

# Протокол IPv6

Сети и системы телекоммуникаций

# Место в моделях OSI и TCP/IP

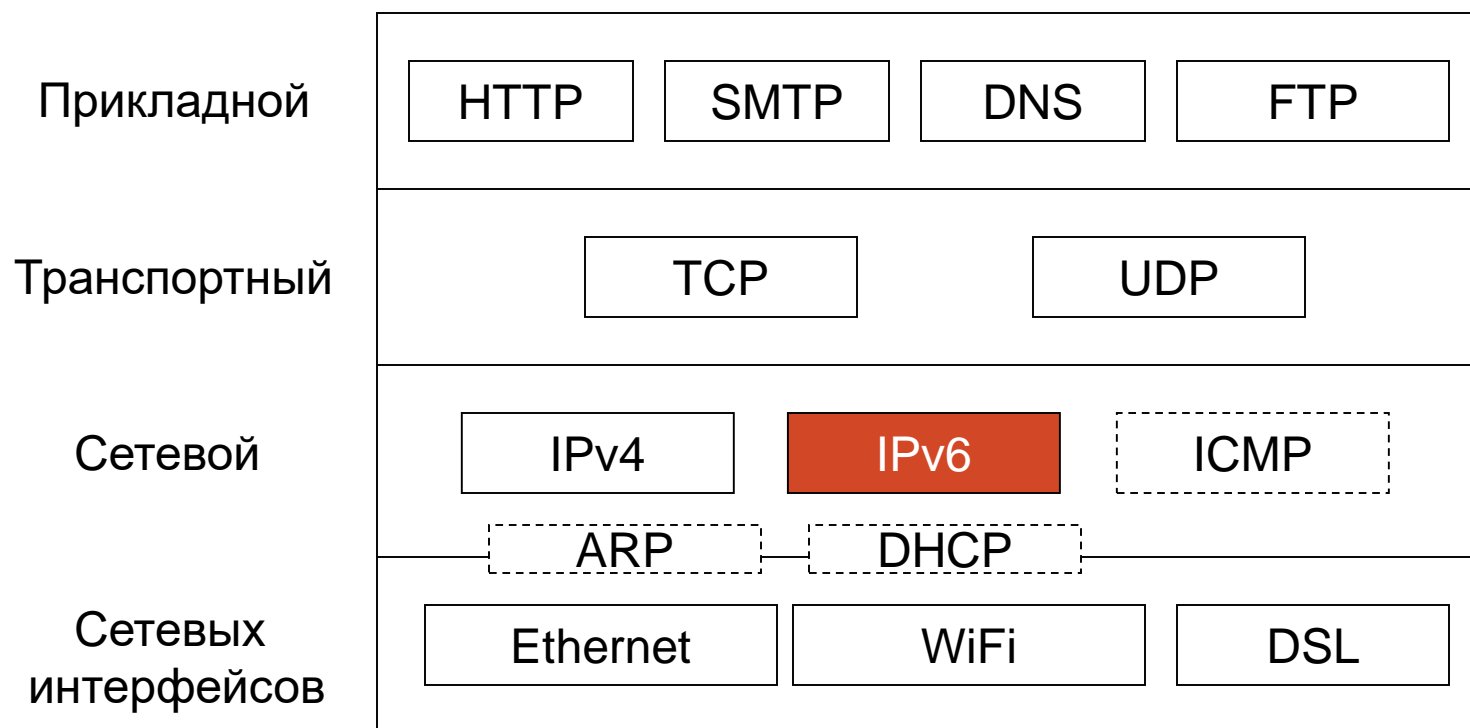
Модель OSI



Модель TCP/IP



# Место в стеке протоколов TCP/IP



# Цели создания IPv6

## Нехватка адресов IPv4:

- Длина адреса IPv4 – 4 байта
- Максимальное количество адресов IPv4 – 4,3 млрд.
- В 2011 был выдан последний блок адресов IPv4 класса А (маска /8)

## Временные решения:

- Технология трансляции сетевых адресов (NAT)
- Бесклассовая междоменная маршрутизация (Classless Inter-Domain Routing, CIDR)

## Протокол IPv6:

- Длина адреса IPv6 – 16 байт
- Количество адресов IPv6 –  $3,4 * 10^{38}$

# Цели создания IPv6

## Дополнительные цели разработки IPv6:

- Упрощение протокола для ускорения работы маршрутизаторов
- Обеспечение безопасности

## Дата создания IPv6:

- 1990 – проблемная группа проектирования Интернета IETF начала работу над новой версией протокола IP
- 1995 – Первый вариант стандарта IPv6 в документе RFC 1883
- 1998 – Принят действующий стандарт IPv6 RFC 2460

# Формат заголовка IPv6

4 бита Номер версии	8 бит Класс трафика	20 бит Метка потока	
16 бит Длина полезной нагрузки		8 бит Следующий заголовок	8 бит Максимальное число транзитных участков
16 байт IPv6-адрес отправителя			
16 байт IPv6-адрес получателя			
Дополнительные заголовки (не обязательно)			

# Дополнительные заголовки IPv6

Параметры маршрутизации

Параметры получателя

Маршрутизация

Фрагментация

Аутентификация (IP Authentication Header, RFC 2402)

Шифрование (IP Encapsulating Security Payload, RFC 2406)

# Влияние IPv6 на IPv4

## Качество обслуживания:

- Поле «Тип сервиса» в заголовке IPv4 было заменено на «Класс трафика», как в IPv6

## Безопасность:

- Аутентификация и шифрование были перенесены в IPv4 в виде технологии IPSec (IP Security)



# Внедрение IPv6

Протоколы IPv6 и IPv4 не совместимы друг с другом

- Необходима замена оборудования и ПО, заметная для пользователей
- Протоколы будут сосуществовать долгое время

Механизмы реализации:

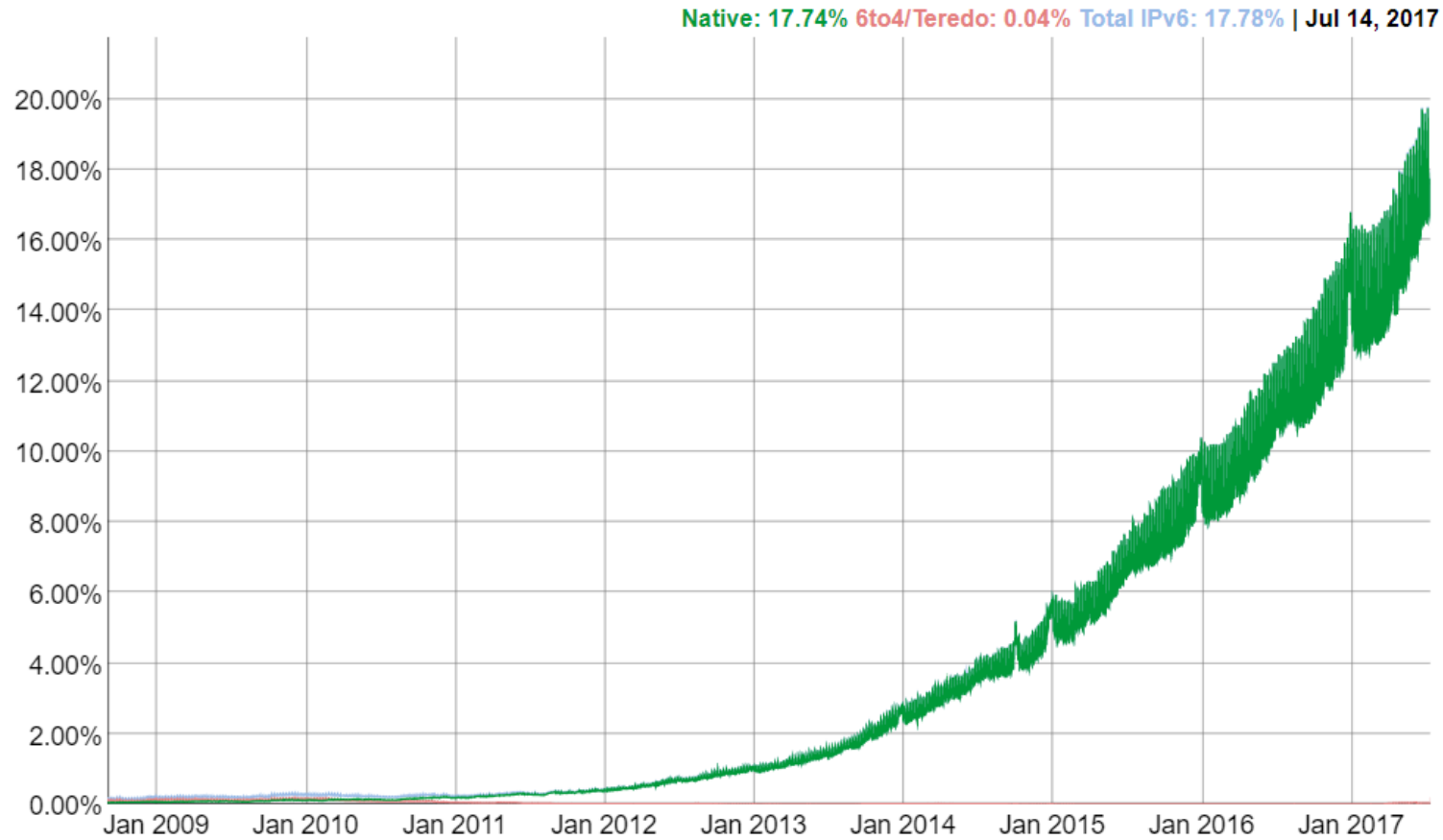
- Двойной стек
- Туннелирование

IPv6 World Launch:

- 6 июня 2012 г.
- Cisco, D-Link, Google, Facebook, Microsoft и др.
- <http://www.worldipv6launch.org>



# Использование IPv6 по данным Google



<https://www.google.com/intl/en/ipv6/statistics.html>

## Протокол IPv6:

- Решение проблемы нехватки IP-адресов
- Ускорение работы маршрутизаторов
- Обеспечение безопасности

## Изменения в IPv6:

- Длина IP-адреса – 16 байт
- Отказ от расчета контрольных сумм и фрагментации на маршрутизаторах
- Заголовки для аутентификации и шифрования

## Проблема IPv6:

- Несовместимость с IPv4, необходима полная замена