

---

# Что такое IPv6?

**Андриченко Никита Андреевич / Andrichenko Nikita Andreevich**

студент института кибернетики,  
Кафедры компьютерной и информационной безопасности,  
Московский Институт Радиотехники Электроники и Автоматики  
(Московский Технологический Университет),  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Московский Технологический Университет»,  
119454, г. Москва, Проспект Вернадского, д. 78  
E-mail: [willon95@gmail.com](mailto:willon95@gmail.com)

**Аннотация:** IPv6 является чрезвычайно важным для долгосрочного функционирования сети Internet. Переход от IPv4 к IPv6 предоставит в Интернете гораздо больший пул IP-адресов. Он должен также позволить каждому устройству иметь свой собственный IP-адрес.

**Abstract:** IPv6 is extremely important for the long-term operation of the Internet. The transition from IPv4 to IPv6 will give the Internet a much larger pool of IP addresses. It should also allow every device to have its own IP address.

**Ключевые слова:** Интернет, сеть, адрес, локальная.

**Keywords:** Internet, network, address, local

## Что такое IPv6 и почему это так важно?

Свободное пространство IPv4 адресов в сети Интернет быстро истощается. Microsoft заплатил \$ 7,5 млн за 666,624 IP-адресов компании Nortel, которая обанкротилась в 2011 году — а это более \$ 8 за IP-адрес. IPv4 имеет большие технические проблемы — IPv6 является их решением.

К сожалению, внедрение IPv6 было отложено на слишком долгий срок. Если бы IPv6 был реализован несколько лет назад, переход от старого стандарта к новому прошел бы более гладко.

## Технические проблемы IPv4

4 версия IP, разработанная в 1980 году, имела длину в 32 бита. Это дало в общей сложности  $2^{32}$  адресов IPv4 — это 4 294 967 296 или 4,2 млрд адреса. В 1980 году такое количество адресов было более чем достаточным, однако сегодня к сети подключено более 4,2 млрд устройств. Конечно, количество устройств, подключенных к сети, будет продолжать расти. Некоторые из этих IPv4 адресов зарезервированы для особых случаев, что еще больше сокращает количество свободных адресов для пользователей в Интернете, что делает ситуацию еще хуже.

Получается, что для каждого устройства, синхронизируемого с Интернетом, задать его уникальный открыто маршрутизируемый адрес весьма затруднительно. Network-address translation (NAT) — функция, которой пользуется большинство домашних сетей. Если у Вас дома есть роутер, то Интернет-провайдер выделяет IP-адрес, к которому впоследствии подключаются все хосты в Вашей сети. Для того, чтобы иметь возможность выходить в Интернет с одного IPv4 адреса нескольким устройствам, нужно создать локальную сеть, в которой каждое сетевое устройство имеет свой собственный локальный «серый» IP-адрес. Несмотря на то, что такая технология сокращает количество выдаваемых IP-адресов, в то же время она создает проблемы при запуске программного обеспечения сервера и требует более сложного перенаправления портов.

Carrier-grade NAT предлагает решение проблемы — по сути, каждый компьютер,

---

пользующийся услугами Интернет-провайдера, будет находиться в локальной сети данного провайдера. Сам провайдер будет осуществлять трансляцию сетевого адреса, так же, как и домашний маршрутизатор.

### **Как IPv6 решает проблемы**

В 1995 году был разработан IPv6 для того, чтобы избежать исчерпания адресов IPv4. IPv6-адреса имеют длину в 128 бит, а это значит, что есть максимум  $2^{128}$  возможных адресов IPv6. Другими словами, есть более  $3,402 \times 10^{38}$  адресов IPv6 — гораздо большее количество по сравнению с IPv4.

Такое огромное количество адресов IPv6 решает проблему истощения адресного пространства IPv4. Теперь любое устройство может иметь глобально маршрутизируемый IP-адрес в общественной сети Интернет, что устраняет необходимость в настройке NAT'a и связанные с этим сложности.

IPv6 был завершен в 1998 году, 14 лет назад. Можно предположить, проблема истощения адресов IPv4 должна была быть решена — но это не так. Развертывание нового пространства адресов шло очень медленно, несмотря на то, что разработка IPv6 была завершена уже давно. Некоторые программы до сих пор не совместимы с IPv6, хотя большая часть программного обеспечения была обновлена. Некоторые сетевые устройства также могут быть не совместимы с IPv6 — в то время как производители выпускают обновления встроенного ПО, вместо этого многие из них предпочли бы продавать новое готовое IPv6 оборудование. Многие веб-сайты до сих пор не имеют адреса IPv6 или DNS-записи, а доступны только через IPv4 адрес.

С учетом необходимости тестирования и обновления программного обеспечения и замены оборудования, внедрение IPv6 не является приоритетом для многих организаций. Имея достаточное количество доступных IPv4 адресов, можно было бы отложить развертывание IPv6 на будущее. Однако в связи с предстоящим истощением свободных IPv4 адресов эта проблема становится все более насущной. Внедрение продолжается, причем современные операционные системы могут иметь как IPv4 адреса, так и IPv6 одновременно, что облегчает эту задачу и делает переход более плавным.

### **Литература**

1. Narten, T., Nordmark, E., and Simpson, W., Neighbor Discovery for IP Version 6 (IPv6), RFC 2461, (December, 1998).
2. «IPv6». *Google Statistics*. Google. Retrieved 27 April 2015.