

---

# Причины и проблемы перехода на IPv6

**Дулидов Егор Алексеевич**

Студент СамГТУ, Россия, г. Самара

Email: [fle633@mail.ru](mailto:fle633@mail.ru)

**Холуянов Алексей Евгеньевич**

Студент СамГТУ, Россия, г. Самара

Email: [hol.lex@yandex.ru](mailto:hol.lex@yandex.ru)

**Нуянзин Олег Сергеевич**

Студент СамГТУ, Россия, г. Самара

Email: [5760184@gmail.com](mailto:5760184@gmail.com)

Научный руководитель: **Золин Алексей Георгиевич**

Кафедра Информационных технологий, СамГТУ

Россия, г. Самара

## Введение

В настоящее время 4 миллиарда IPv4-адресов уже закончились. Переход на протокол IPv6 позволит получить  $3,4 \cdot 10^{38}$  устройств. В будущем, всё больше устройств будут подключены к интернету ведь у каждого человека зачастую имеется не одно устройство, которому требуется доступ в интернет, а ведь с каждым годом все больше и больше людей получают доступ во всемирную сеть

Последнее десятилетие между интернет-провайдерами и владельцами крупных интернет-ресурсов идет неспешное обсуждение о том, кто ответственен за продвижение IPv6 в «массы». интернет-провайдеры ссылаются на то, что нет смысла во внедрении IPv6, так как количество IPv6 ресурсов существенно меньше, чем IPv4 ресурсов. Ресурсы в свою очередь утверждают, что отсутствует большое количество IPv6 пользователей и, соответственно, нет смысла включать поддержку IPv6 на сайтах.

Тем не менее процесс распределения IPv4 продолжался, и в феврале 2011 ICANN были розданы по региональным реестрам последние IPv4 адреса. Их пять — APNIC (Asia-Pacific Network Information Center) в странах Азиатско-Тихоокеанского региона, ARIN (American Registry for Internet Numbers) в Северной Америке, AfrNIC (African Network Information Center) в Африке, LACNIC (Latin America and Caribbean Network Information Centre) в Центральной и Южной Америке и RIPE (фр. Reseaux IP Europeens + англ. Network Coordination Centre) в Европе. В апреле 2011 года APNIC раздала все выделенные региону IPv4 адреса, кроме последней сети /8 (т.е. 224 или 16777216 адресов) и перешла в специальный режим распределения последних адресов. В европейском сегменте раздача адресов произошла к сентябрю 2012 года, и RIPE также перешёл в специальный режим выделения последних адресов. Российская ИТ-компания Яндекс достался последний блок 5.255.192.0/18 (и, соответственно, адрес 5.255.255.255) перед переходом в специальный режим.

## Общие сведения об IPv6

IPv6 ([от англ.](#) Internet Protocol version 6) — новая версия [протокола IP](#), цель которой решить проблемы своей предыдущей версии [IPv4](#) за счёт использования 128 битного формата длины адреса вместо 32 битного формата, который использовался в IPv4. Протокол был разработан [IETF](#) (Инженерный совет Интернета (от [англ.](#) Internet Engineering Task Force)).

В данный момент протокол IPv6 распространен значительно меньше устаревшего IPv4, на конец 2012 года его процент в сетевом трафике составлял около 1%.

---

После того, как закончилось адресное пространство IPv4, начались активные попытки интеграции IPv6 в существующую инфраструктуру IPv4 с перспективой полного перехода адресное пространство в IPv6[1].

#### Причины для перехода

В тот момент когда проблема нехватки IPv4 становилась все более актуальной и обсуждаемой, провайдеры стали использовать технологию NAT (от англ. Network Address Translation — «преобразование сетевых адресов»). К сожалению, решением это не стало. Когда за одним NAT скрывается слишком большое количество различных устройств, сайты могут идентифицировать таких пользователей как роботов, которые создают нагрузку на ресурс и, соответственно, принять меры по защите от подобных действий.

В частности, такая проблема приобрела массовый характер в Беларуси. После перехода RIPE в специальный режим распределения адресов из последнего блока /8. Белорусские провайдеры, оказавшись в условиях нехватки IPv4 адресов, увеличили количество пользователей за счет NAT. В конечном счете некоторые интернет-ресурсы идентифицировали активность NAT-пользователей за деятельность роботов и полностью блокировали IP-адрес (и, соответственно, всех пользователей NAT) или увеличили интенсивность показа Капчи (от CAPTCHA — [англ. Completely Automated Public Turing test to tell Computers and Humans Apart](#) — полностью автоматизированный публичный [тест Тьюринга](#) для различения компьютеров и людей). Результатом, неготовности провайдеров к исчерпанию IPv4 адресов стало существенное снижение качества доступа во «всемирную паутину» для конечных пользователей. Подобная проблема существует так же для почтовых систем: большие NAT-пулы означают, что письма, отправленные пользователем в NAT, могут быть приняты за спам и не дойти до адресата[2].

#### Проблемы

Существование DNS (Domain Name System) избавляет обычного пользователя от необходимости задумываться о числовых IP-адресах. Она позволяет присваивать любому IP-адресу домен (символьное имя). Преобразование символьного имени в числовое и наоборот осуществляется DNS-серверами. На них содержится информация о каждом домене. Она представлена в виде ресурсных записей, каждая из которых принадлежит конкретному доменному имени и содержит ряд сведений о нем, в том числе его IP-адрес. До начала внедрения IPv6 адресов имелось 20 типов записей, которые относились к 32-разрядным IP-адресам (записи «А»), результатом чего была несовместимость IPv6 и DNS.

В последствии был определен новый тип ресурсной записи «AAAA», который хранит 128-битный IPv6 адрес. Адрес определен в информационной части записи и в виде имени представляется в специально созданном домене ip6.int. Это имя выглядит как набор символов, разделенных точками, и заканчивается суффиксом ip6.int.

Клиент, который направляет с устройства запросы на DNS-сервер, должен распознавать записи не только об адресах IPv4, но и об адресах IPv6. Получив запрос, DNS-сервер должен определить тип ресурсной записи («А» или «AAAA») и отправить ее устройству. Распознавая запись, устройство выбирает для передачи данных соответствующий протокол (протокол IPv4 или протокол IPv6).

Когда IPv4-совместимый адрес назначается какому-либо узлу, в DNS создается две ресурсных записи: «AAAA» и «А». Первая отображает этот адрес в 128-битном формате, а вторая – в 32-битном. Это позволяет устройствам, которые не способны работать одновременно с двумя протоколами получать либо только IPv6 адреса, либо только на IPv4 адреса.

#### Переход на IPv6

---

Технология протокола IPv6 предлагает более надежный набор характеристик и значительно увеличивает пул глобальных IP-адресов по сравнению с IPv4, одновременно позволяя упрощать не только администрирование сети, но и решать проблемы связанные с безопасностью и мобильностью, а также улучшать качество сервиса (Quality of Service, QoS). Реализуются возможности основанные технологии трансляции IPv4 в IPv6. Цель разработки данных технологий - помочь заказчикам внедрять технологию IPv6 без дорогостоящей и длительной замены существующей инфраструктуры приложений IPv4. Кроме того, заказчики, использующие устройства, которые способны поддерживать только протокола IPv6, смогут подключать их существующей инфраструктуре на IPv4. В результате организации получают возможность обслуживать новое поколение клиентских систем на базе IPv6.

#### Заключение

В настоящее время вопрос перехода на протокол IPv6 стоит довольно остро, так как с каждым годом увеличивается как количество людей получающих доступ к сети интернет, так и количество устройств у этих людей. На примере Беларуси стало понятно, что технологии NAT не могут быть решением данной проблемы. Фактически провайдеры были абсолютно не готовы к данной проблеме, что в конечном итоге отразилось на конечных пользователей. Процесс перехода на IPv6 у же начался в крупных IT компаниях, таких как Google. Переход на IPv6 требует решения многих проблем, но наиболее значимая – проблема совместимости оборудования IPv4 и IPv6. В связи с тем, что построение отдельной сети IPv6 это довольно трудоемкий и материально затратный процесс, наибольшую актуальность сейчас имеет оборудование, которое, работая на IPv6, позволяет интегрировать его в существующую инфраструктуру IPv4.

#### Использованная литература:

1. <https://ru.wikipedia.org/wiki/IPv6>
2. <http://habrahabr.ru/company/yandex/blog/215535/>