

Учебный курс

Протоколы узлов коммутации.

Лекция 11.(2017v5)
Технология Sigtran

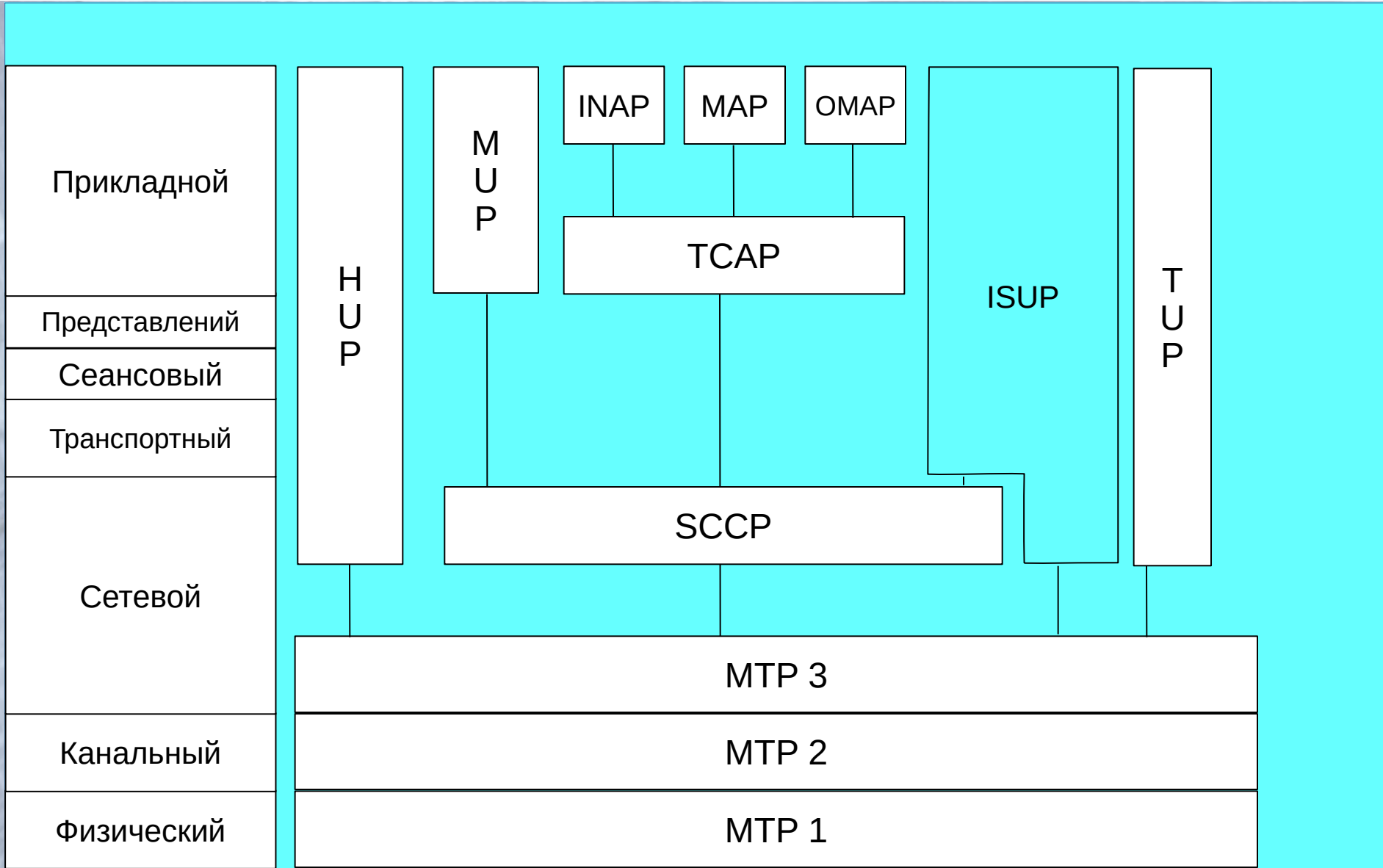
Фицов Вадим Владленович,
Ст. преп. кафедры ИКС
www.iks.sut.ru

Содержание лекции:

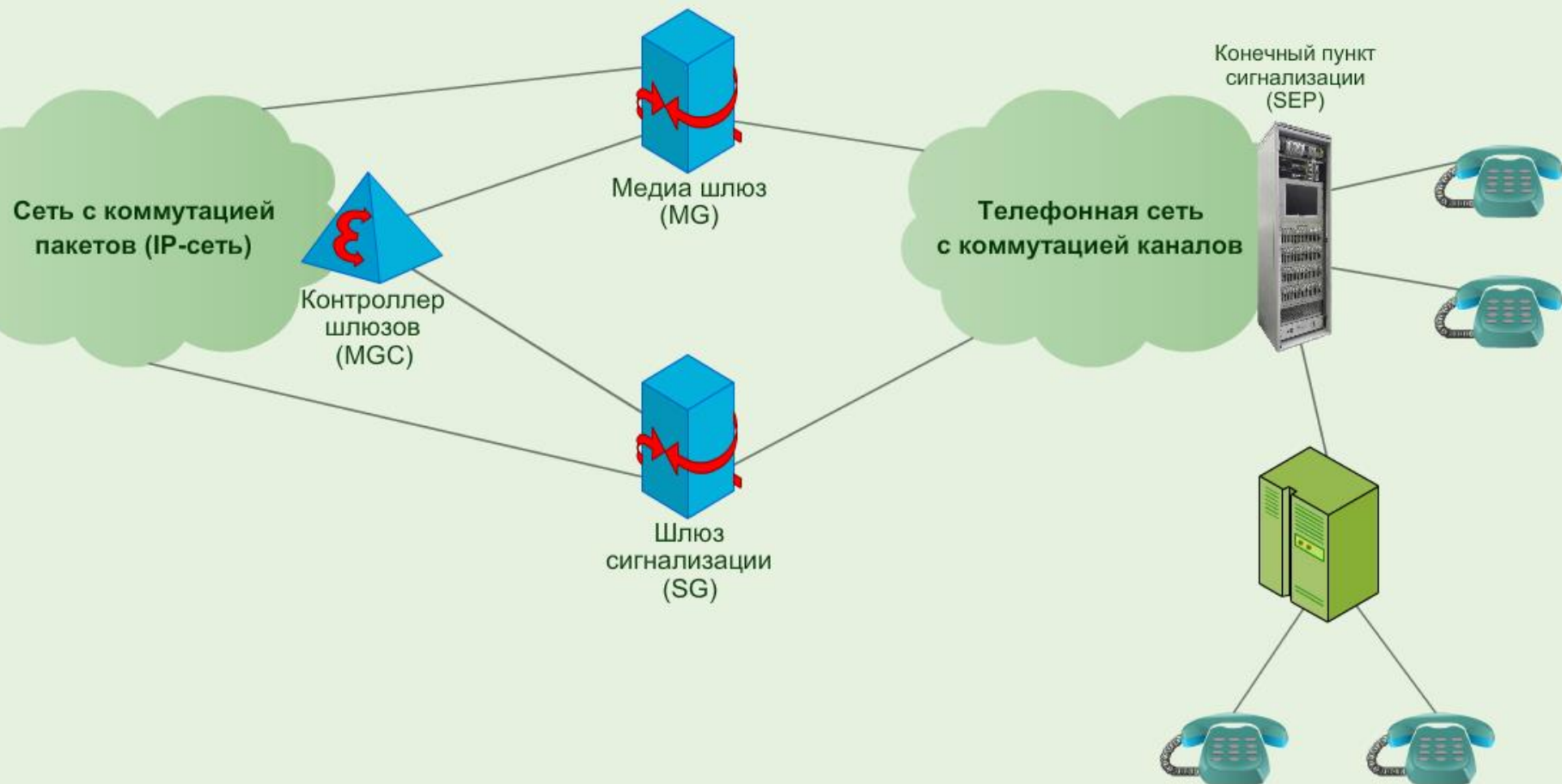
- Назначение
- SCTP
- M2UA
- M2PA
- M3UA
- SUA
- IUA
- V5UA

An aerial photograph of a city grid. A large, irregularly shaped area in the lower-left quadrant is highlighted in a bright yellow color. The rest of the image shows a dense pattern of city blocks and streets in various shades of blue and grey. A thin white horizontal line is visible near the top of the image.

.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

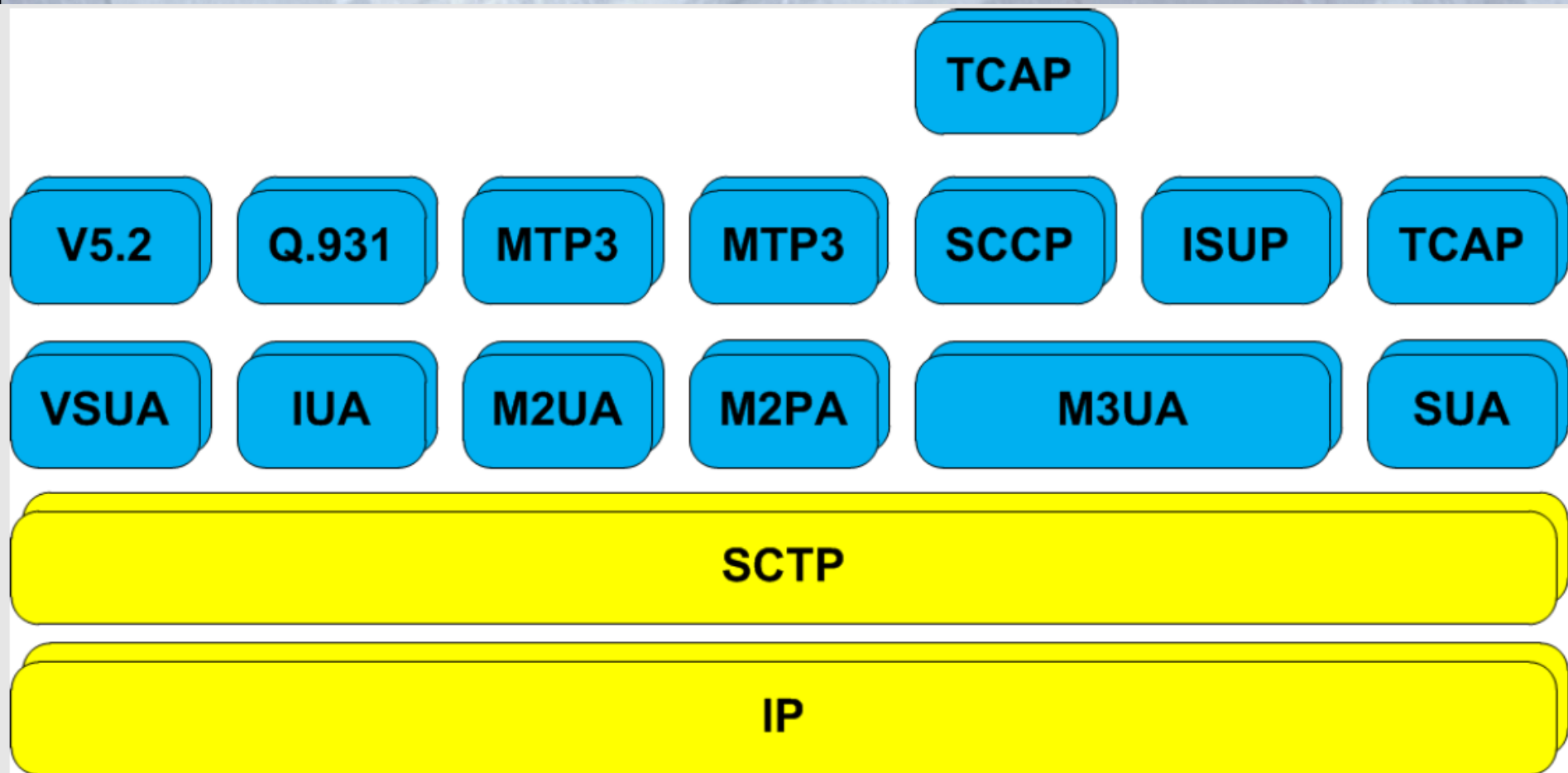
SUA

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



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. A prominent yellow rectangular area is visible in the lower-left quadrant. The rest of the image shows a dense pattern of city blocks in various shades of blue and grey. A thin white horizontal line is visible near the top 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	Проверка достижимости	Да	Да	Нет
Уведомление о перегрузке	Да	Да	Нет	Проверка имитации заголовка	Нет	Да	Да
Выборочное подтверждение	Да	Опционально	Нет	Контроль работоспособности	Да	Нет	Нет
Сохранение границ сообщения	Да	Нет	Да				

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)

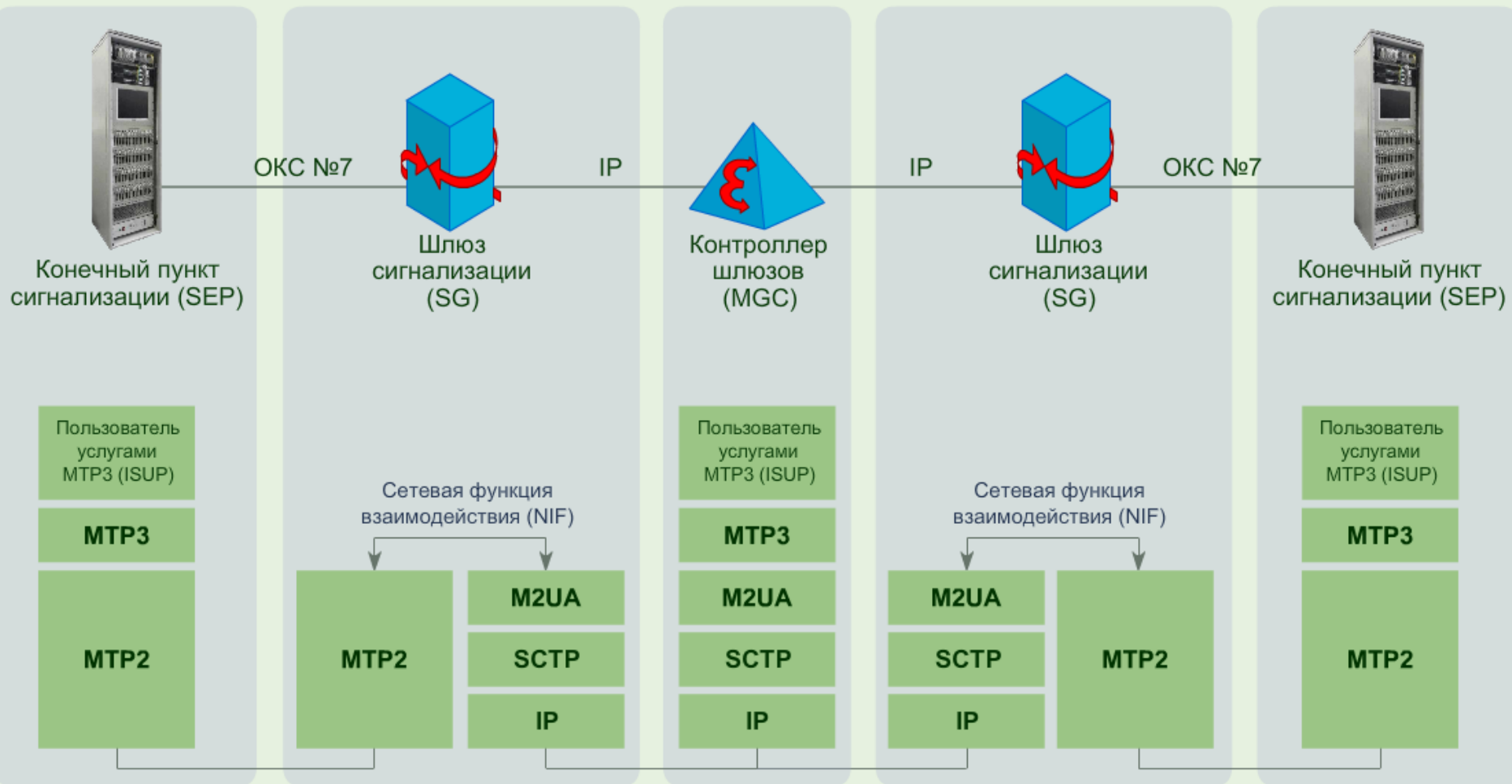
← **32 бита** →
.0.1.2.3.4.5.6.7.0.1.2.3.4.5.6.7.0.1.2.3.4.5.6.7.0.1.2.3.4.5.6.7.

Код фрагмента (O) 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 streets and buildings. A prominent yellow rectangular area is visible in the lower-left quadrant, possibly 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)

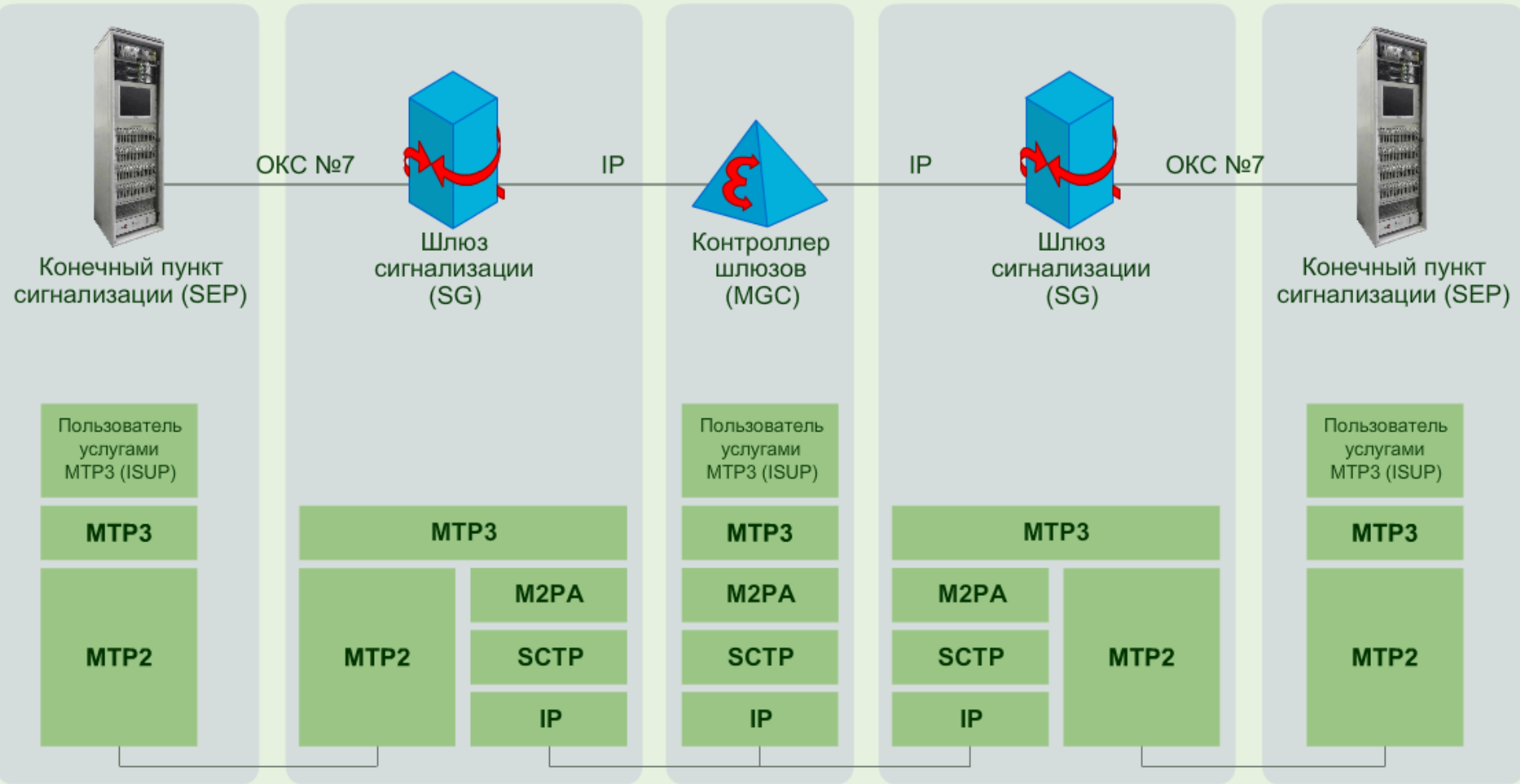
State Request и State Confirm

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, likely New York City, showing a dense pattern of streets and buildings. A prominent diagonal road, possibly a highway or expressway, cuts across the scene. 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.



Link Status

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 OKC7, а SG является узлом OKC7 со своим кодом SP (пункта сигнализации).
- 3) В шлюзе сигнализации (SG) могут быть реализованы подсистемы OKC7 высокого уровня (например, SCCP)
- 4) M2PA базируется на процедурах управления подсистемы MTP3 системы сигнализации OKC7.

Протокол M2UA:

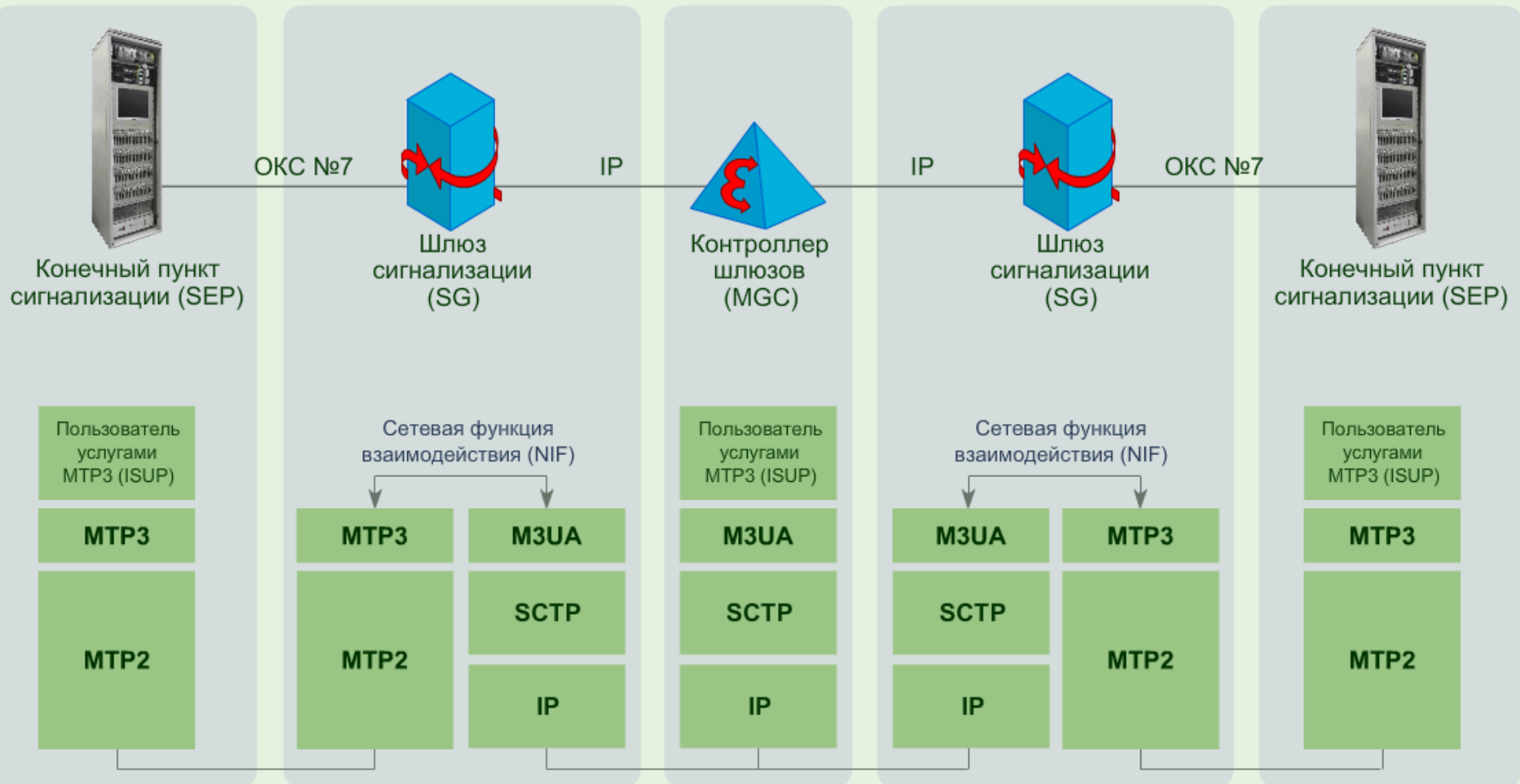
- 1) MGC переносит примитивы MTP3/MTP2 между подсистемой MTP2 шлюза сигнализации (SG) и подсистемой MTP3 устройства управления медиашлюзами (MGC), используя для обработки примитивов сетевую функцию взаимодействия (NIF).
- 2) Соединение SG-MGC не является звеном OKC7, а представляет собой расширение подсистемы MTP OKC7 для обслуживания удалённого объекта. SG не имеет своего кода SP (пункта сигнализации) сети OKC7.
- 3) Поскольку шлюз сигнализации (SG) не имеет своей подсистемы MTP3 системы сигнализации OKC7, он не может иметь подсистем OKC7 более высокого уровня.
- 4) В M2UA используются собственные процедуры управления, предусмотренные 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 streets and buildings. A prominent white horizontal line runs across the upper portion of the image. The text "M3UA" is overlaid in the center in a bold, black, sans-serif font.

M3UA

M3UA



An aerial photograph of a city grid, likely New York City, showing a dense pattern of streets and buildings. The image is tilted at an angle. The text 'SUA' is overlaid in the center in a bold, black, sans-serif font.

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.

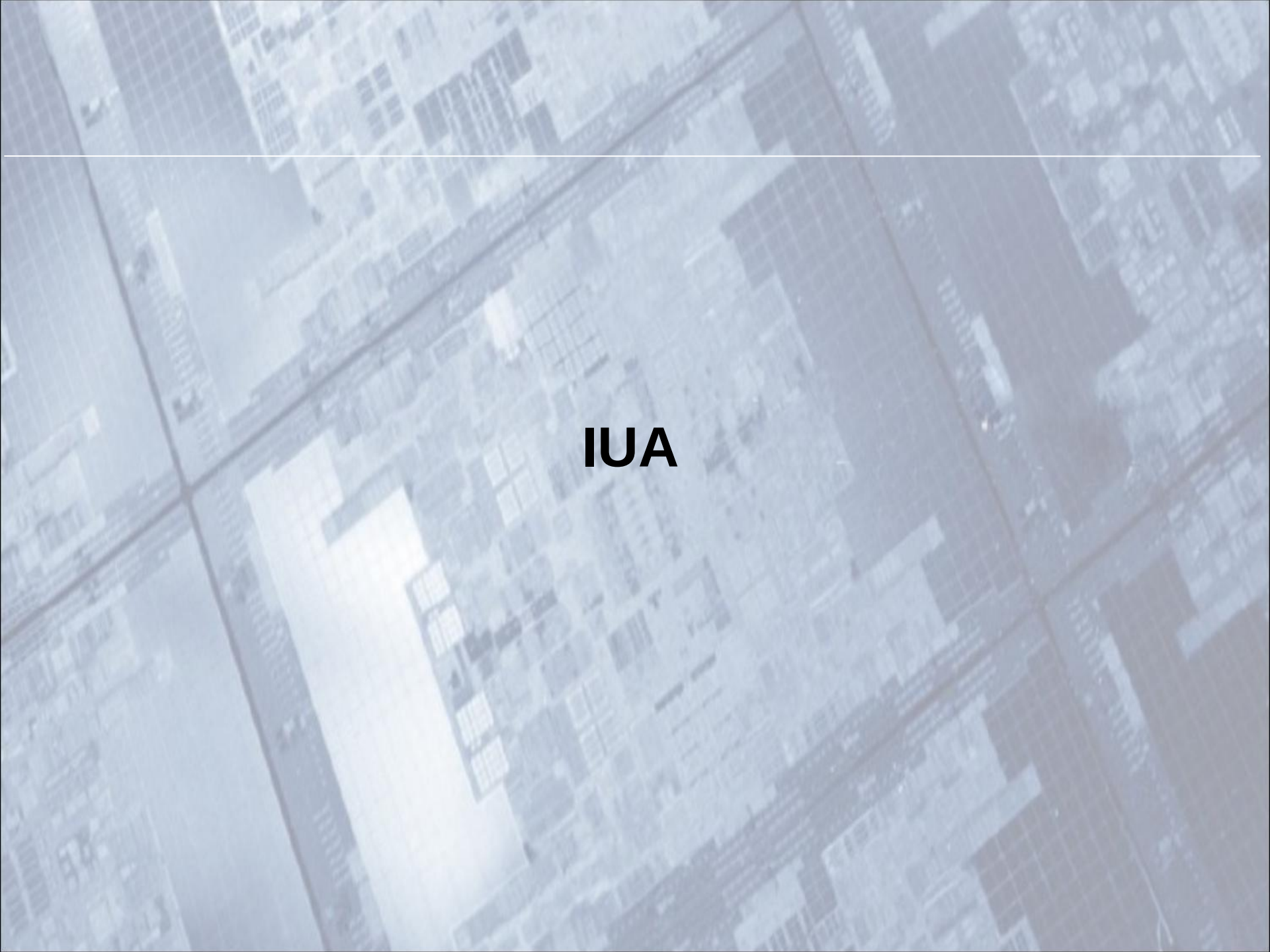
Код параметра	Длина параметра
Значение параметра	



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

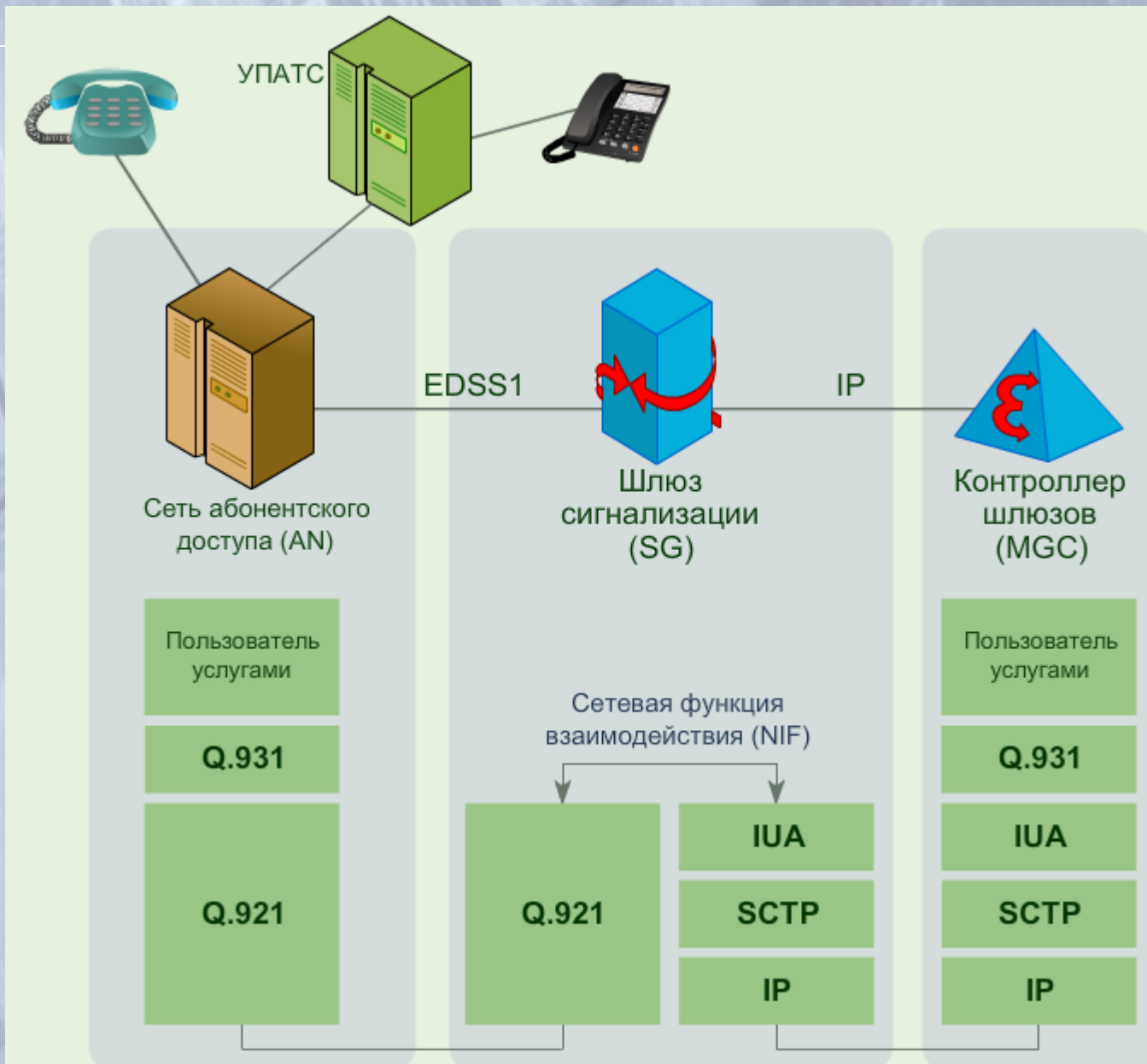
Connectionless Data Response (CLDR)

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 OKC7 (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, likely New York City, showing a dense pattern of streets and buildings. The image is tilted at an angle. The text "IUA" is overlaid in the center in a bold, black, sans-serif font.

IUA

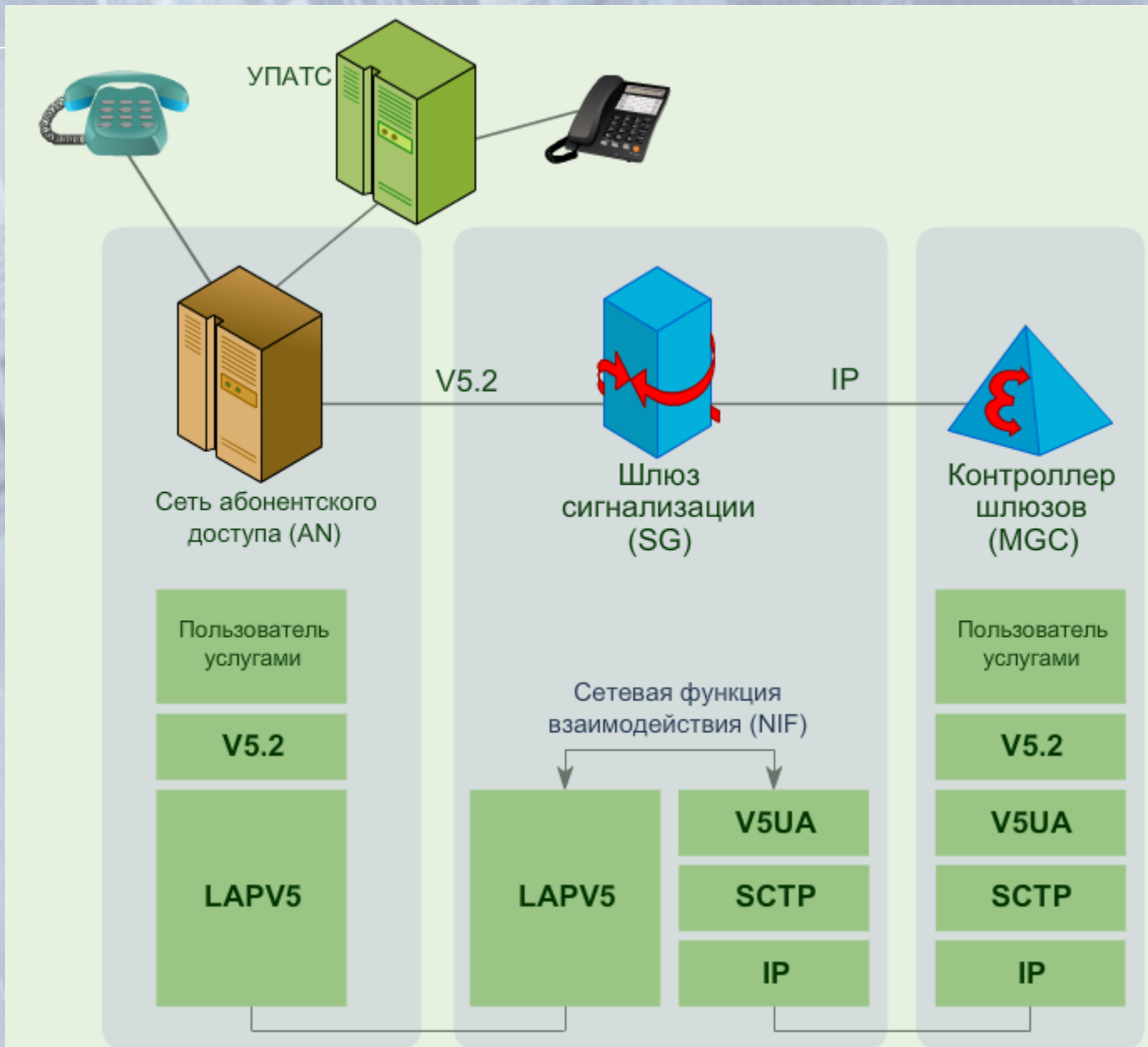
IUA



An aerial photograph of a city grid, likely New York City, showing a dense pattern of buildings and streets. A large, white, rectangular building is highlighted in the lower-left quadrant. The text "V5UA" is overlaid in the center of the image.

V5UA

V5UA



V5UA

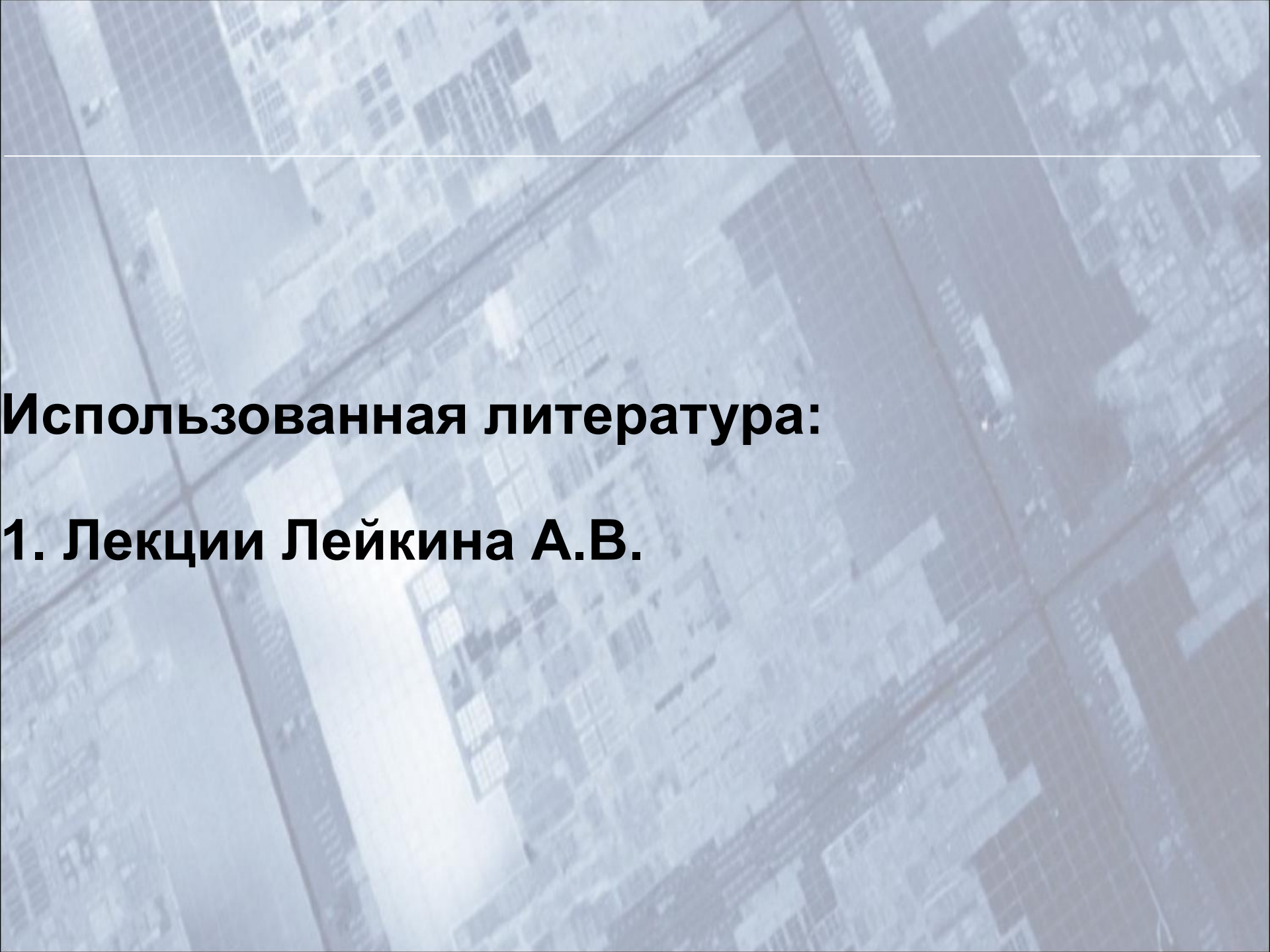
8.4 Формат общего заголовка IUA, V5UA

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

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.

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**