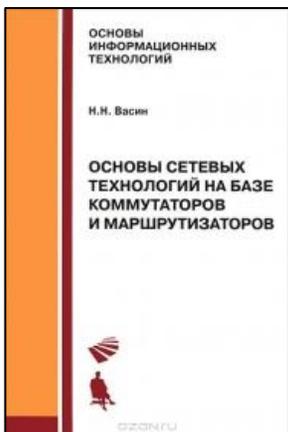


Тема 3.2. Адресация в IP- сетях

Цель занятия: Рассмотреть логические адреса IPv4 на основе классов и бесклассовую адресацию с масками переменной длины.

Учебные вопросы занятия:

1. Логические адреса версии IPv4
2. Частные и общедоступные адреса



Задание на дом
Васин Н.Н. Основы сетевых
технологий.
Подразделы 7.1, 7.4

Двоичная система счисления

Актуализация
знаний

2^7	2^6	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
128	64	32	16	8	4	2	1

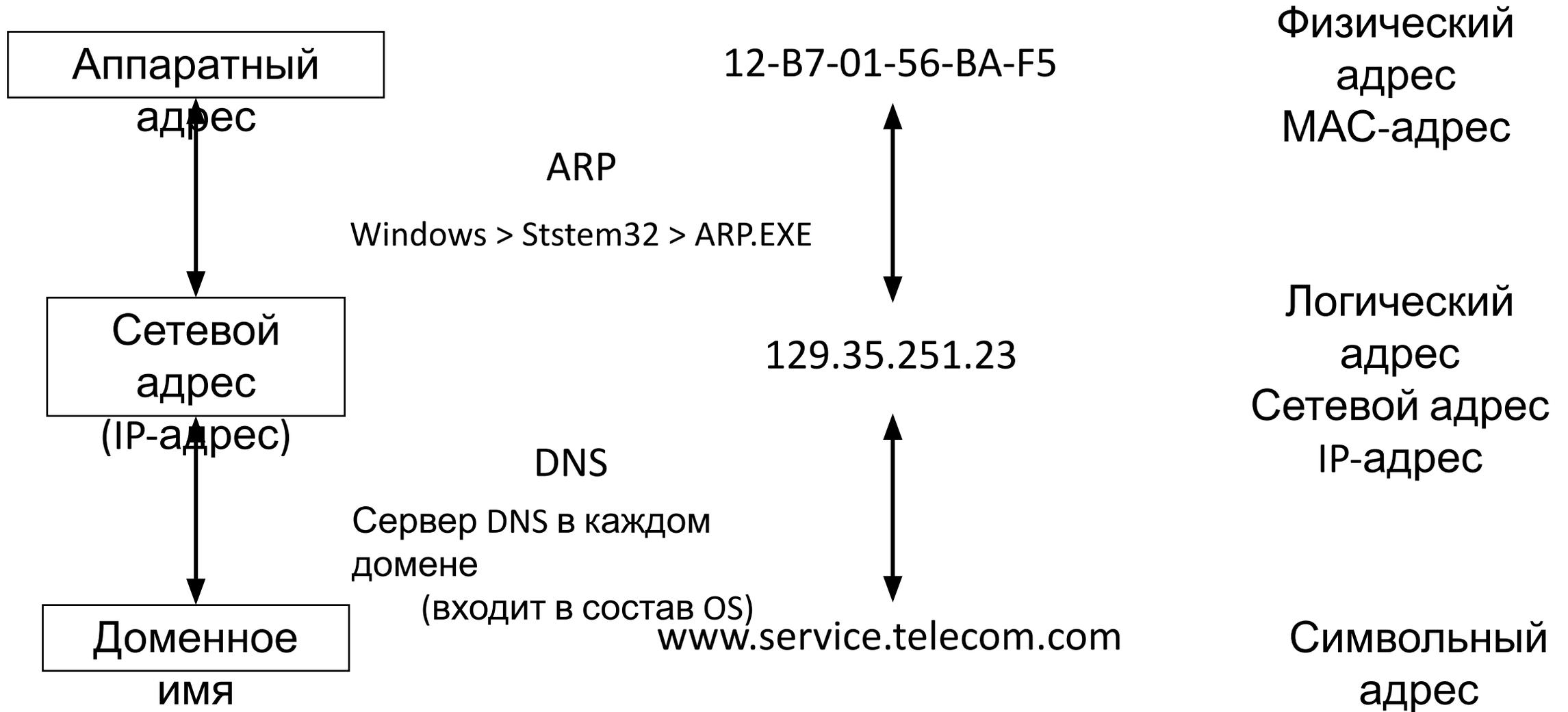
1 1 1 1 1 1 1 1

$$128+64+32+16+8+4+2+1=255$$

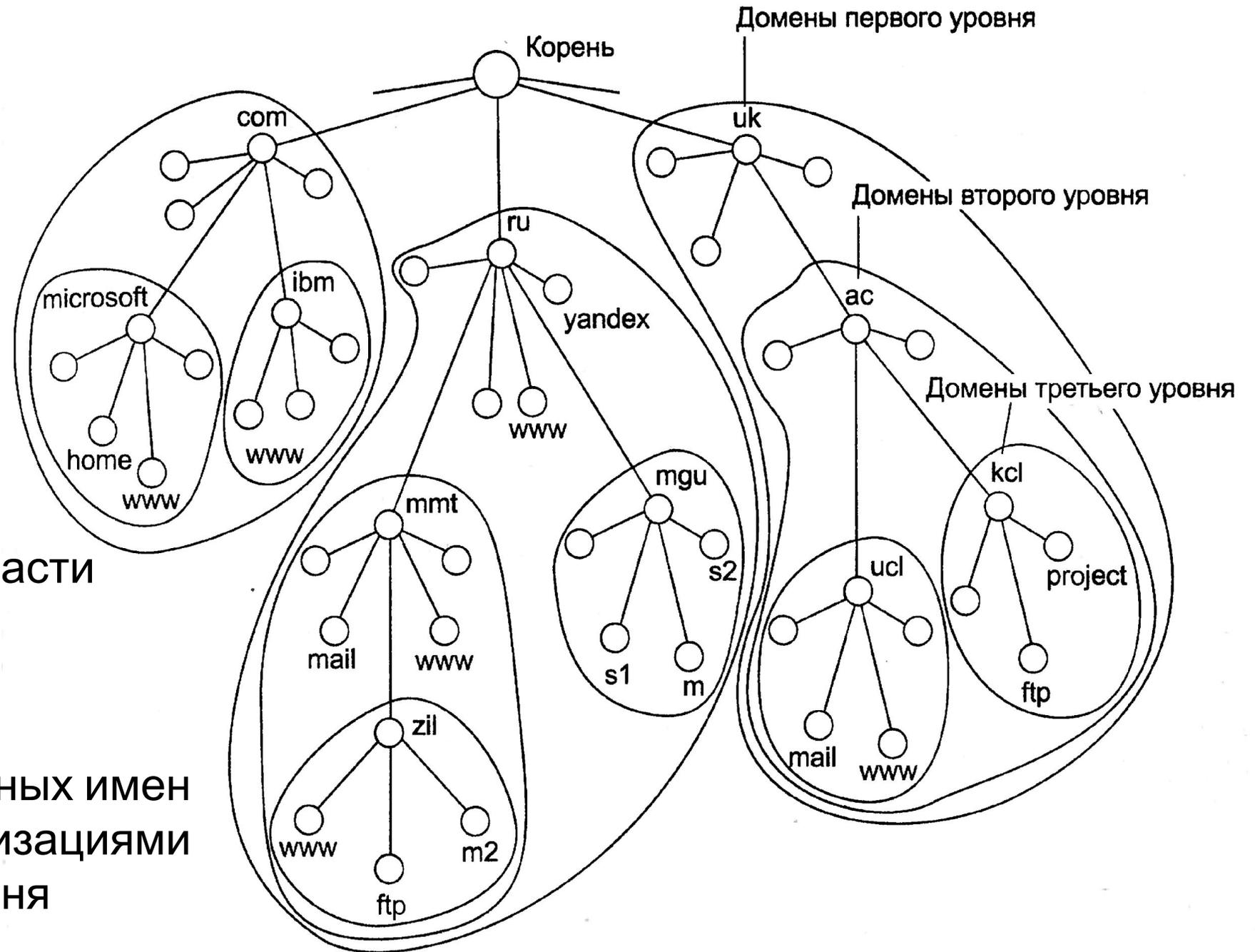
1 0 1 0 1 0 1 0

$$128+0+32+0+8+0+2+0=170$$

Преобразование адресов



Пространство доменных имен



Разделение имени на части позволяет разделить административную ответственность за назначение уникальных имен между людьми и организациями в пределах своего уровня иерархии.

Логические адреса узлов в IP-сетях

Узлы IP-сети имеют уникальные физические и логические адреса. Физический устанавливается изготовителем аппаратных средств, например MAC-адрес сетевой карты, который «прошивается» в ПЗУ. Логический адрес устанавливается пользователем (администратором) или назначается динамически протоколом DHCP из диапазона выделенных адресов.

Логические адреса узлов в IP-сетях версии IPv4, используемой в настоящее время

содержат 32 двоичных разряда, т. е. 4 байта (октета). Каждый из 4 байт адреса в технической документации отображается десятичным числом, а байты разделяются точкой, например, 172.100.220.14.

Часть этого адреса (**старшие разряды**) является **номером сети**, а другая часть (**младшие разряды**) – **номером узла в сети**.

Структура классов IP-адресов

Класс

A	0	×	×	×	×	×	×	2-й байт	3-й байт	4-й байт
№ сети – 1 байт								№ узла – 3 байта		

Класс

B	1	0	×	×	×	×	×	2-й байт	3-й байт	4-й байт
№ сети – 2 байта								№ узла – 2 байта		

Класс

C	1	0	×	×	×	×	×	2-й байт	3-й байт	4-й байт
№ сети – 3 байта									№ узла – 1 байт	

Классы IP-адресов

Класс	Первый байт адреса	Наименьший адрес сети	Наибольший адрес сети	Максимальное число узлов
A	0xxxxxxx	1.0.0.0	126.0.0.0	$2^{24}-2$
B	10xxxxxx	128.0.0.0	191.255.0.0	$2^{16}-2$
C	110xxxxx	192.0.0.0	223.255.255.0	2^8-2
D	1110xxxx	224.0.0.0	239.255.255.255	multicast
E	11110xxx	240.0.0.0	247.255.255.255	Резерв

Адрес 127.0.0.1 предназначен для **самотестирования**, по этому адресу узел обращается к самому себе, проверяя, установлен ли протокол TCP/IP на этом хосте. Поэтому адрес сети 127.0.0.0 не входит в состав адресов таблицы

Маска IP-адреса

С целью сокращения количества адресов, которыми оперирует маршрутизатор, в его таблице маршрутизации задаются адреса сетей, а не узлов.

Маршрутизатор должен из адреса назначения пакета получить адрес сети. Эту операцию маршрутизатор реализует путем **логического умножения сетевого адреса узла на маску**.

Число разрядов маски равно числу разрядов IP-адреса. Непрерывная последовательность единиц в старших разрядах маски задает число разрядов адреса, относящихся к номеру сети. Младшие разряды маски, равные нулю, соответствуют разрядам адреса узла в сети.

При логическом умножении адреса узла на маску получается адрес сети

IP-адрес узла класса C

192.100.12.67 Маска

IP-адрес сети 255.255.255.0

192.100.12.0

11000000.01100100.00001100.01000011

11111111.11111111.11111111.00000000

11000000.01100100.00001100.00000000

Префикс

Аналогичная запись предыдущего адреса с соответствующей маской класса С может также иметь следующий вид: 192.100.12.67/24, означающий, что маска содержит единицы в 24 старших разрядах. При этом 24 старших разряда будут одинаковы для всех узлов сети, т.е. образуют общую часть адреса, называемую **префиксом**.

Префикс имеет обозначение /24.

Частные и общедоступные адреса

Адреса всех пользователей сети Internet должны быть уникальными.

В связи с быстрым ростом Internet имеется дефицит общественных адресов. Радикально решить проблему дефицита IP-адресов может созданная новая шестая версия (IPv6) адресации в IP-сетях. Для смягчения проблемы нехватки общественных адресов были разработаны новые схемы адресации, такие как бесклассовая междоменная маршрутизация (CIDR) и адресация на основе масок переменной длины (VLSM).

Кроме того, проблему нехватки общественных адресов может в некоторой мере ослабить использование частных адресов (Private IP addresses).

Сети с частными адресами, не подключенные к Internet, могут иметь любые адреса, лишь бы они были уникальны внутри частной сети. Выход в Интернет пакетов с **частными адресами** блокируется маршрутизатором.

Документ RFC 1918 устанавливает три блока частных адресов для использования внутри частных сетей.

Диапазоны частных адресов

№	Диапазон адресов	Префикс
1	10.0.0.0 – 10.255.255.255	/8
2	172.16.0.0 – 172.31.255.255	/12
3	192.168.0.0 – 192.168.255.255	/16

Трансляторы сетевых адресов

Чтобы узлы с частными адресами могли при необходимости подключаться к Интернету, используются специальные трансляторы частных адресов в общественные, например **транслятор сетевых адресов (Network Address Translation – NAT)**. Данный транслятор переводит один частный адрес в один общественный. Экономия IP-адресов может быть достигнута только за счет того, что не всем узлам частной сети разрешается выход в Интернет.

Второй тип **транслятора – Port Address Translation (PAT)** – один общедоступный адрес комбинирует с набором номеров порта узла источника. При этом один IP-адрес могут использовать сразу несколько узлов частной сети. Поэтому данный метод трансляции частных адресов в общественные эффективно экономит общедоступные IP-адреса.

Технология NAT

Технология PAT

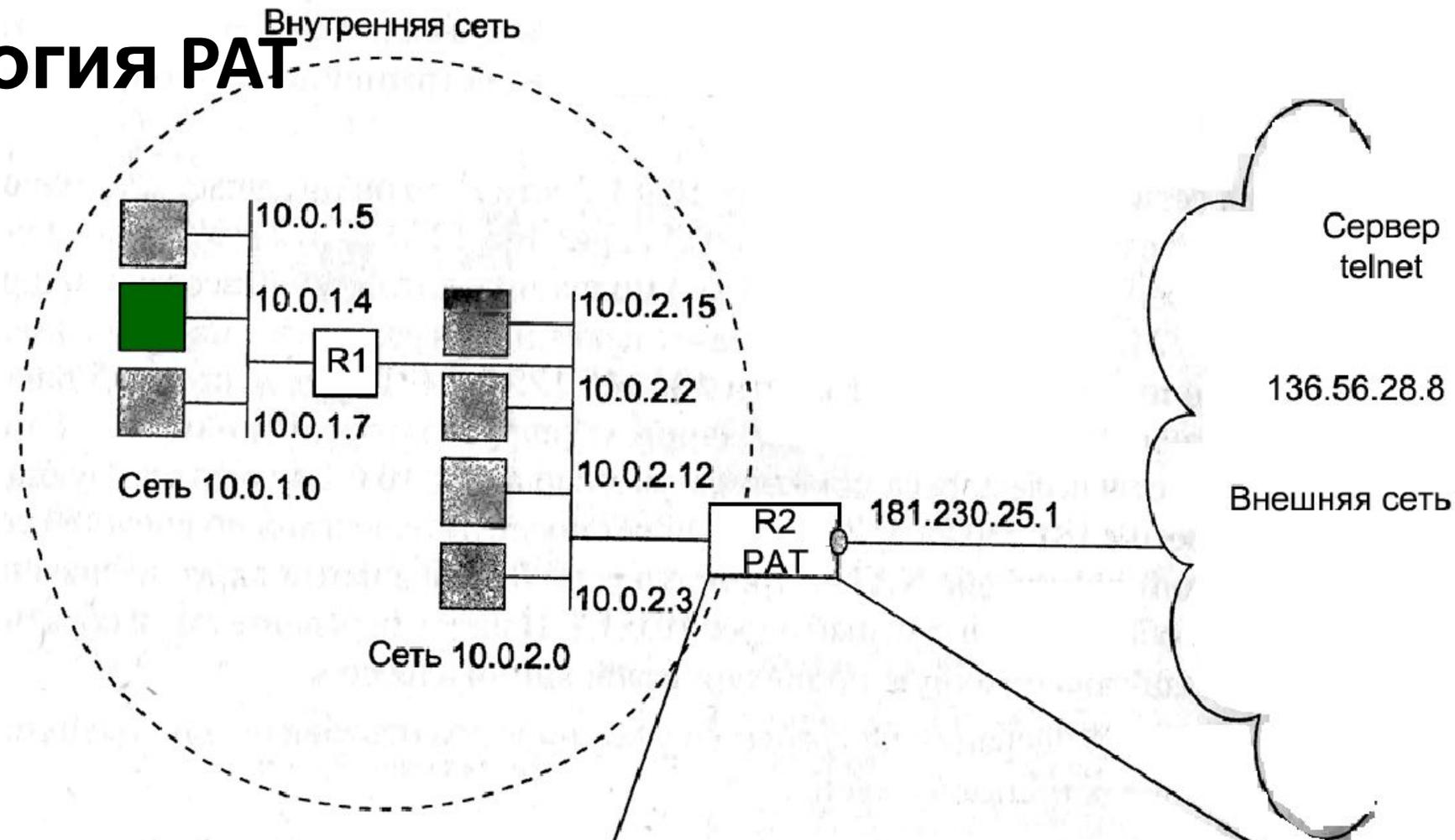


Таблица NAT-отображения

Частный адрес	Порт	Глобальный адрес	Назначенный порт
10.0.1.4	1245	181.230.25.1	3451
10.0.2.15	1245	181.230.25.1	3452
10.0.2.3	1045	181.230.25.1	3455