921-User Adaptation Layer	Январь 2006
RFC 5133			Предложенный стандарт (Proposed Standard)	Terminal Endpoint Identifier (TEI) Query Request Number Change	Декабрь 2007
RFC 4165			Предложенный стандарт (Proposed Standard)	Signaling System 7 (SS7) Message Transfer Part 2 (MTP2) - User Peer-to-Peer Adaptation Layer (M2PA)	Сентябрь 2005
RFC 3331			Предложенный стандарт (Proposed Standard)	Signaling System 7 (SS7) Message Transfer Part 2 (MTP2) - User Adaptation Layer	Сентябрь 2002
RFC 4666	RFC 3332		Предложенный стандарт (Proposed Standard)	Signaling System 7 (SS7) Message Transfer Part 3 (MTP3) - User Adaptation Layer (M3UA)	Сентябрь 2006

An aerial photograph of a city grid, likely New York City, showing a dense pattern of buildings and streets. A large, light-colored rectangular area is highlighted in the center-left portion of the image. The text ".SCTP" is overlaid on the left side of the image.

.SCTP

SCTP

Сравнение протоколов транспортного уровня

Услуга	SCTP	TCP	UDP	Услуга	SCTP	TCP	UDP
Установка соединения	Да	Да	Нет	Обнаружение пути MTU	Да	Да	Нет
Поддержка дуплексного режима	Да	Да	Да	Фрагментация блоков данных приложения	Да	Да	Нет
Надежная передача	Да	Да	Нет	Сборка блоков данных приложения	Да	Да	Нет
Частично надежная передача	Опционально	Нет	Нет	Многопоточность	Да	Нет	Нет
Упорядоченная доставка	Да	Да	Нет	Поддержка множественных интерфейсов	Да	Нет	Нет
Неупорядоченная доставка	Да	Нет	Да	Защита от SYN-flood атак	Да	Нет	Нет
Контроль потока	Да	Да	Нет	Поддержка полуоткрытых соединений	Нет	Да	
Управление накоплением	Да	Да	Нет				
Уведомление о перегрузке	Да	Да	Нет	Проверка достижимости	Да	Да	Нет
Выборочное подтверждение	Да	Опционально	Нет	Проверка имитации заголовка	Нет	Да	Да
Сохранение границ сообщения	Да	Нет	Да	Контроль работоспособности	Да	Нет	Нет

SCTP

← 32 бита →
.0.1.2.3.4.5.6.7.0.1.2.3.4.5.6.7.0.1.2.3.4.5.6.7.0.1.2.3.4.5.6.7.

SCTP

PDU



Заголовок

Фрагменты

SCTP

Виды Фрагментов пакетов протокола SCTP


Фрагмент	Код фрагмента
Данные пользователя (DATA)	0
Создание сеанса связи (INIT)	1
Подтверждение создания сеанса связи (INIT ACK)	2
Выборочное подтверждение (SACK)	3
Команда опроса состояния (HEARTBEAT)	4
Подтверждение состояния (HEARTBEAT ACK)	5
Удаление сеанса связи (ABORT)	6
Завершение сеанса связи (SHUTDOWN)	7
Подтверждение завершения сеанса (SHUTDOWN ACK)	8
Ошибка (ERROR)	9
Завершение создания сеанса связи (COOKIE ECHO)	10
Подтверждение создания сеанса связи (COOKIE ACK)	11
Процедура завершения сеанса связи окончена (SHUTDOWN COMPLETE)	14
Зарезервировано	12, 13, 15, 255

SCTP

Создание сеанса связи (INIT)

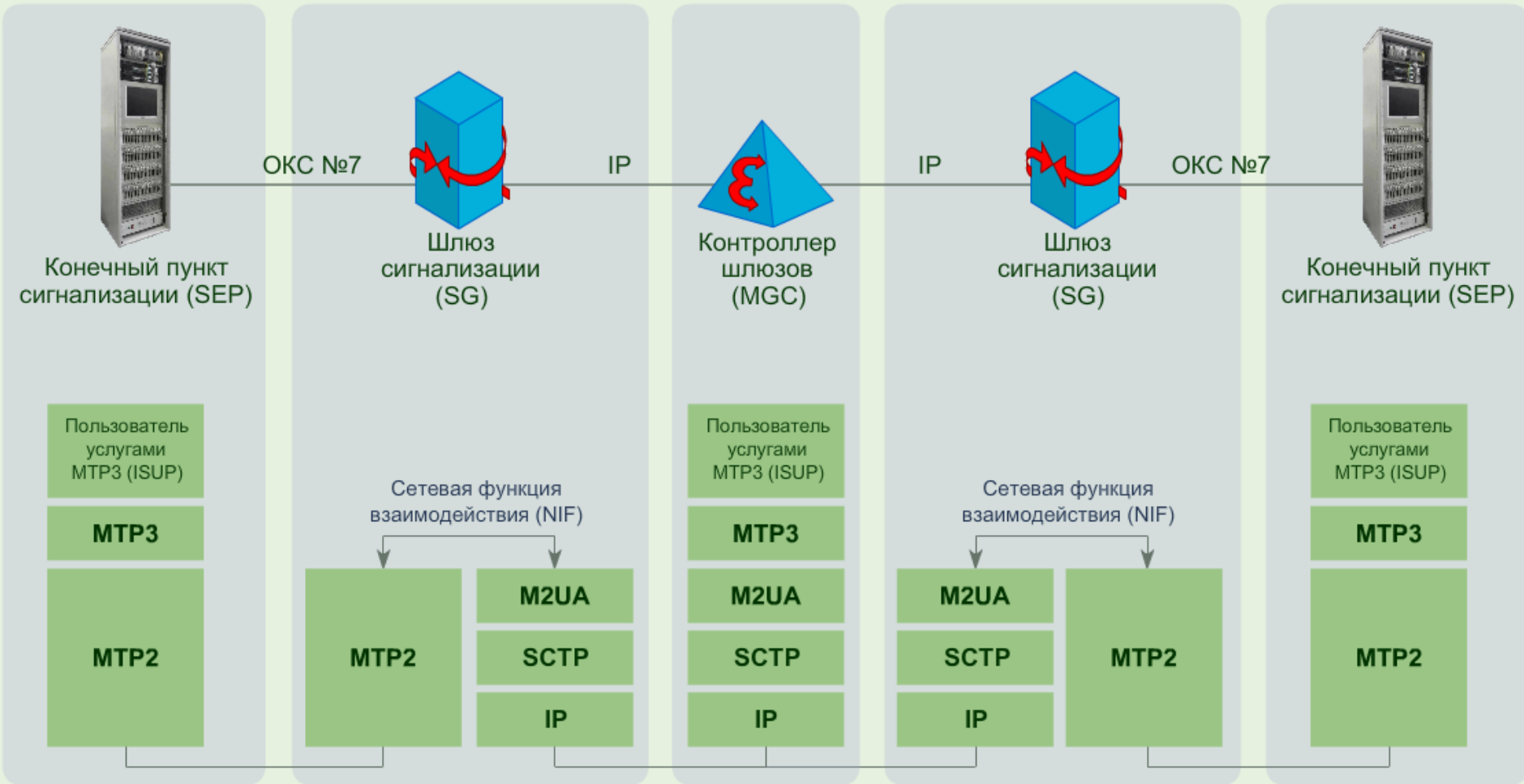
← **32 бита** →
.0.1.2.3.4.5.6.7.0.1.2.3.4.5.6.7.0.1.2.3.4.5.6.7.0.1.2.3.4.5.6.7.

Код фрагмента (0) 8	Флаги	Длина данных фрагмента
Метка верификации		
Размер окна приемника		
Колич. исходящих сессий	Колич. входящих сессий	
Идентификатор соответствия TSN		
Необязательные параметры		

An aerial photograph of a city grid, likely New York City, showing a dense pattern of buildings and streets. A large, light-colored rectangular area is highlighted in the center-left of the image, indicating a specific location or area of interest. The text ".M2UA" is overlaid on the left side of the image.

.M2UA

M2UA



M2UA

.0.1.2.3.4.5.6.7.0.1.2.3.4.5.6.7.0.1.2.3.4.5.6.7.0.1.2.3.4.5.6.7.

Версия (8 бит)	Резерв (8 бит)	Класс сообщений (8 бит)	Тип сообщения (8 бит)
Длина сообщения (32 бита)			

Типы сообщений для M2UA

Код класса сообщений	Класс сообщения	Тип сообщения	Код типа сообщения
0 (00)	Сообщения управления (MGMT)	Data	01
1 (01)	Сообщения пересылки (Transfer)	Establish Request	02
2 (02)	Сообщения управления сетью сигнализации (SSNM)	Establish Confirm	03
3 (03)	Сообщения управления состоянием ASP (ASPSM)	Release Request	04
4 (04)	Сообщение управления трафиком ASP (ASPTM)	Release Confirm	05
5 (05)	Сообщение передачи граничных примитивов Q.921/Q.931 (QPTM)	Release Indication	06
6 (06)	Сообщение уровня адаптации пользователя MTP2	State Request	07
7 (07)	Сообщения, не ориентированные на установление соединения (CL)	State Confirm	08
8 (08)	Сообщения, ориентированные на установление соединения (CO)	State Indication	09
9 (09)	Сообщение управления ключом маршрутизации (RKM)	Data Retrieval Request	10
10 (0a)	Сообщения управления идентификатором интерфейса (IIM)	Data Retrieval Confirm	11
11 (0b)	Сообщения M2PA	Data Retrieval Indication	12
14 (0e)	Сообщение передачи граничных примитивов V5 (V5PTM)	Data Retrieval Complete Indication	13
		Congestion Indication	14
		Data Acknowledge	15

M2UA

4.4 Формат параметра переменной длины для M2UA

0.1.2.3.4.5.6.7.0.1.2.3.4.5.6.7.0.1.2.3.4.5.6.7.0.1.2.3.4.5.6.7.




Код параметра	Длина параметра
Значение параметра	

Сообщения уровня адаптации MTP (MAUP)

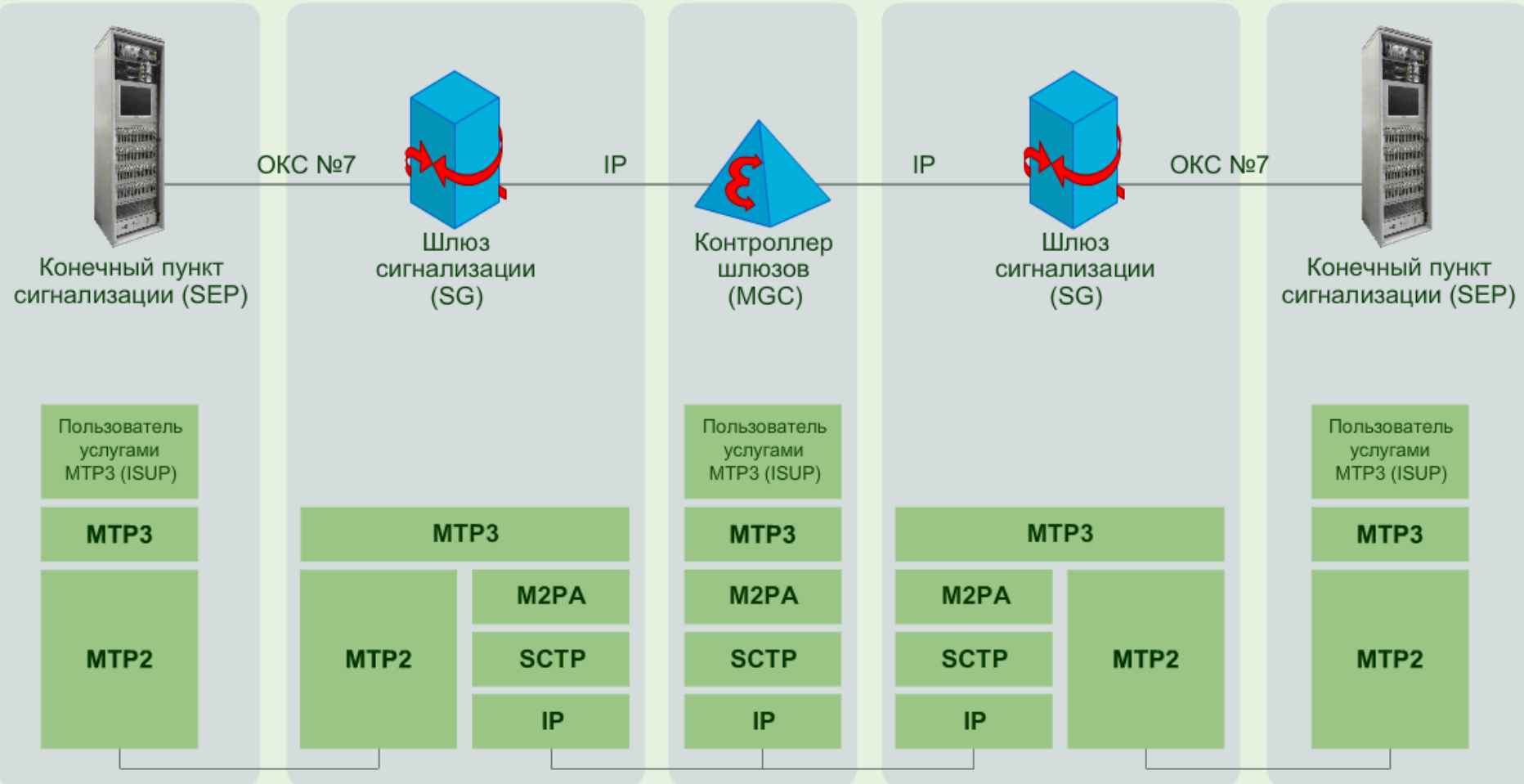
State Request и State Confirm

Код параметра	Длина параметра	Значение параметра
770 (302)	8	Запрос состояния (State Request) (O) 0 (00) Запрос отключения локального процессора 1 (01) Запрос восстановления после отключения локального процессора 2 (02) Запрос экстренного фазирования 3 (03) Запрос нормального фазирования (и отмена экстренного фазирования) 4 (04) Сохранение или очистка очередей приема, передачи и повторной передачи 5 (05) Продолжение или возобновление 6 (06) Очистка очереди повторной передачи 7 (07) Контроль состояния звена 8 (08) Устранение перегрузки 9 (09) Принятие перегрузки 10(0a) Стирание перегрузки

An aerial photograph of a city grid, showing a dense pattern of buildings and streets. A prominent white horizontal line runs across the top of the image. The text 'M2PA' is overlaid in the center of the image.

M2PA

M2PA



M2PA

5.5 Формат параметра переменной длины для M2PA

.0.1.2.3.4.5.6.7.0.1.2.3.4.5.6.7.0.1.2.3.4.5.6.7.0.1.2.3.4.5.6.7.



Длина параметра	Значение параметра
переменна	Состояние (State) (H) 1 (01) Фазирование (Alignment) 2 (02) Proving Normal 3 (03) Proving Emergency 4 (04) Готовность (Ready) 5 (05) Processor Outage 6 (06) Восстановление процессора (Processor Recovered) 7 (07) Занятость (Busy) 8 (08) Занятость окончилась (Busy) 9 (09) Вне обслуживания (Out of Service OOS)

M2PA

Протокол M2PA:

- 1) MGC обрабатывает примитивы MTP3/MTP2.
- 2) Соединение SG-MGC представляет собой звено ОКС7, а SG является узлом ОКС7 со своим кодом SP (пункта сигнализации).
- 3) В шлюзе сигнализации (SG) могут быть реализованы подсистемы ОКС7 высокого уровня (например, SССP)
- 4) M2PA базируется на процедурах управления подсистемы MTP3 системы сигнализации ОКС7.

Протокол M2UA:

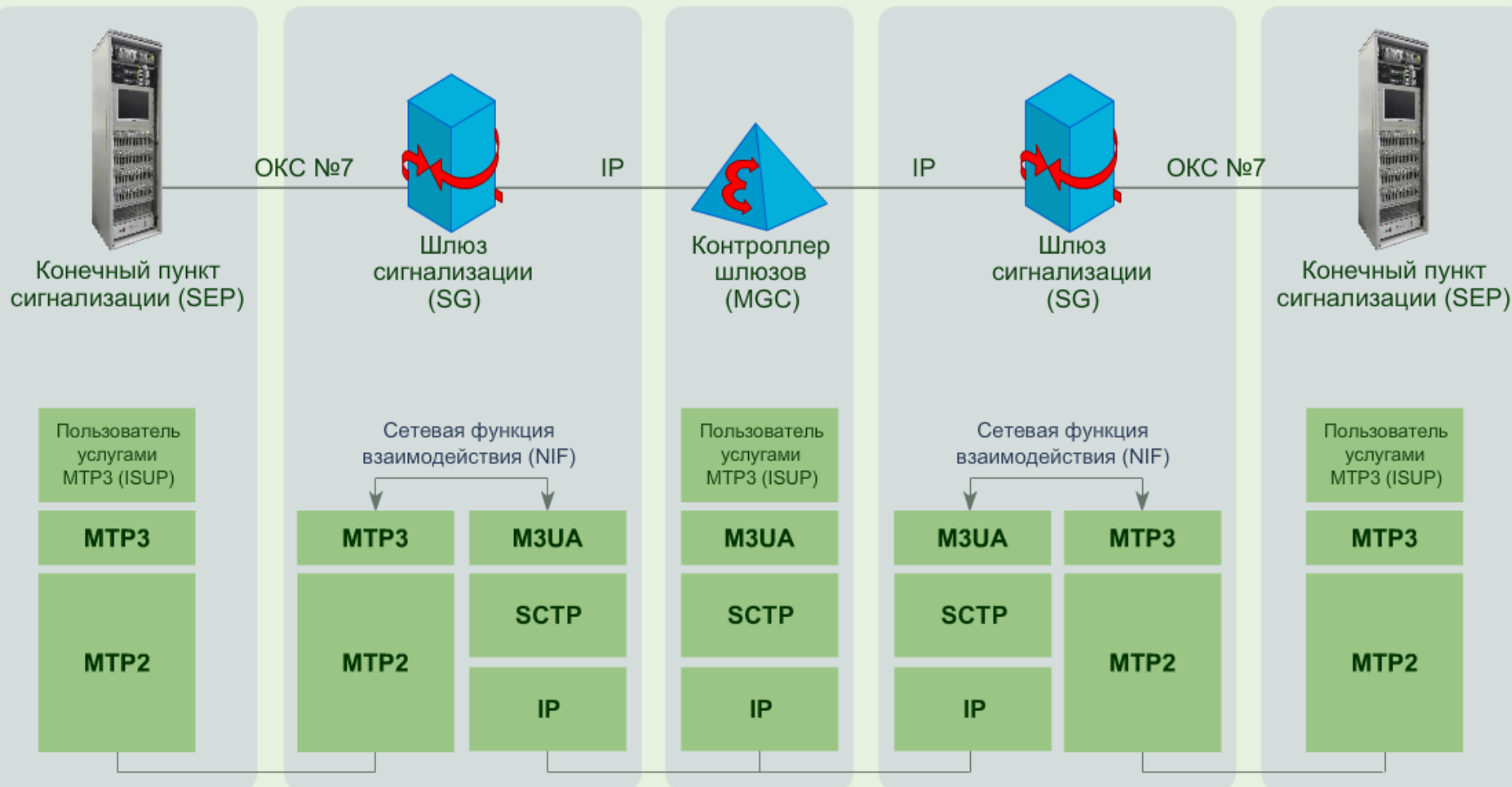
- 1) MGC переносит примитивы MTP3/MTP2 между подсистемой MTP2 шлюза сигнализации (SG) и подсистемой MTP3 устройства управления медиашлюзами (MGC), используя для обработки примитивов сетевую функцию взаимодействия (NIF).
- 2) Соединение SG-MGC не является звеном ОКС7, а представляет собой расширение подсистемы MTP ОКС7 для обслуживания удалённого объекта. SG не имеет своего кода SP (пункта сигнализации) сети ОКС7.
- 3) Поскольку шлюз сигнализации (SG) не имеет своей подсистемы MTP3 системы сигнализации ОКС7, он не может иметь подсистем ОКС7 более высокого уровня.
- 4) В M2UA используются собственные процедуры управления, предопределённые протоколом M2UA.

		Тип сообщения	Код типа сообщения
11 (0b)	Сообщения M2PA	User Data	01
14 (0e)		Link Status	02

An aerial photograph of a city grid, likely New York City, showing a dense pattern of buildings and streets. A large, light-colored rectangular area is highlighted in the lower-left quadrant, indicating a specific site of interest. The text 'M3UA' is overlaid in the center of the image.

M3UA

M3UA



An aerial, high-angle photograph of a city grid, likely New York City, showing a dense pattern of buildings and streets. The image is tilted slightly clockwise. The text 'SUA' is overlaid in the center in a bold, black, sans-serif font. The overall color palette is a monochromatic blue-grey.

SUA

SUA

7.3 Формат параметра переменной длины для SUA

0.1.2.3.4.5.6.7.0.1.2.3.4.5.6.7.0.1.2.3.4.5.6.7.0.1.2.3.4.5.6.7.

Код параметра	Длина параметра
Значение параметра	

Сообщения,
ориентированные на соединение (CO)

Connection Oriented Data Transfer (CODT)

Код параметра	Длина параметра	Значение параметра	
6 (06)	переменна	Контекст маршрутизации (Routing Context)	(O)
263 (107)	8	Порядковый номер (Sequence Number)	(H)
261 (105)	8	Destination Reference Number	(O)
276 (114)	8	Приоритет сообщения (Message Priority)	(H)
19 (13)	8	Идентификатор корреляции (Correlation Id)	(H)
267 (10b)	переменна	Данные (Data)	(O)

SUA

7.3 Формат параметра переменной длины для SUA

.0.1.2.3.4.5.6.7.0.1.2.3.4.5.6.7.0.1.2.3.4.5.6.7.0.1.2.3.4.5.6.7.

Код параметра	Длина параметра
Значение параметра	



**Сообщения,
не ориентированные на соединение (CL)**

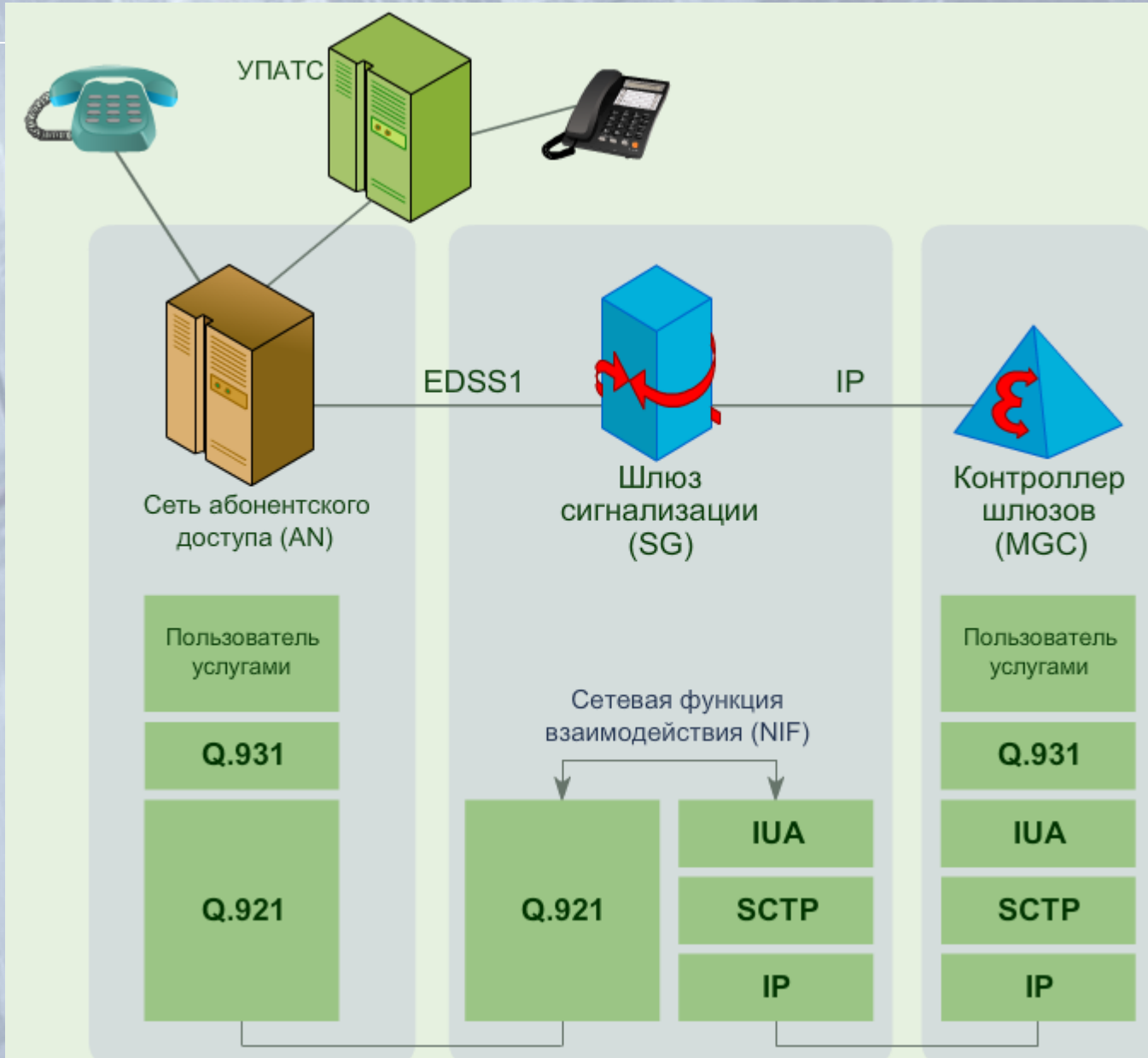
Connectionless Data Response (CLDR)


Код параметра	Длина параметра	Значение параметра	
6 (06)	переменна	Контекст маршрутизации (Routing Context)	(O)
262 (106)	8	SCCP Cause	(O)
258 (102)	переменна	Адрес источника (Source Address)	(O)
259 (103)	переменна	Адрес места назначения (Destination Address)	(O)
257 (101)	переменна	Счётчик переходов по сети ОКС7 (SS7 Hop Count)	(H)
275 (113)	8	Важность (Importance)	(H)
276 (114)	8	Приоритет сообщения (Message Priority)	(H)
19 (13)	8	Идентификатор корреляции (Correlation Id)	(H)
279 (117)	8	Сегментация (Segmentation)	(H)
267 (10b)	переменна	Данные (Data)	(O)

An aerial photograph of a city grid, showing a dense pattern of buildings and streets. The image is tilted slightly to the right. The text 'IUA' is overlaid in the center in a bold, black, sans-serif font. The overall color palette is a muted, blue-grey tone.

IUA

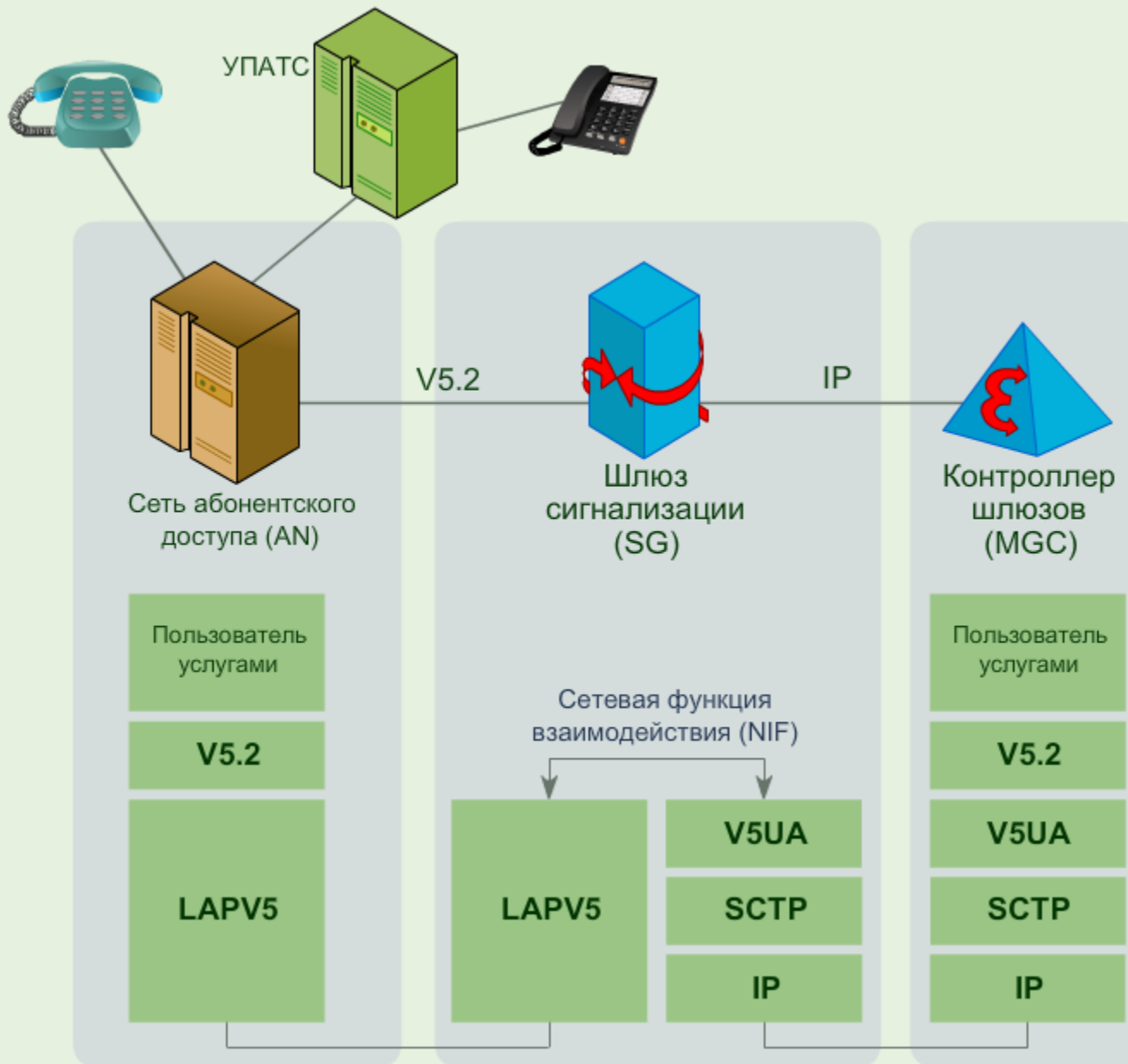
IUA



An aerial photograph of a city grid, showing a dense pattern of buildings and streets. A prominent white horizontal line runs across the upper portion of the image. The text 'V5UA' is overlaid in the center of the image.

V5UA

V5UA



V5UA

8.4 Формат общего заголовка IUA, V5UA

.0.1.2.3.4.5.6.7.0.1.2.3.4.5.6.7.0.1.2.3.4.5.6.7.0.1.2.3.4.5.6.7.

Версия (8 бит)	Резерв (8 бит)	Класс сообщений (8 бит)	Тип сообщения (8 бит)
Длина сообщения (32 бита)			



Типы сообщений для V5UA

Код класса сообщений	Класс сообщения	Тип сообщения	Код типа сообщения
0 (00)	Сообщения управления (MGMT)	Data Request Message	01
1 (01)		Data Indication Message	02
2 (02)		Unit Data Request Message	03
3 (03)		Unit Data Indication Message	04
4 (04)	Сообщения управления состоянием ASP (ASPSM)	Establish Request	05
5 (05)		Establish Confirm	06
6 (06)	Сообщение управления трафиком ASP (ASPTM)	Establish Indication	07
7 (07)		Release Request	08
8 (08)	Сообщение передачи граничных примитивов Q.921/Q.931 (QPTM)	Release Confirm	09
9 (09)		Release Indication	10
10 (0a)		Link Status Start Reporting	11
11 (0b)		Link Status Stop Reporting	12
14 (0e)	Сообщение передачи граничных примитивов V5 (V5PTM)	Link Status Indication	13
		Sa-Bit Set Request	14
		Sa-Bit Set Confirm	15
		Sa-Bit Status Request	16
		Sa-Bit Status Indication	17
		Error Indication	18

An aerial photograph of a city grid, showing a dense pattern of buildings and streets. The image is tinted with a light blue color and has a slight blur. A white horizontal line is visible near the top of the image.

Использованная литература:

1. Лекции Лейкина А.В.

Следующая лекция:

Протоколы NGN



Вопросы?



Ст. преп. каф. Инфокоммуникационных систем, СПбГУТ,

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

**Фицов Вадим,
noldi@bonch-ikt.ru**