



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТЕЛЕКОМУНИКАЦИЙ



Кафедра телекоммуникационных систем и сетей

Особенности предоставления услуг в конвергентных сетях

*Заведующий кафедрой
Телекоммуникационных систем и сетей
д.т.н., доцент
ЗАИКА Виктор Федорович*

Факторы, определяющие создание сетей будущего:

Сервисный фактор:

- Полный спектр инфокоммуникационных услуг;
- Функциональная гибкость;
- Виртуализация ресурсов;
- Централизованное управление сетью;
- Мобильность;
- Надежность и безопасность.

Фактор данных:

- Доступ к информации;
- Идентификация.

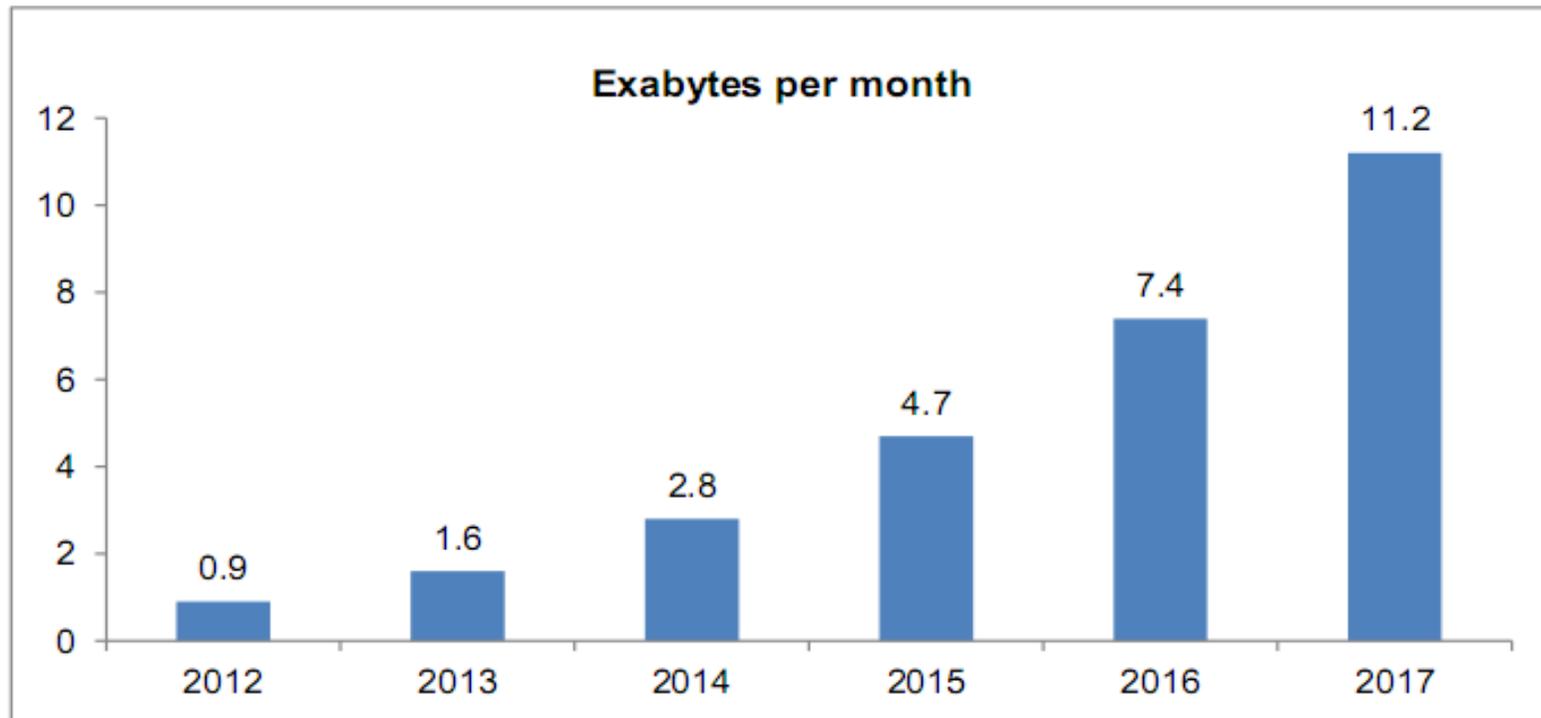
Экологический фактор:

- Оптимизация;
- Сокращение потребления энергоресурсов.

Социально-экономический фактор:

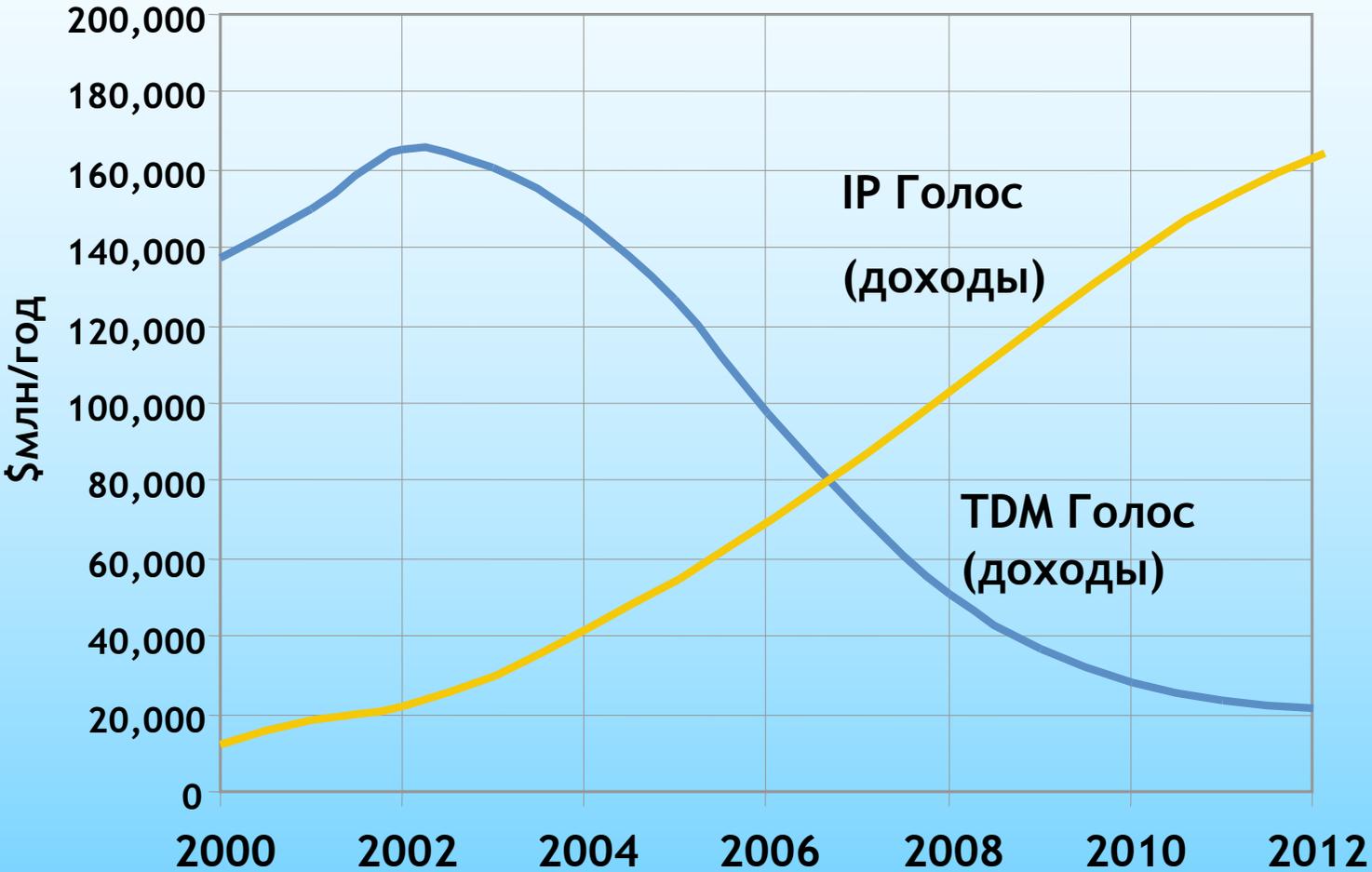
- Универсальность услуг;
- Экономические стимулы.

Рост объема ежемесячного мобильного трафика:



Данные Source Cisco VNI Mobile Forecast

Перераспределение доходов от традиционных голосовых услуг к IP-телефонии

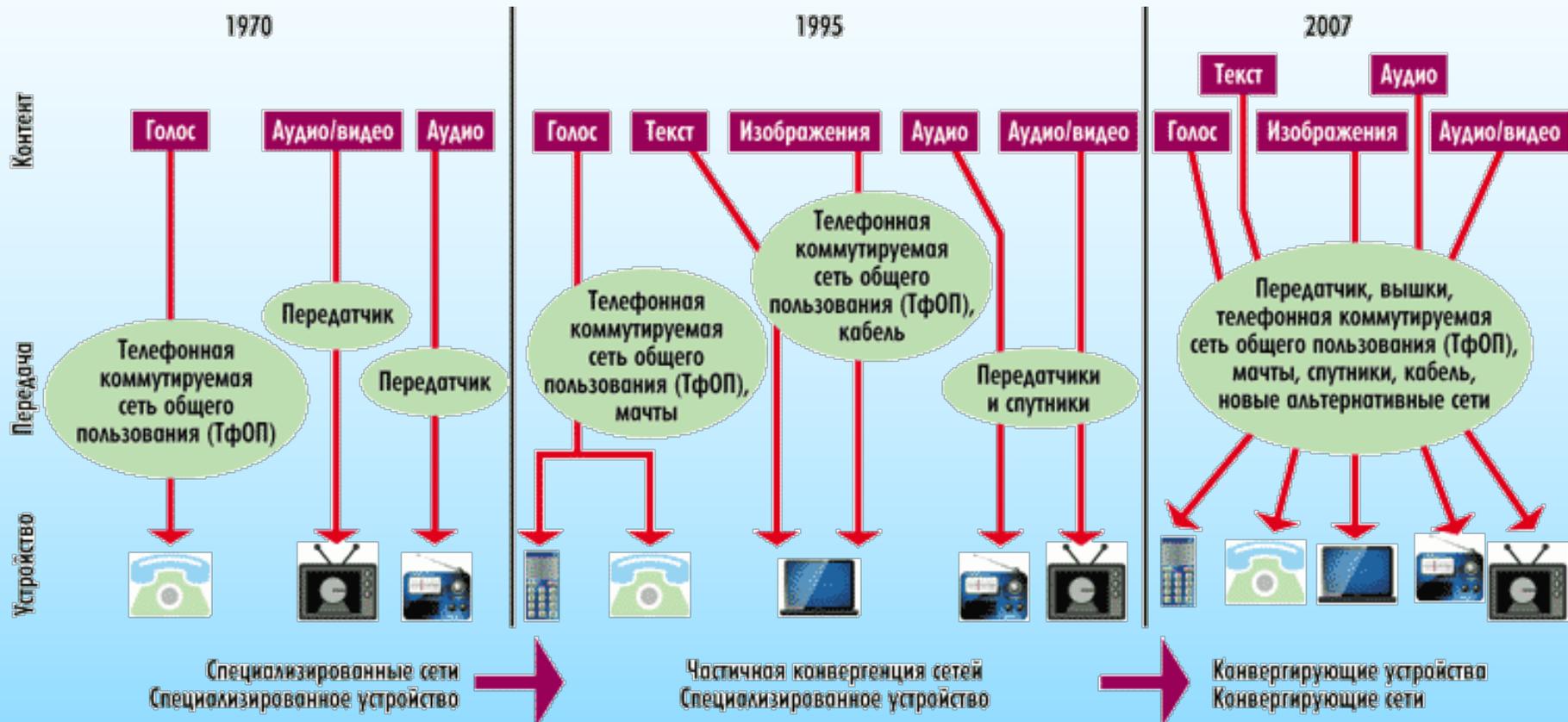


Изменение доходов IP и TDM передачи голоса по магистральным линиям в США

Конвергенция (от англ. convergence - сближение, восхождение в одну точку) -

под конвергенцией в телекоммуникациях понимают

обеспечение практически одинаковых наборов услуг разными по технологическим возможностям сетями,



Конвергенция (от англ. convergence - сближение, восхождение в одну точку) -

под конвергенцией в телекоммуникациях понимают

обеспечение практически одинаковых наборов услуг

разными по технологическим возможностям сетями, или

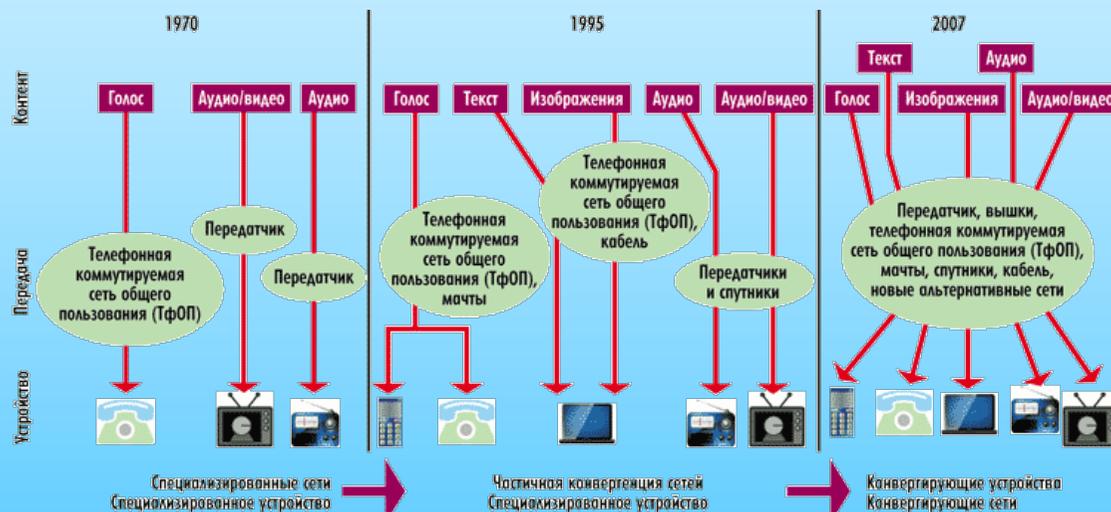
объединение конечных устройств, таких, как телефон, персональный компьютер и TV-приемопередатчик в единый терминал.



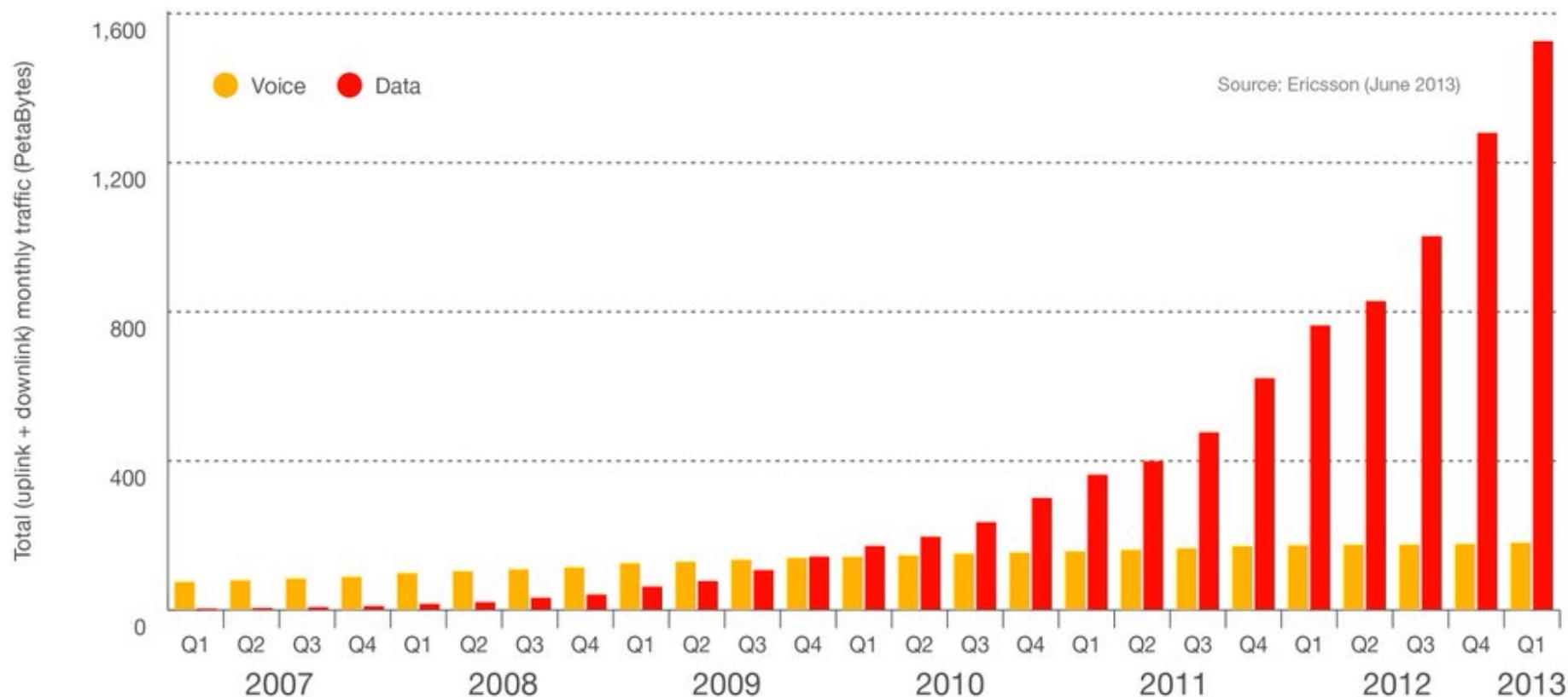
Конвергенция телекоммуникационных технологий

		В здании/LAN	MAN	WAN	
<div style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);"> Высокая Широкая полосы пропускания Низкая </div>	Данные	Борьба за предоставление доступа в Интернет на уровне домашнего доступа FTTH; DSL2/VDSL; ADSL/Cable; Meshed WiFi/WiMax; UMA GPRS Picocellular GPRS; 3G: UMTS/HSDPA 2G: GRPS/EDGE; Dial-in over PSTN/ISDN	Борьба за предоставление доступа в Интернет на уровне городской сети Meshed WiFi/WiMAX/Flash OFDM 3G: UMTS/HSDPA; 2G: GPRS/EDGE TETRA (Private mobile radio)	UMTS/HSDPA GPRS/EDGE	Потокоевое HDTV Потокоевое видео Потокоевое аудио Электронная почта Мгновенные сообщения Доступ в Веб
	Голос	VoIP over WiFi/DECT/Bluetooth; UMA GSM; Picocellular GSM/UMTS; GSM/UMTS; PSTN/ISDN over DECT; Борьба за время пользования услугой внутри здания	VoIP over meshed WiFi/WiMAX/Flash OFDM; UMA/IMS; GSM/UMTS Борьба за время пользования услугой внутри городской сети	GSM	Интеграция передачи голоса и данных по IP-сетям Голос

 Доминирование мобильных сетей
 Фиксированный (беспроводной) широкополосный доступ
 Борьба между технологиями мобильного и беспроводного широкополосного доступа



Рост трафика данных

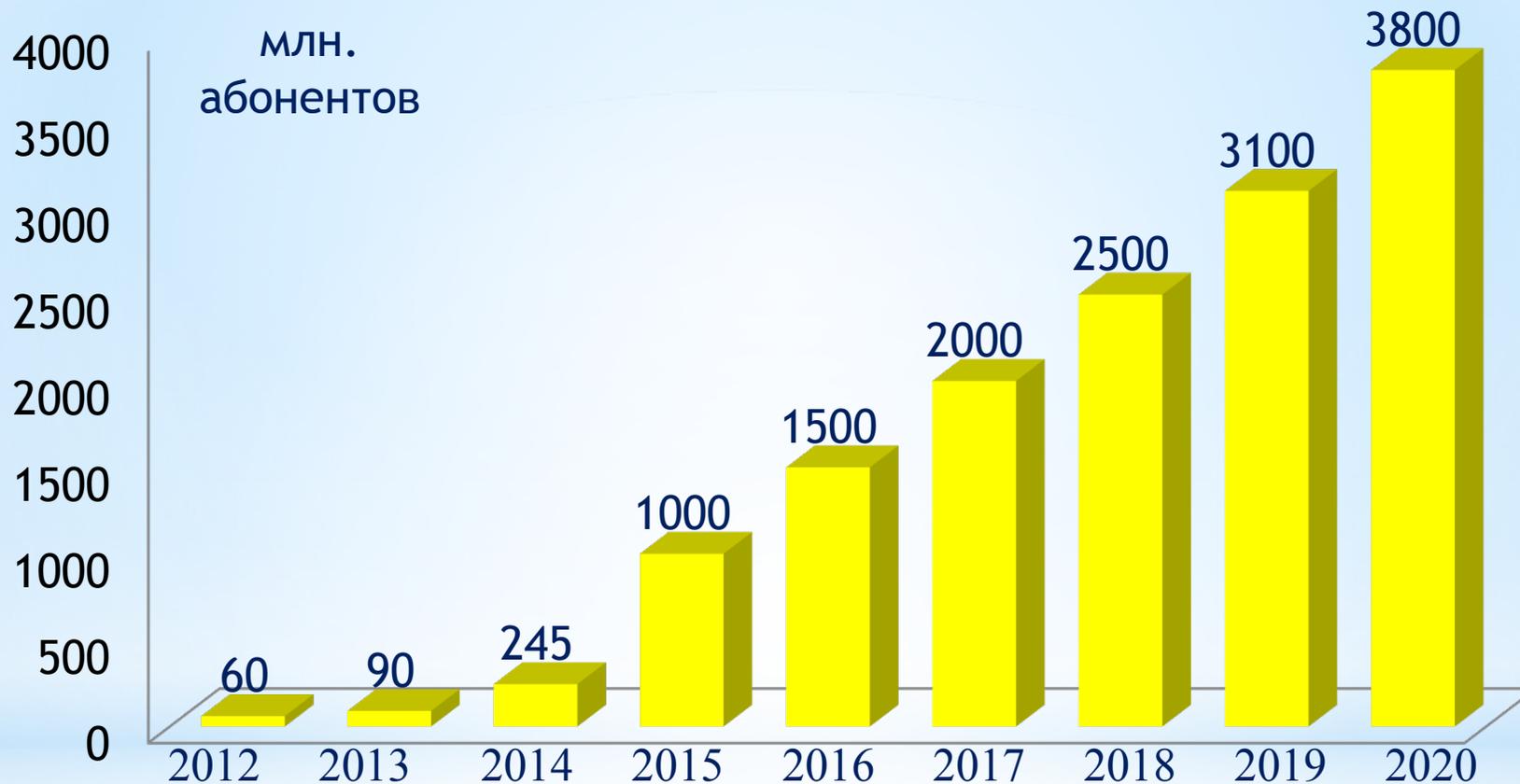


Voice over Internet Protocol (VoIP) – передача голоса пакетами

Основные результаты внедрения технологии 5G:

- **многократное увеличение максимальной скорости передачи данных;**
- **обеспечение доступа в сеть Интернет в любой точке на скорости 1 Гбит/с и выше;**
- **переход на облачную инфраструктуру SDR и SDN;**
- **использование масштабируемой и экономичной транспортной сети;**
- **обеспечение гарантированного QoS для любых видов услуг.**

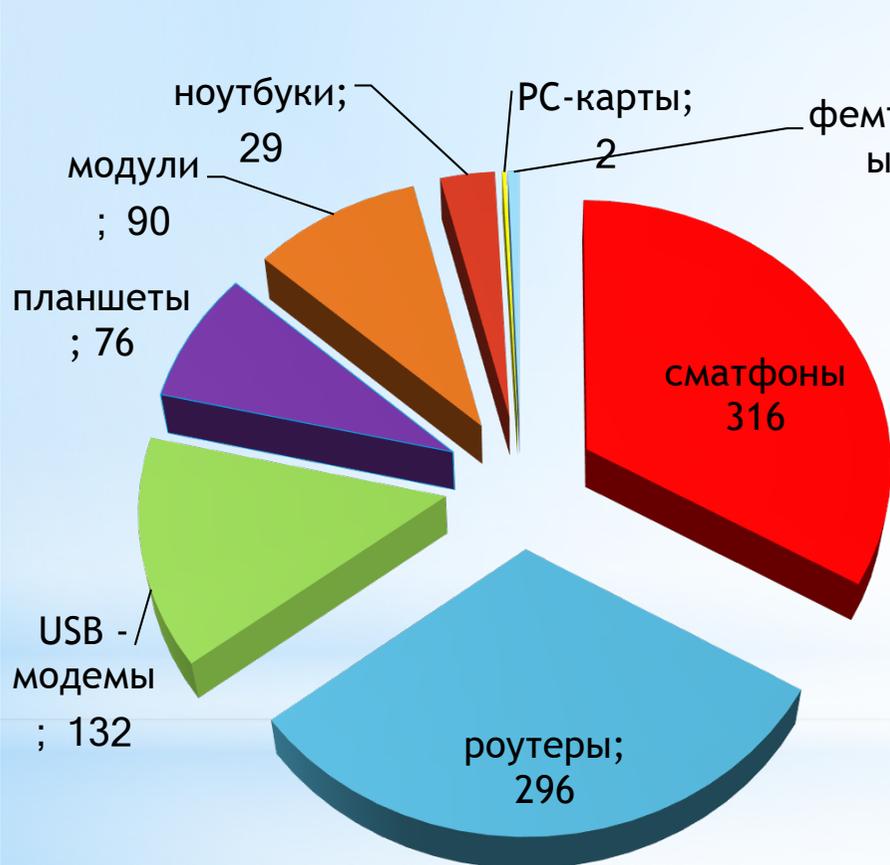
Количество пользователей технологии LTE в мире (прогноз на 2020 год)



В конце 2015 года количество пользователей в мире превысило 1 млрд. По данным GSA за 2016 год прирост количества абонентов LTE составил 89%.

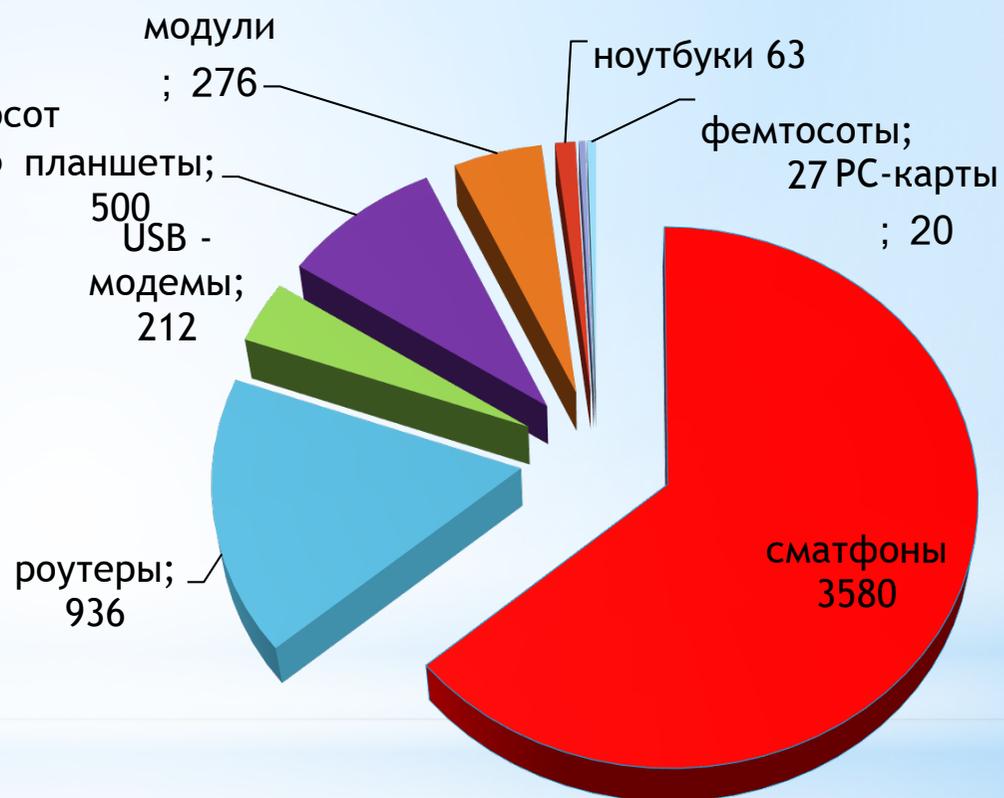
GSA прогнозирует, что в 2019 году абонентов в сетях LTE станет больше, чем в 3G, а к 2020 году в мире их станет более 3,8 млрд, что составит 45% мировой базы абонентов мобильной связи.

Распределение абонентских устройств LTE по видам в 2013 году



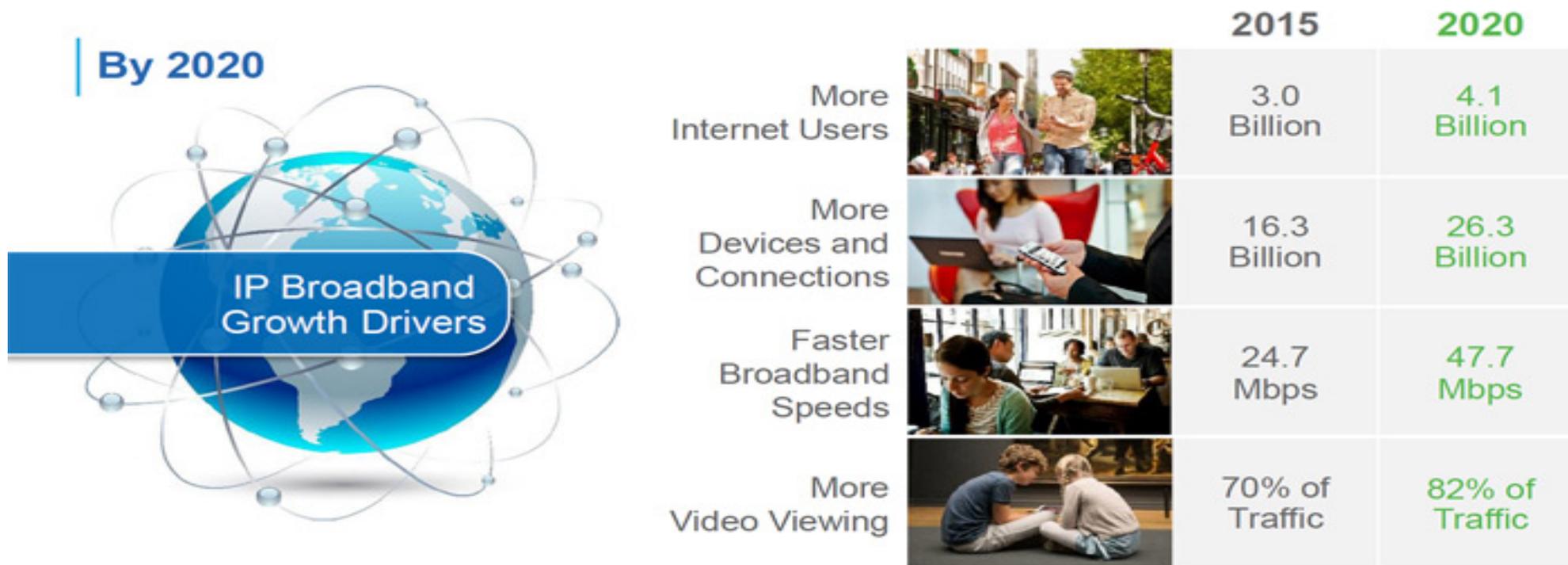
Экосистема LTE в 2013 году насчитывала **948** типов абонентских устройств производимых различными компаниями.

Распределение абонентских устройств LTE по видам в 2016 году



Экосистема LTE в 2016 году насчитывает **5600** типов абонентских устройств производимых различными компаниями.

Global IP Traffic & Service Adoption Drivers



Прогноз: За период 2015-2020 гг. объем мирового IP-трафика почти утроится, при этом темпы его прироста составят 22%. К мировому интернет-сообществу присоединятся более миллиарда новых пользователей, их число за рассматриваемый период вырастет с 3,0 до 4,1 миллиарда. Еще больший эффект на рост трафика окажет распространение персональных устройств и развитие межмашинных (machine-to-machine, M2M) коммуникаций. В ближайшие пять лет в мировых IP-сетях появится 10 млрд новых устройств и соединений — их число к 2020 г. вырастет с 16,3 млрд (2015 г.) до 26,3 млрд.

К 2020 г. на каждого жителя Земли будет приходиться 3,4 устройства (в 2015 г. этот показатель составлял 2,2).

Всемирные тенденции развития телекоммуникационных сетей:

- От фиксированной связи - к мобильной.
- От голосового трафика - к трафику данных.
- От голоса через TDM - к голосу через IP.
- От голосовых услуг - к мультимедийным (голос, видео, данные, TV).
- От узкополосного доступа (до 2 Мбит / с) – к широкополосному (более 2 Мбит / с)

Некоторые услуги LTE:

Мультимедийный звонок (SIP)



- VoIP, video, instant messaging, photos, movies, sharing, games

Телевидение



- Wholesale Broadcast TV distribution service
- Only available to BB Customers
- Biplay service (or tri-play)
- Services integrated by CPE (or by SP)

Игры



- Low latency
- downloading
- QOS management

Безопасность

- Virus scanning
- Firewalls
- Back-up
- Encryption

Видео на заказ



- 4.7Gbyte DVD can be stored on CD
- Could be streamed (nrt) in ~3 hours
- Microsoft Xbox will become a STB
- Digital Rights Management?

Дистанционная работа

и е-медицина

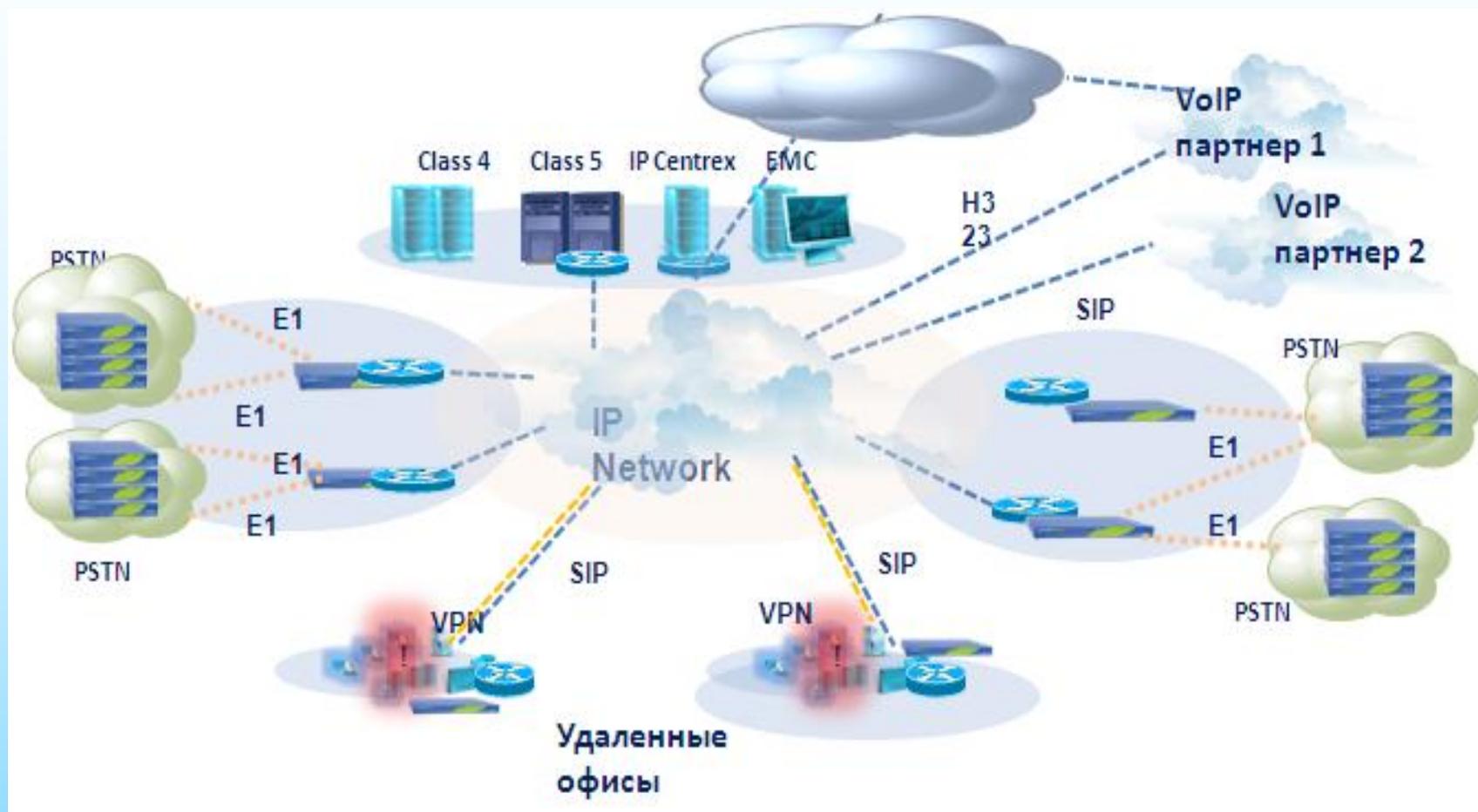


- Remote LAN access
- Security / encryption
- Roaming

Инфокоммуникационная сеть – связь информационных и телекоммуникационных компонентов в формировании и предоставлении услуг конвергентной сетью.



Платформа предоставления услуг



Мультисервисная платформа

Единая платформа предоставления услуг



Любой контент ...



... на любое абонентское устройство.



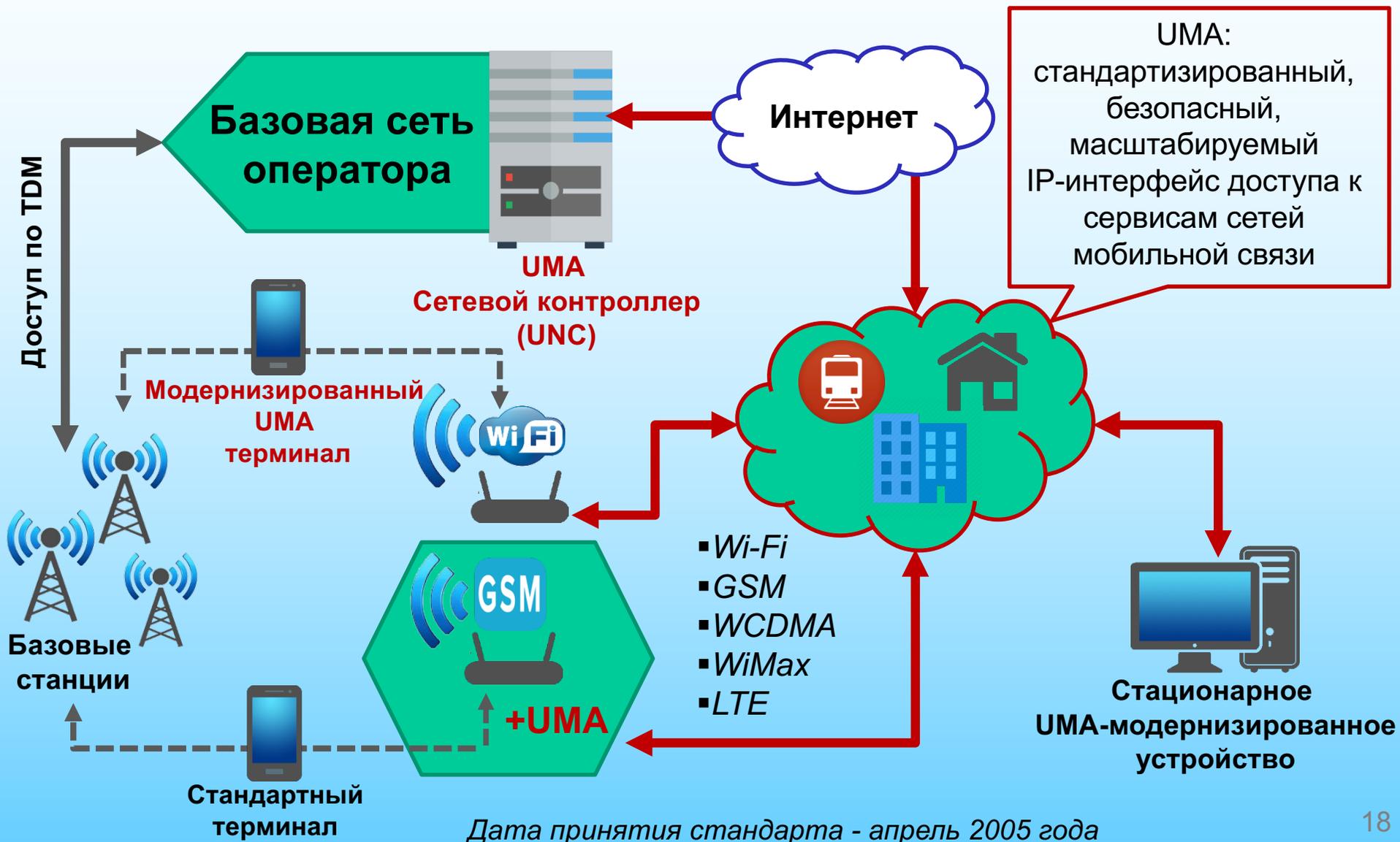
Преимущества для пользователей:

- Возможность просмотра мультимедиа контента на всех типах абонентских устройств с помощью стандартного браузера.
- Возможность получения контента с сервисной платформы любого оператора связи в случае их интеграции с единым персональным каталогом пользователей услуг;
- Широкие возможности персонализации и высокое качество услуг за счет использования единой гибкой системы заказов, учета, тарификации и поддержки мультимедиа контента.

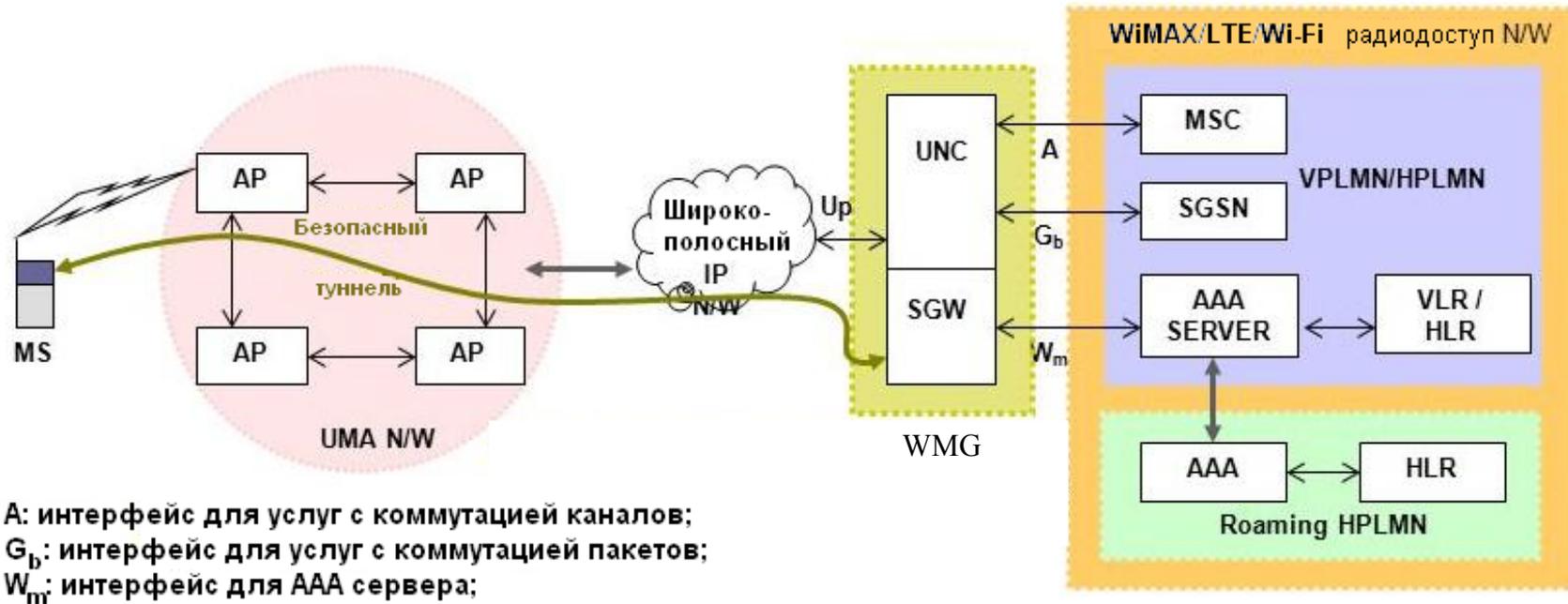
UMA – Unlicensed Mobile Access

The 3GPP Standard for Convergence

Технология нелицензированного мобильного доступа



Архитектура технологии Unlicensed Mobile Access



Мобильный терминал – Mobile Station (MS)

- Оборудован двумя сетевыми интерфейсами (WiMAX/LTE и UMA) с возможностью переключения между ними;
- Поддерживает IP интерфейс точки доступа AP;

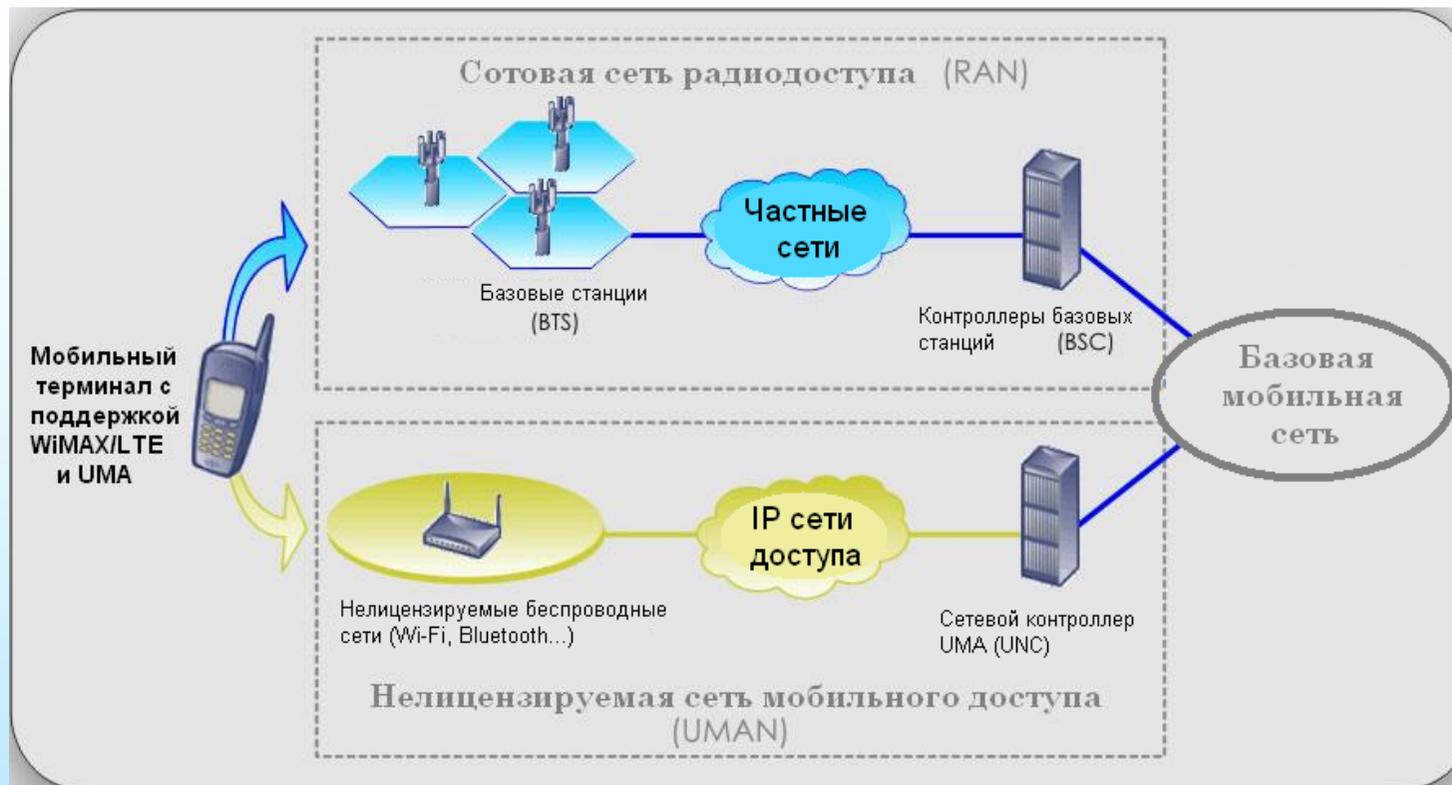
Точка доступа – Access Point (AS)

- Предоставляет доступ по мобильному терминалу по нелицензионному спектру;
- Поддерживает доступ мобильного терминала по IP сети к контроллеру UNC;

Сетевой контроллер UNC – UMA Network Controller

- Позволяет MS использовать все сервисы WiMAX (через «А» интерфейс) который предоставляется непосредственно MSC;
- Позволяет MS использовать все сервисы LTE (через «Gb» интерфейс) который предоставляется непосредственно SGSN;
- Включает в себя шлюз безопасности (SGW – Secure Gateway) для предоставления безопасного туннеля от MS к удаленным компонентам обслуживающим трафик данных, голоса/видео, сигнализации.

Повышение абонентской емкости систем мобильной связи на основе технологии UMA

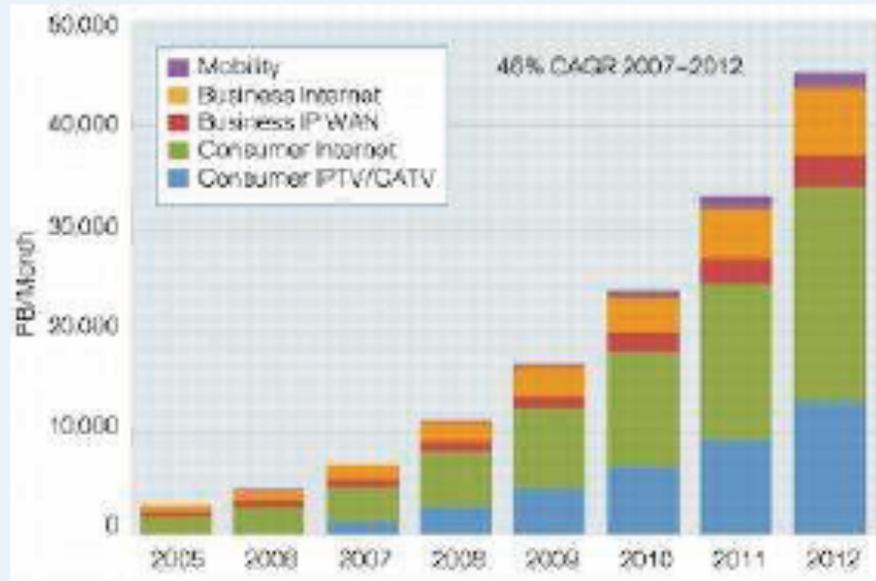


- Мобильный абонент с терминалом UMA попадает в зону действия сети нелицензированного беспроводного доступа, с которой этот терминал UMA взаимодействует;
- После подключения терминала UMA к точке доступа он связывается с контролером UNC по транспортной IP-сети для аутентификации, авторизации и доступа к услугам мобильной связи по беспроводной сети нелицензированного доступа;
- В случае успешной авторизации происходит обновление информации о местонахождении абонента, которая хранится в базовой мобильной сети;
- В зависимости от конфигурации терминала UMA мобильная связь устанавливается или с нелицензированной мобильной сетью доступа UMA или с сетью GSM/WCDMA/WiMax/LTE.

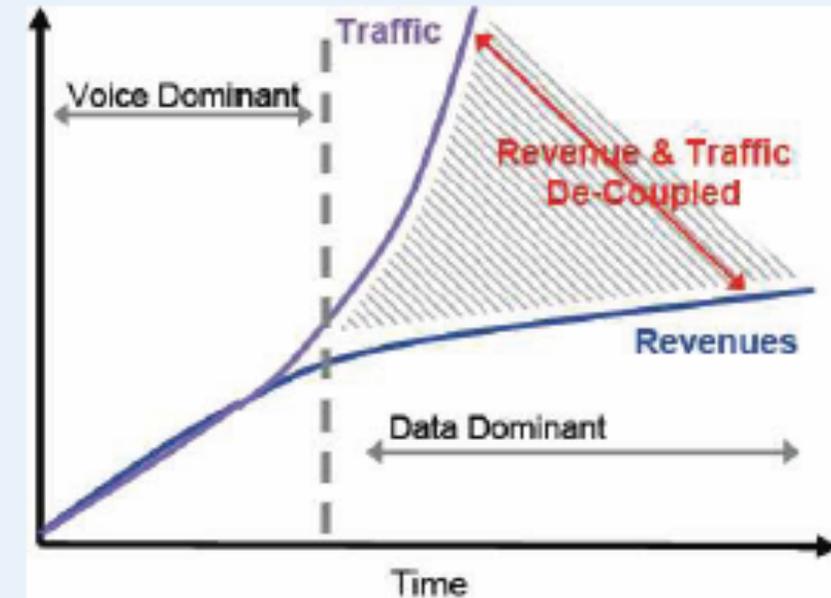
Основная дилемма в широкополосном доступе

ПРИБЫЛЬ УВЕЛИЧИВАЕТСЯ МЕДЛЕННЕЕ ЧЕМ РАСТЕТ ТРАФИК

IP трафик продолжает расти



Полоса и прибыль расходятся



1. IP-трафик за период с 2015 по 2020 гг. утроится при темпах прироста 25%.
2. Интернет-трафик в 2020 г. больше чем в 250 раз превысит трафик 2005 г.
3. Мобильный трафик данных вырастет с 2015 по 2020 гг. период восьмикратно.

КОНВЕРГЕНЦИЯ УМА ТЕХНОЛОГИИ ПОЗВОЛЯЕТ:

1. Повысить абонентскую емкости систем мобильной связи.
2. Избежать перегрузки базовых станций при скоплении большого количества абонентов на ограниченной территории

ПРИ МАКСИМАЛЬНОМ СОКРАЩЕНИИ ФИНАНСОВЫХ ЗАТРАТ