

# ОСНОВЫ ПОСТРОЕНИЯ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СЕТЕЙ И СИСТЕМ

## ЛЕКЦИЯ 5. СЕТИ МОБИЛЬНОЙ СВЯЗИ 3-ГО И 4-ГО ПОКОЛЕНИЙ



Лектор: М.С. Степанов  
к.т.н., доцент кафедры ССиСК  
[mihstep@yandex.ru](mailto:mihstep@yandex.ru)

Москва, 2018

# ПРЕДПОСЫЛКИ ПЕРЕХОДА К 3G

**Основная причина. Сети GSM оказались не готовы к резкому росту на IP-трафик**

**RAN (Radio Access Network) – сеть радиодоступа.**

**UTRA (Universal Terrestrial Radio Access) – сеть радиодоступа для UMTS**

# БАЗОВЫЕ ТЕРМИНЫ 3G

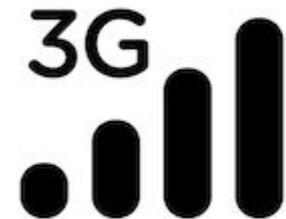
**Сети 3G (third generation) — третье поколение сетей мобильной связи, разработанное на базе технологии пакетной передачи данных**

**Современные сети 3G используют ся в следующих областях:**

- интерактивный обмен мультимедийными данными;
- видеотелефонная связь
- передача изображений и больших объемов информации
- асимметричная передача мультимедийных данных
- работа с Интернетом и интрасетями

# UMTS

UMTS (*Universal Mobile Telecommunications System* — *Универсальная Мобильная Телекоммуникационная Система*) — технология сотовой связи, разработана Европейским Институтом Стандартов Телекоммуникаций (ETSI) для внедрения 3G в Европе.



# W-CDMA

**W-CDMA** (*Wideband Code Division Multiple Access*) — технология радиointерфейса, использующая широкополосный множественный доступ с кодовым разделением каналов

**FDD (Frequency-Division Duplexing)**

**TDD (Time-Division Duplexing)**

# ВИДЫ ТРАФИКА В UMTS

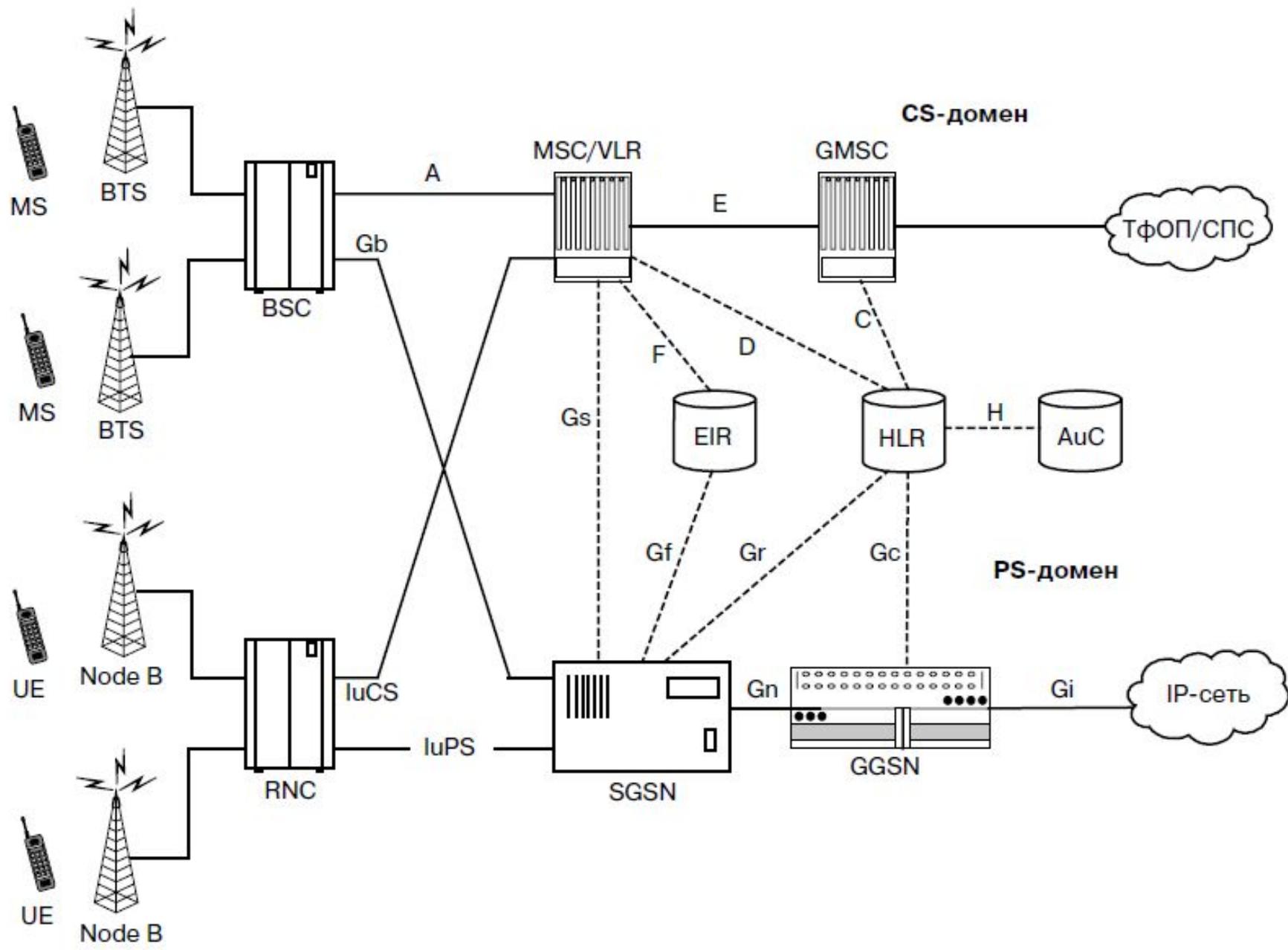
Речевой  
трафик

Трафик интерактивных  
услуг

Потоковый  
трафик

Фоновый  
трафик

**Джиттер** — нежелательные фазовые или частотные отклонения передаваемого сигнала



# ТЕРМИНЫ 3GPP

**User Equipment (UE) – Оборудование  
пользователя**

**Node B– Базовая станция**

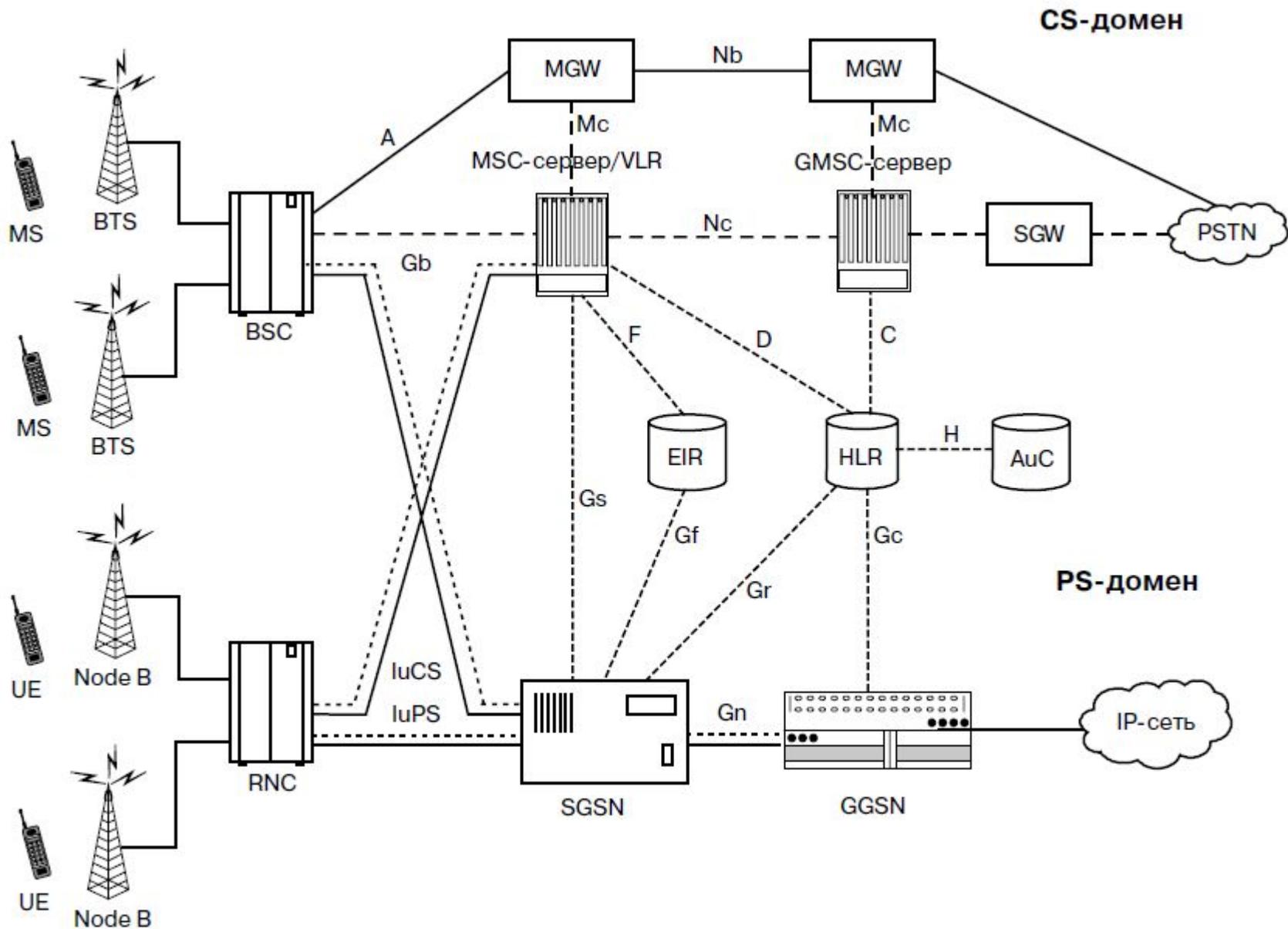
**Radio Network Controller (RNC)–  
Контроллер**



# ТЕРМИНЫ 3GPP

## Интерфейсы

- **A** – для взаимодействия с сетью GSM
- **B** – между Node B и RNC
- **Iu** – для взаимодействия с сетью UTRAN
- **In-CS** – между RNC и VLR
- **In-PS** – между RNC и SGSN



# ТЕРМИНЫ 3GPP

**Media Gateway (MGW) – Медиашлюз**

**SGW – Шлюз сигнализации**

**HSS (Home Subscriber Server) – Сервер домашних абонентов**



# РЕЛИЗЫ 3G

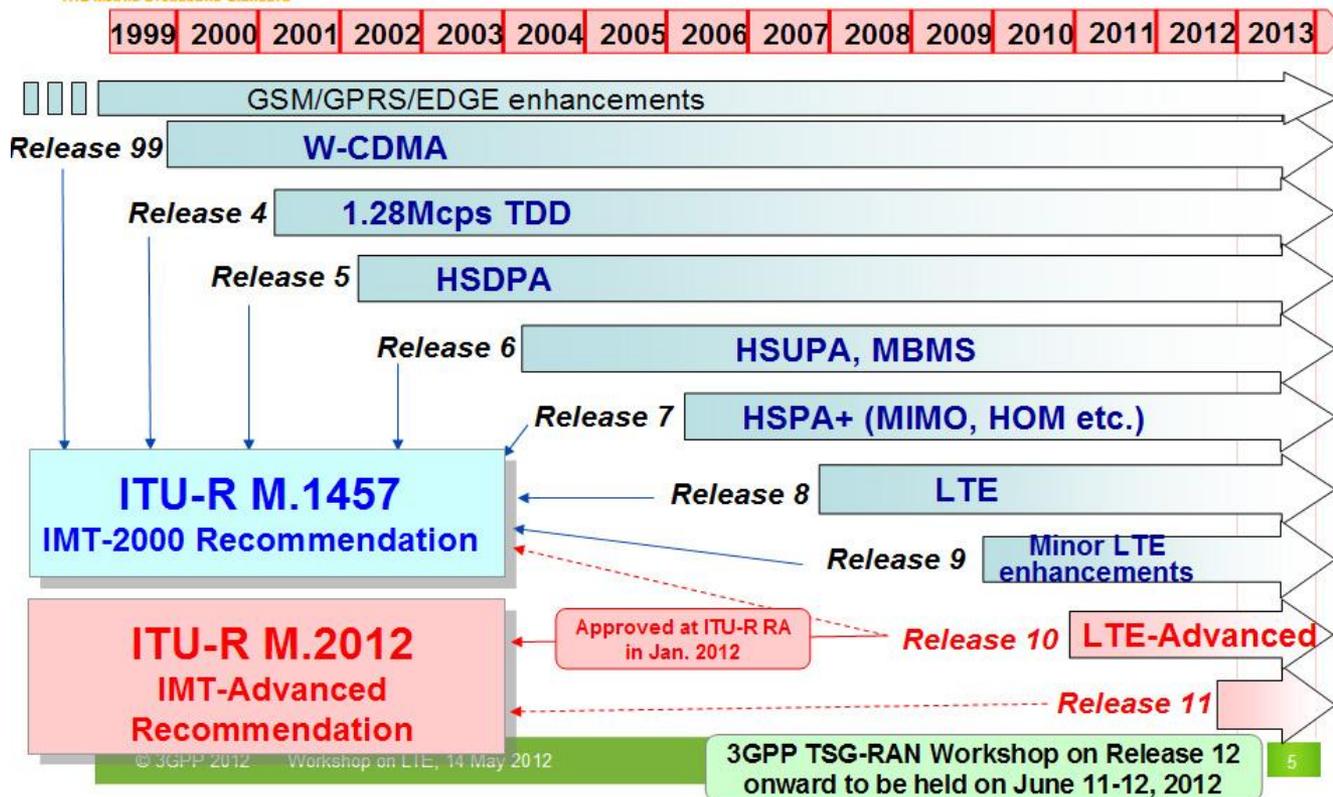
Релиз	Особенности
Релиз 99	<ul style="list-style-type: none"><li>• Структура сети наиболее близка предшествующей к GSM</li><li>• Ориентация на технологию ATM (Asynchronous Transfer Mode)</li></ul>
Релиз 4	<ul style="list-style-type: none"><li>• Базовая сеть становится распределенной сетью (при помощи распределённых коммутаторов)</li><li>• Опорная пакетная сеть использует технологию ATM или протокол RTP (Real Time Transport Protocol) поверх IP</li></ul>
Релиз 5 (All-IP)	<ul style="list-style-type: none"><li>• Внедрение мультисервисной архитектуры сети</li><li>• Появление новых сетевых элементов (HSS, CSCF, MRF, MGCF, T-SGW, R-SGW)</li></ul>
Релиз 6	<ul style="list-style-type: none"><li>• Дальнейшее развитие системы IMS</li><li>• Развитие сервиса MBMS (Multimedia Broadcast Multicast Service)</li></ul>
Релиз 7	<ul style="list-style-type: none"><li>• Предусматривается технология MIMO (Multiple_Input Multiple_Output) с многоканальными входами выходами для дальнейшего увеличения эффективности использования радиоспектра.</li></ul>
Релиз 7-8	<ul style="list-style-type: none"><li>• В спецификациях Rel'7 и Rel'8 развиваются механизмы VCC (Virtual Call Continuity), обеспечивающие непрерывность мультимедийных сессий при использовании разных сетей доступа (WLAN, 3G,LTE)</li></ul>

# ХРОНОЛОГИЯ РАЗРАБОТКИ И ПУБЛИКАЦИИ РЕЛИЗОВ 3GPP

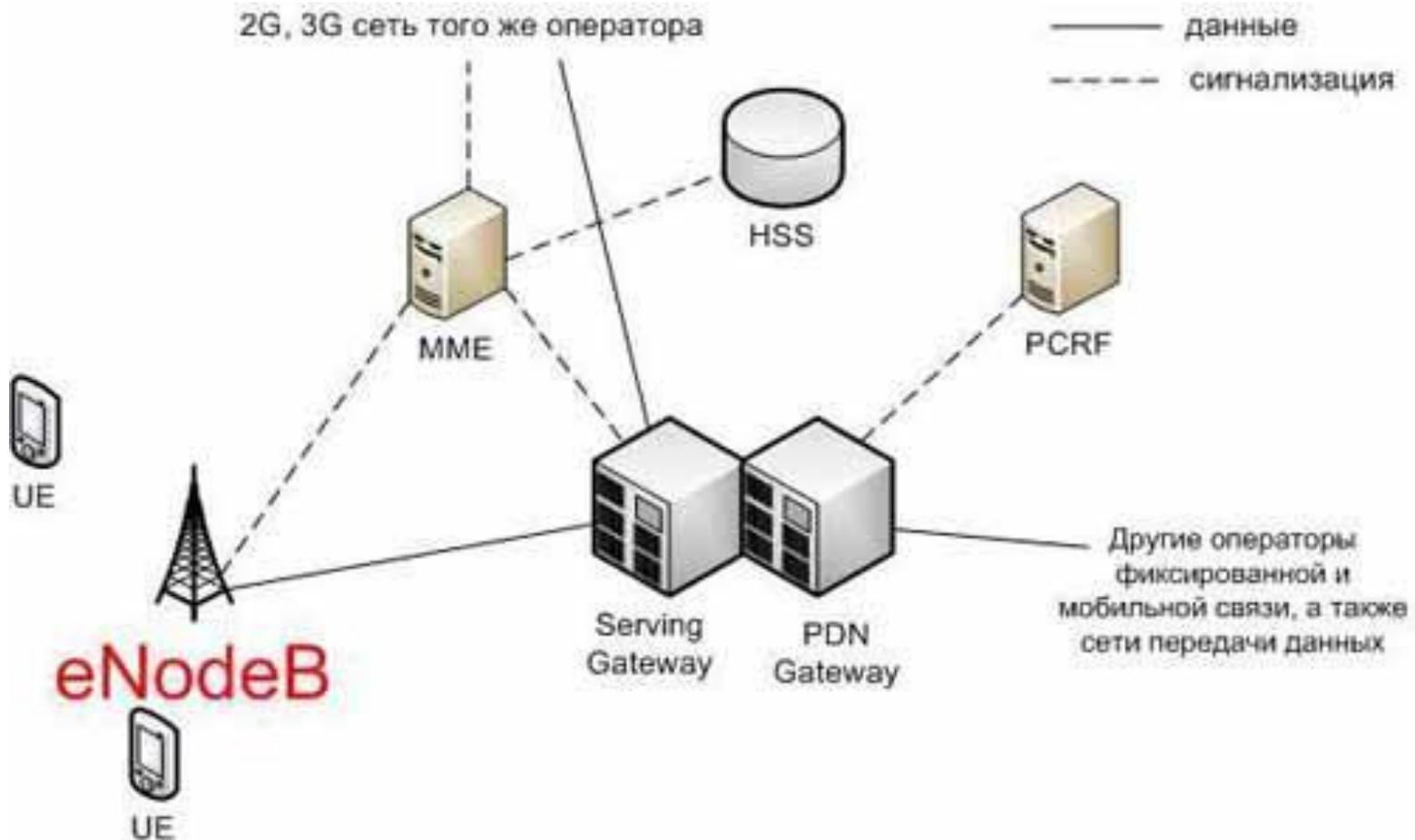


THE Mobile Broadband Standard

## Releases of 3GPP Specifications



# АРХИТЕКТУРА LTE



# АРХИТЕКТУРА LTE

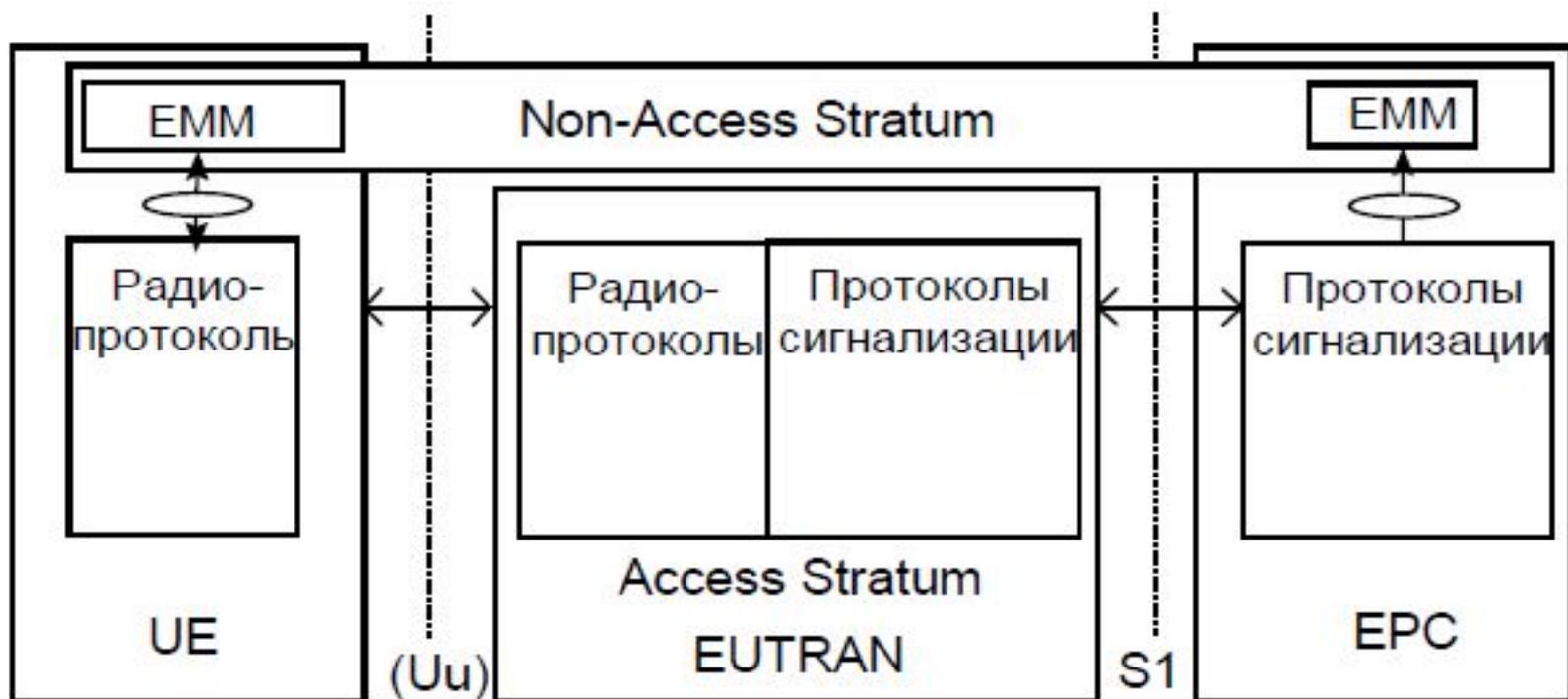
**eNB (Evolved Node B) – базовая станция LTE**

**MME (Mobile Management Entity) – блок управления мобильностью**





# ОБОБЩЕННАЯ СТРУКТУРА СЕТИ LTE



# СТРУКТУРА СЕТИ LTE

UEE (User Equipment Domain) - область пользовательского оборудования

ID (Infrastructure Domain) - область сетевой инфраструктуры

E-UTRAN (Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network) - подсеть радиодоступа

(EPC, Evolved Packet - пакетная подсеть

# СТРУКТУРА СЕТИ LTE

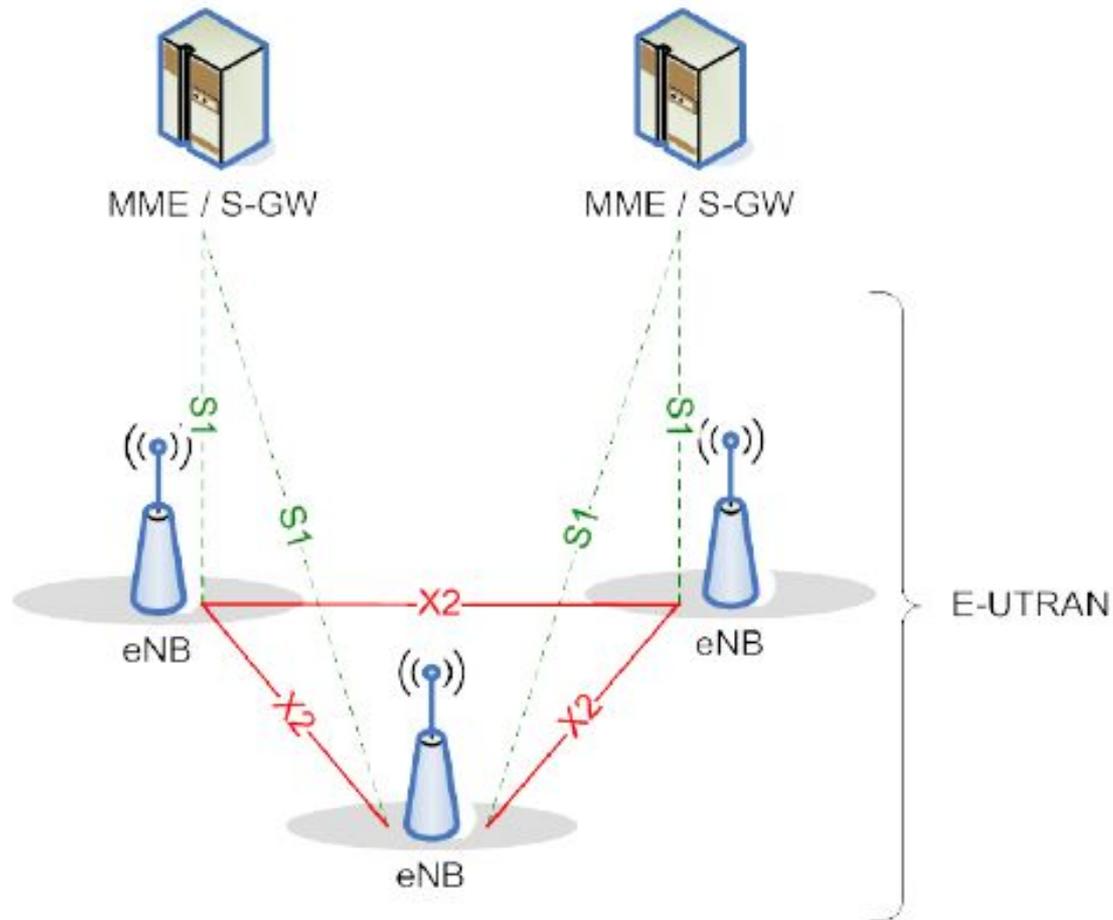
**Uu** – интерфейс между областью пользовательского оборудования и областью сети радиодоступа UTRAN

**S1** – интерфейс между областью сети радиодоступа и областью базовой сети EPC.

**UP (User Plane)** - пользовательская плоскость

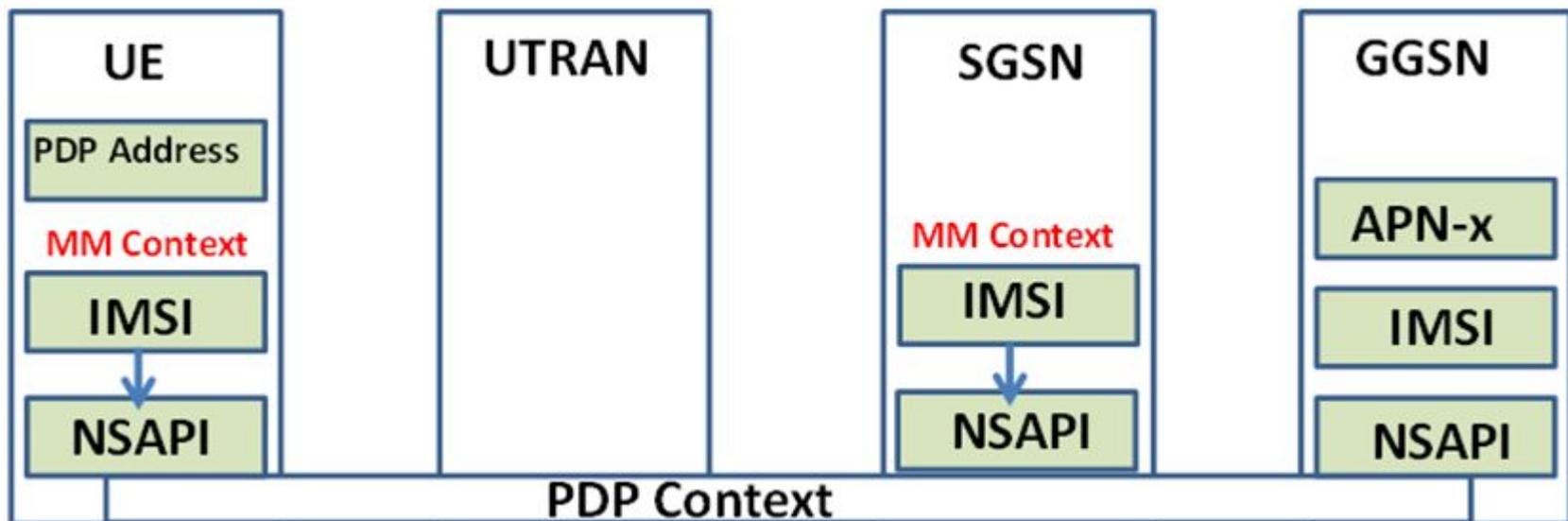
**CP (Control Plane)** - плоскость управления

# СТРУКТУРА СЕТИ LTE

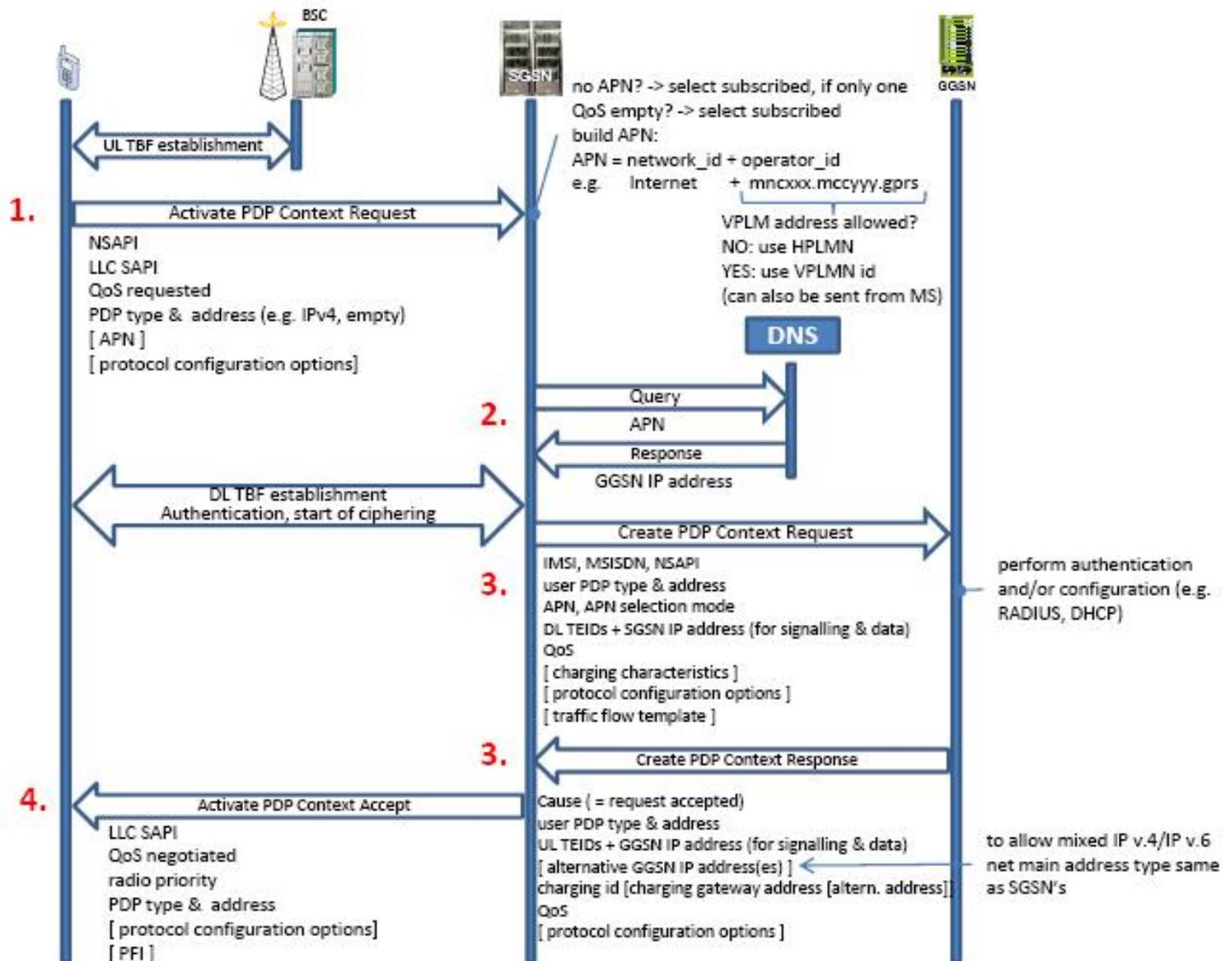


# PACKET DATA PROTOCOL

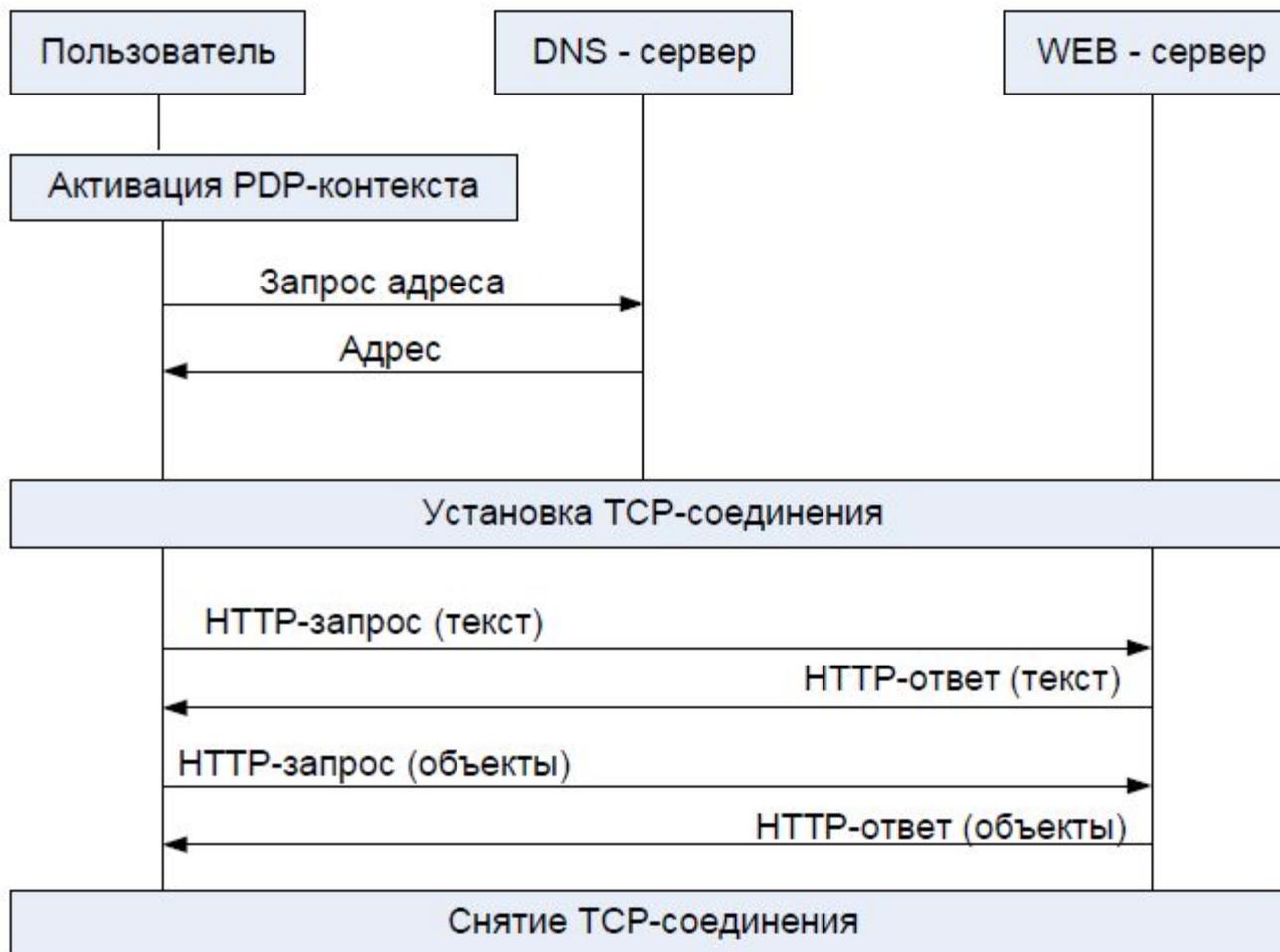
PDP (Packet Data Protocol) - набор параметров, описывающих текущее состояние пользователя или терминала по отношению к возможным услугам и способам их предоставления.



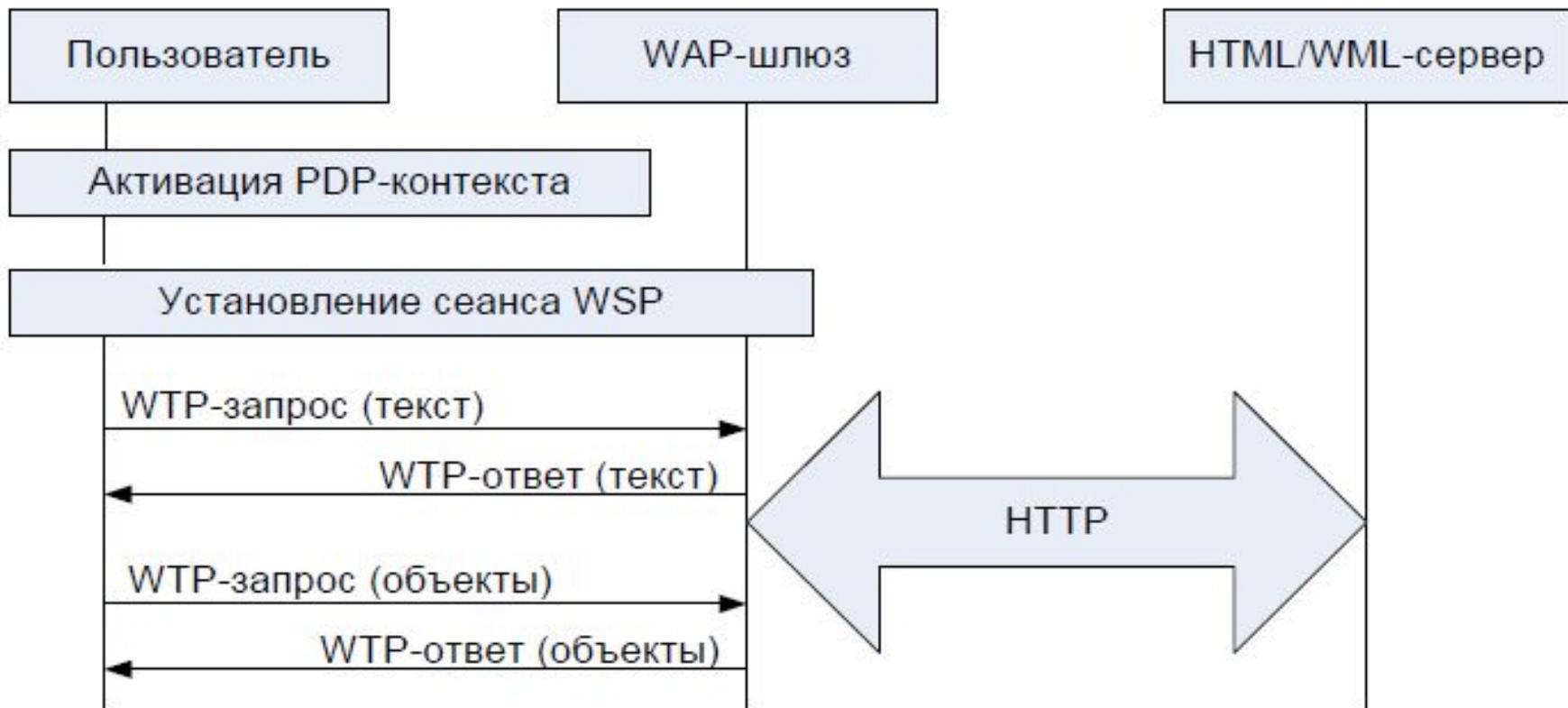
# PDP Context Activation



# ПЕРЕДАЧА ИНТЕРНЕТ-ФАЙЛОВ



# WIRELESS APPLICATION PROTOCOL



# ЭЛЕКТРОННАЯ ПОЧТА

SMTP (Simple Mail Transfer Protocol) — только для отправки сообщений;

POP 2 (Post Office Protocol Version 2) — только для получения сообщений;

POP 3 (Post Office Protocol Version 3) - для отправки и получения сообщений.

IMAP (Interactive Mail Access Protocol) — для отправки и получения сообщений.



# ПОТОКОВОЕ ВИДЕО

