Адресация в локальных вычислительных сетях

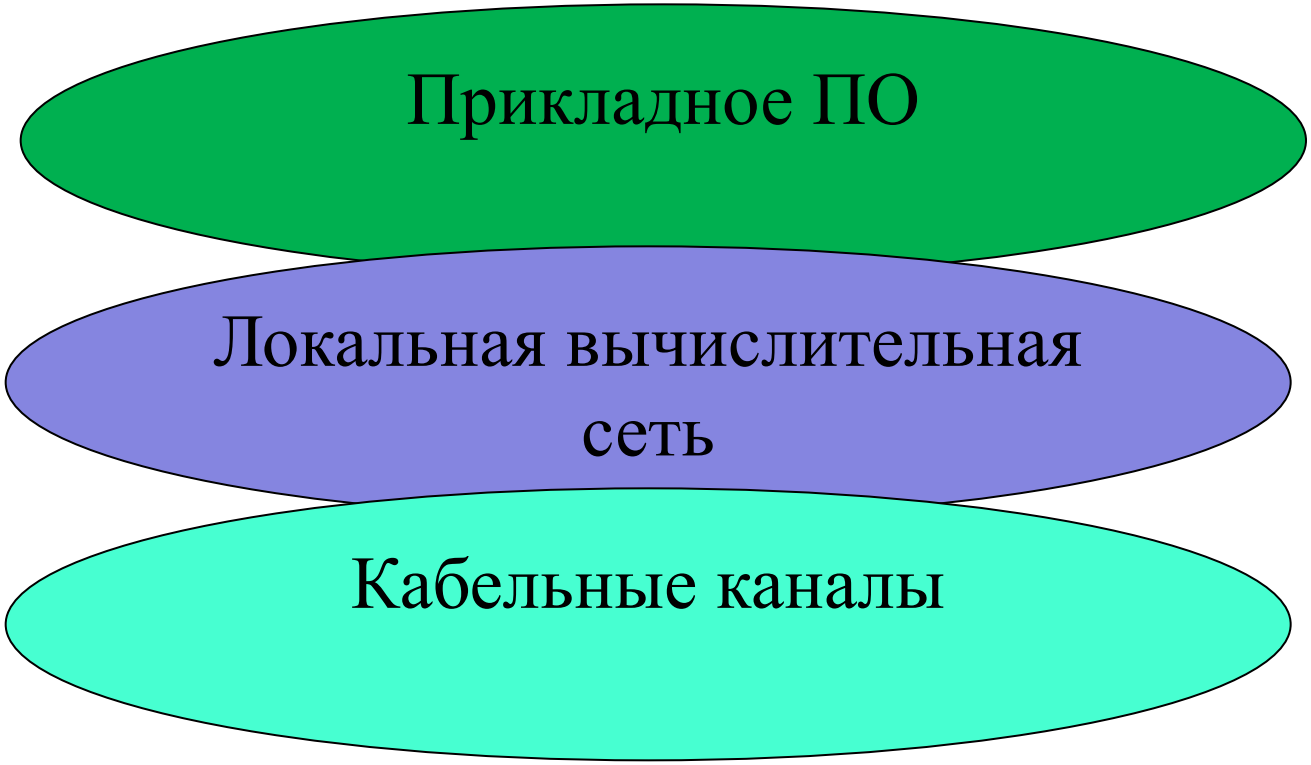
Тема № 1

- Структура ЛВС
- Адресация в ЛВС и структура ip адреса
- Основы коммутации и маршртизации;

Составные части

- Активное оборудование;
- СКС - структурированные кабельные сети.

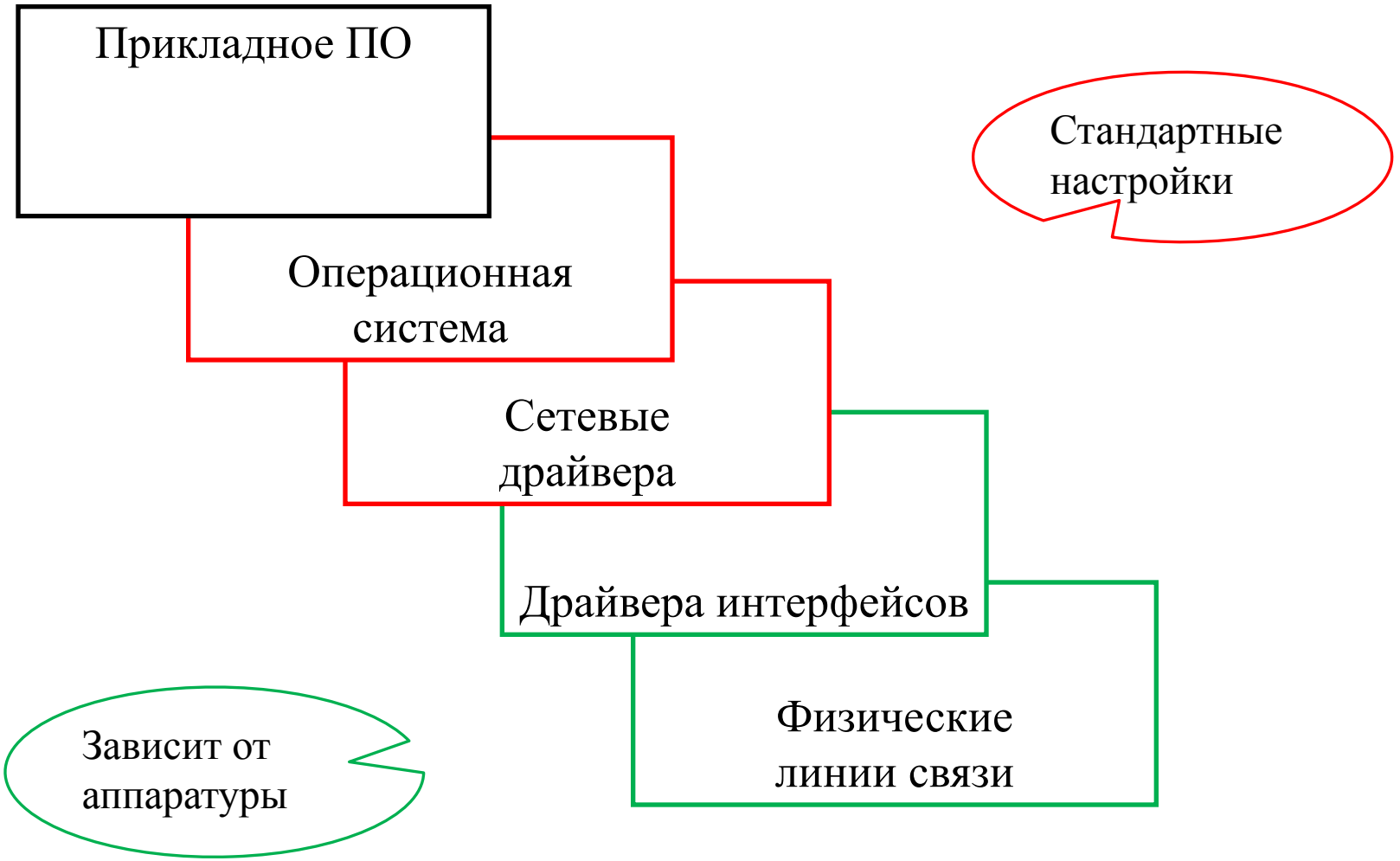
Структура ЛВС



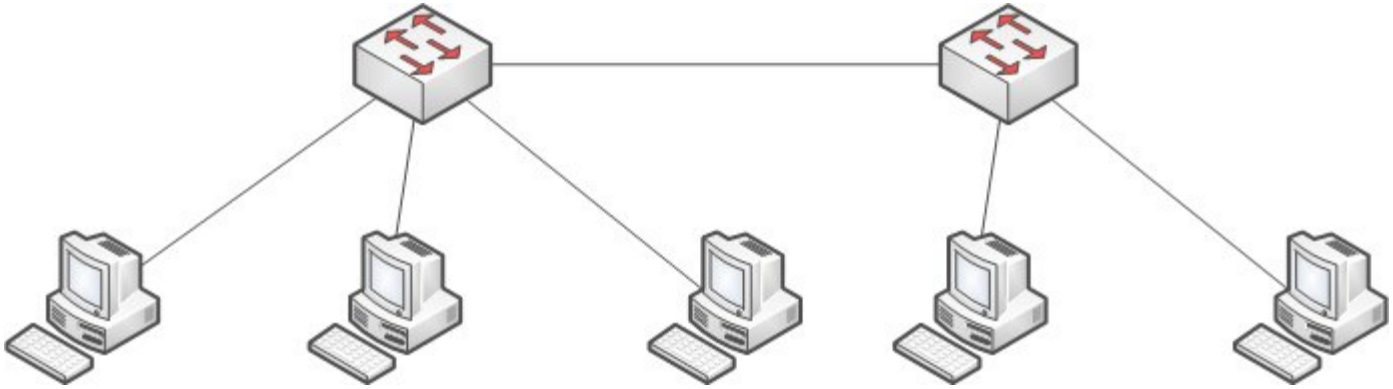
Стандарты передачи данных (ЛВС)

- Ethernet - стандарт «де’факто»;
- Последовательные порты (Serial);
- ADSL - технология коммутируемого доступа по медным линиям;
- GPON - оптоволоконные линии для клиентских подключений;
- WiFi - беспроводные сети;
- FDDI (token ring) - кольцевые технологии (практически не используются);

Структура взаимодействия



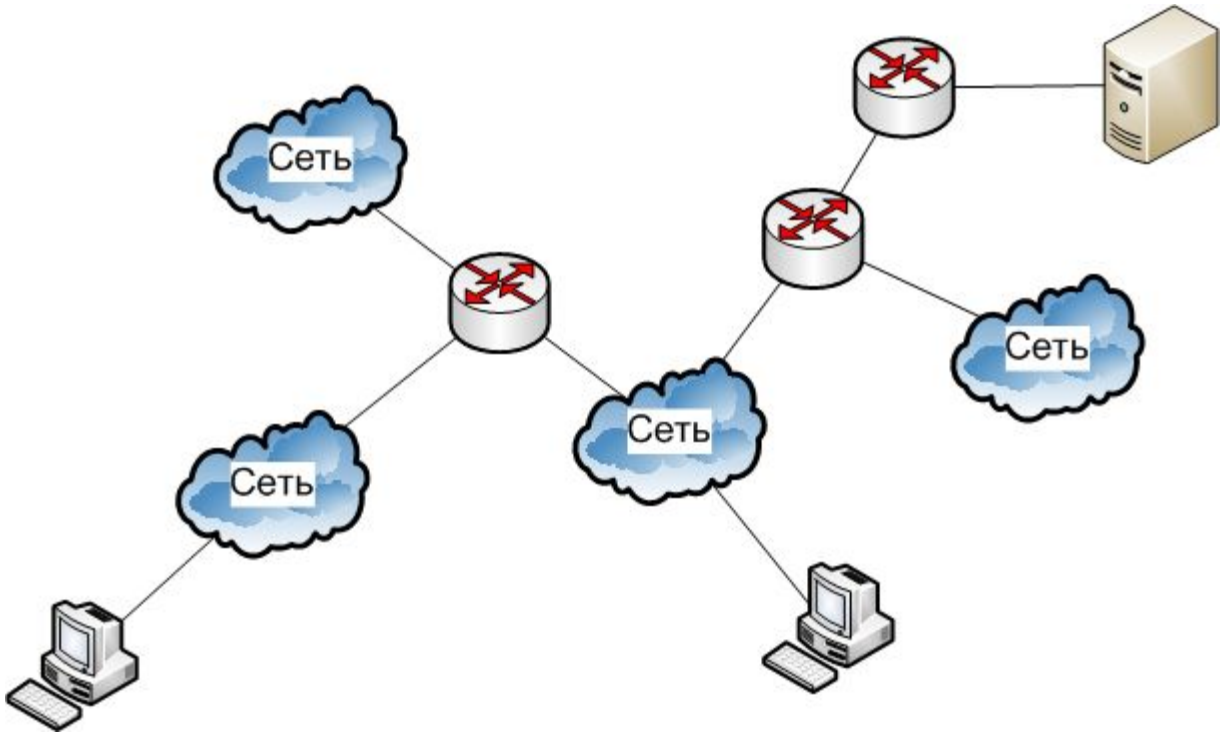
Простейшая сеть



Протокол канального уровня Ethernet
Идентификация по физическим адресам

Структура MAC адреса (Ethernet) - Физический адрес состоит из 6 байтов. Его принято выражать в шестнадцатеричной системе счисления и записывать в следующем формате 00-aa-00-64-c8-09 или 00:aa:00:64:c8:09

Структурная сеть



Протокол сетевого уровня IP
Идентификация по ip-адресам

Принципы адресации

- Физический доступ - прямой доступ.
  - Каждый узел доступен каждому;
  - На устройствах список всех адресов;
- Доступ в локальной сети;
  - Иерархический доступ;
  - Доступ определяется на основании групп адресов (маршрутов; правил)

Адресация

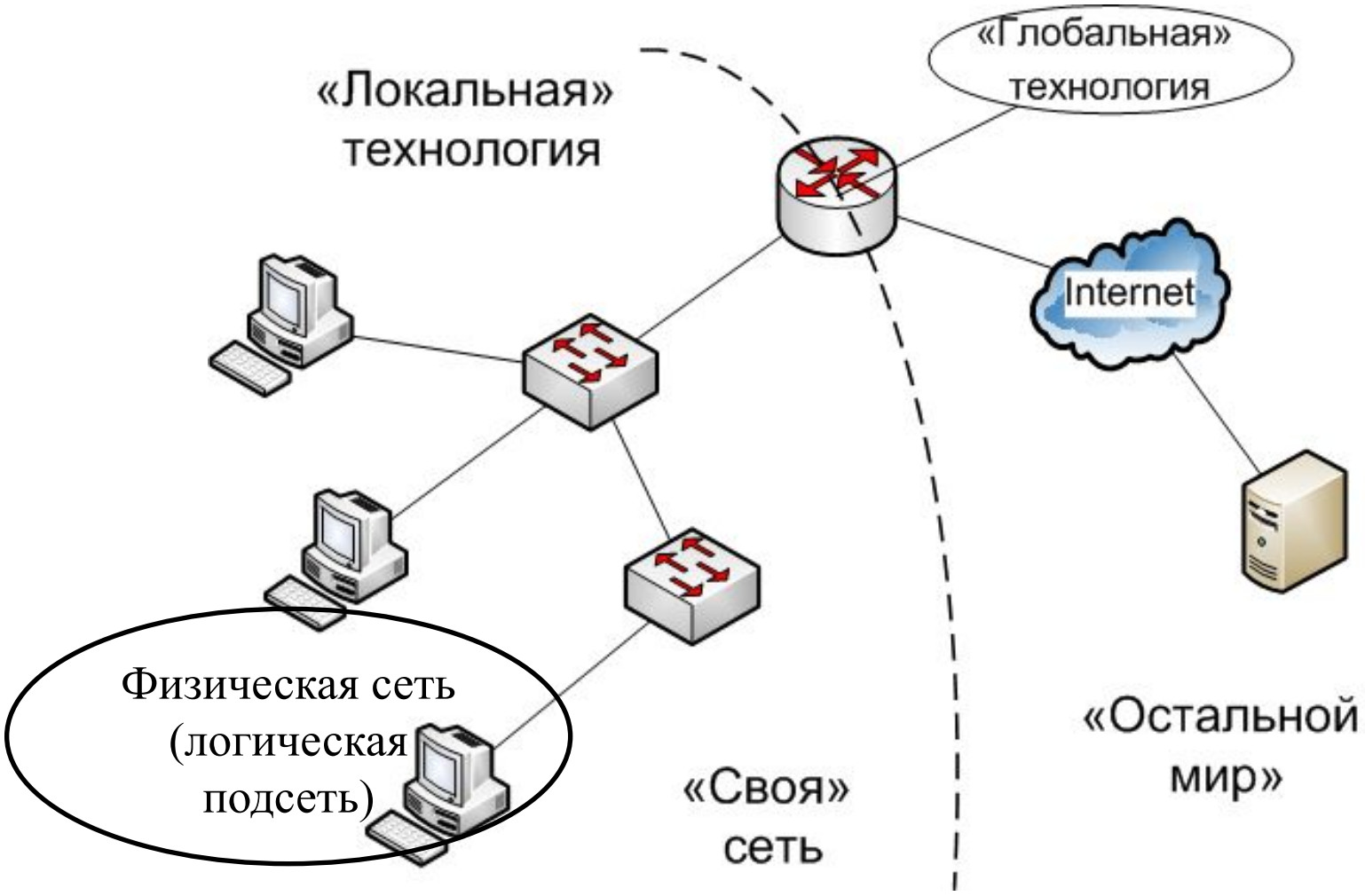
- Канальный – протокол Ethernet – адресация с использованием MAC;
- Сетевой – протокол IP – адресация с использованием ip-адреса.

Иерархия в ЛВС

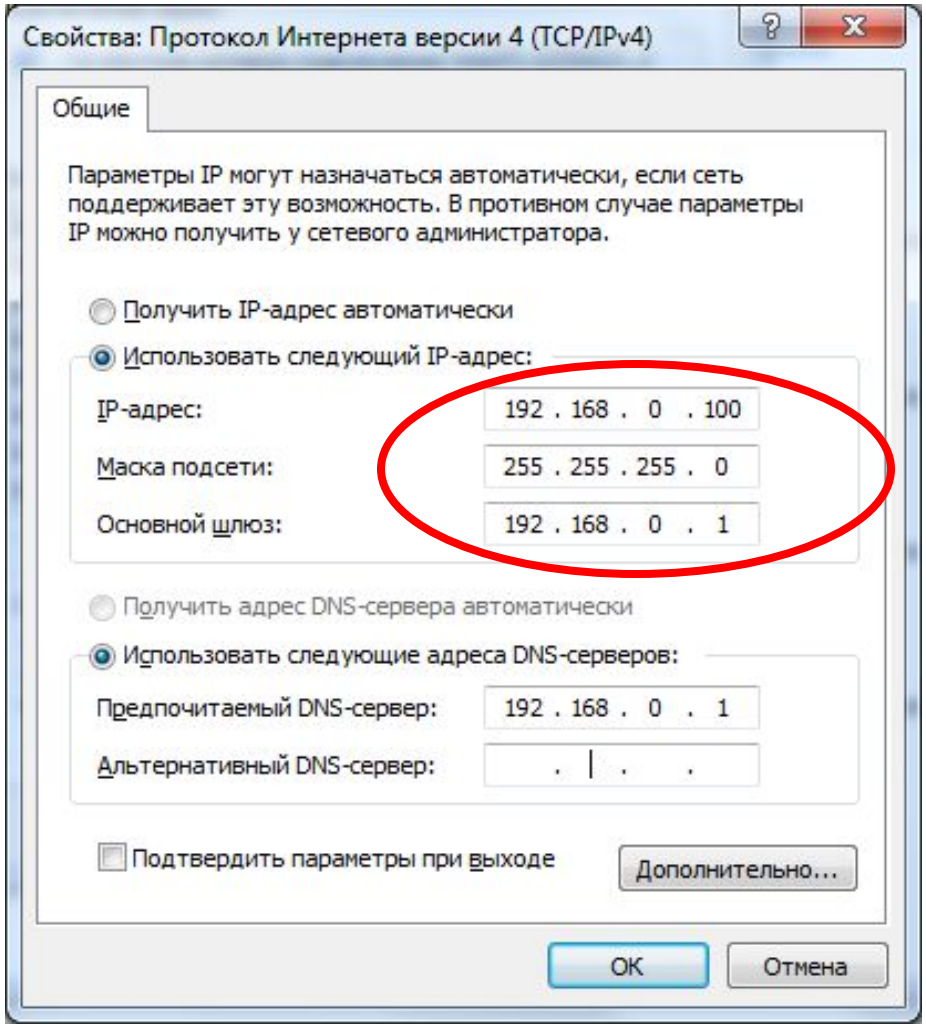
1. Логическая сеть - минимальная часть доступная для маршрутизации в Интернет (организационно-техническое);
2. Логическая подсеть - минимальная структурное подразделение;

!!! Логическая сеть соответствует аппаратной сети !!!

Построение сетей

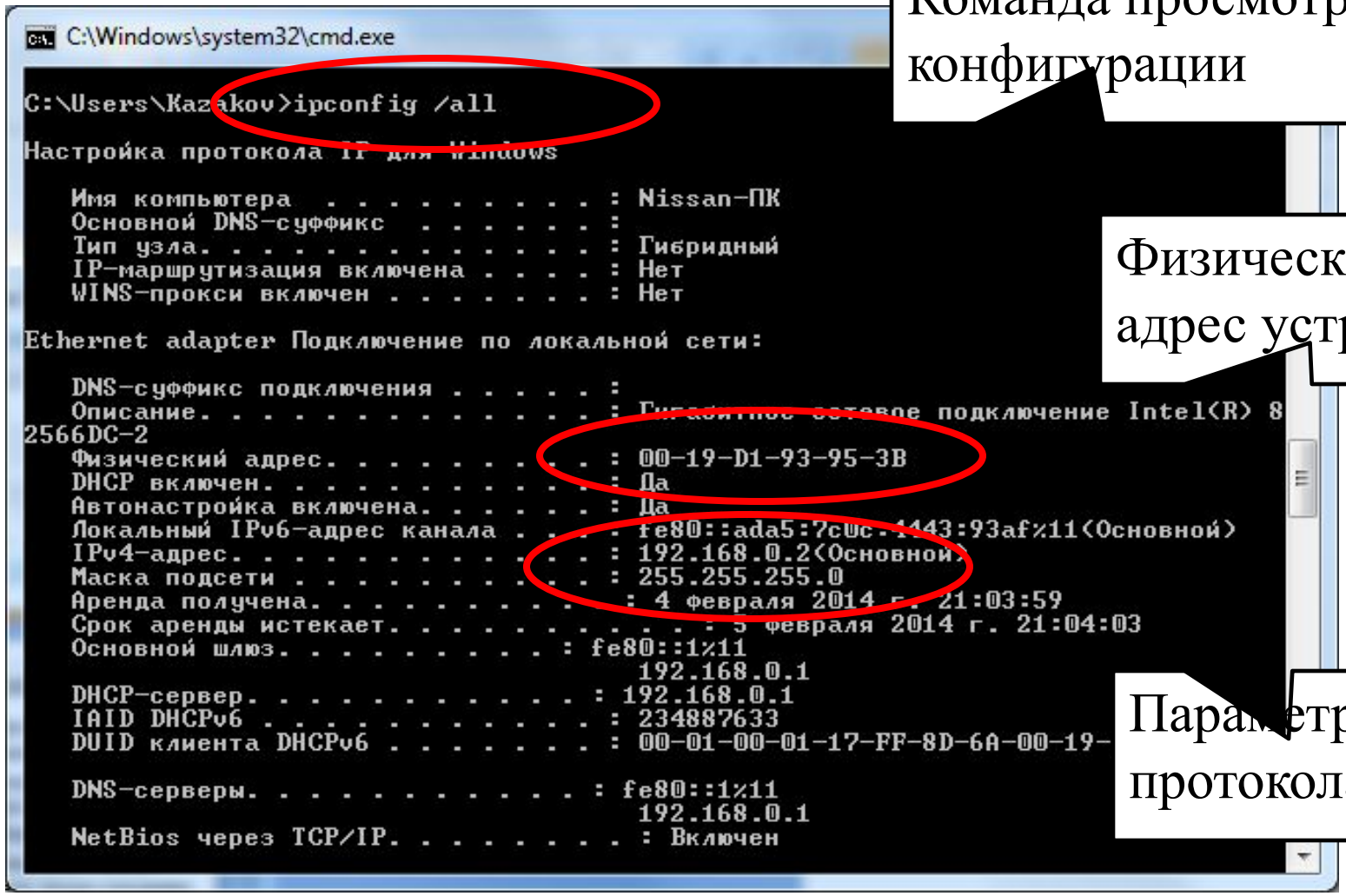


Параметры PC



Параметры IP протокола

Параметры PC



Команда просмотра конфигурации

Физический (MAC) адрес устройства

Параметры IP протокола

Структура ip-адреса

При назначении адреса используются понятия:

- номер (адрес) компьютера (хоста);

  192.168.64.1

- маска;

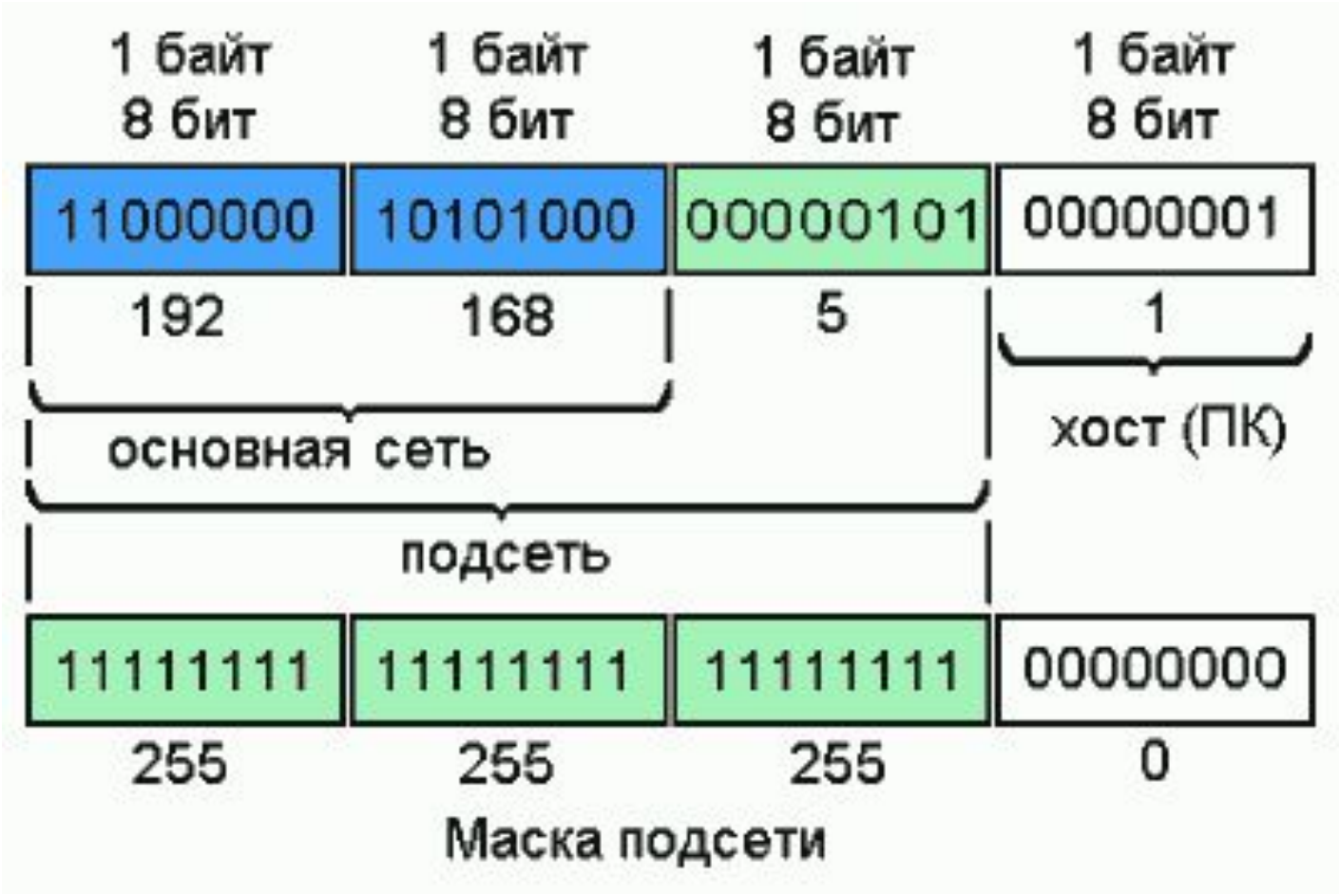
  255.255.255.0 или /24

- номер (адрес) подсети

  192.168.64.0

Маска позволяет определить какая часть полного 32-х разрядного ip-адреса относится к сети, а какая к хосту.

Структура ip-адреса



Пример формирования ip-адреса

```
IP     = 11001101 00100101 11000111 10000110
маска  = 11111111 11111111 11111111 11000000
```

Умножив побитно, получаем номер сети (в части адресов узла - нули):

```
network=11001101 00100101 11000111 10000000
```

или, в октетном представлении, 205.37.193.128/26, или, что то же, 205.37.193.128 netmask 255.255.255.192

Локальный адрес узла – 6 (не используется)
Полный ip-адрес узла – 205.37.193.134

Специальные адреса

- Адрес сети (подсети) – все нули в части идентификатора хоста;
  - 192.168.64.0/24
- Широковещательный адрес – все единицы в части идентификатора хоста
  - 192.168.64.255/24

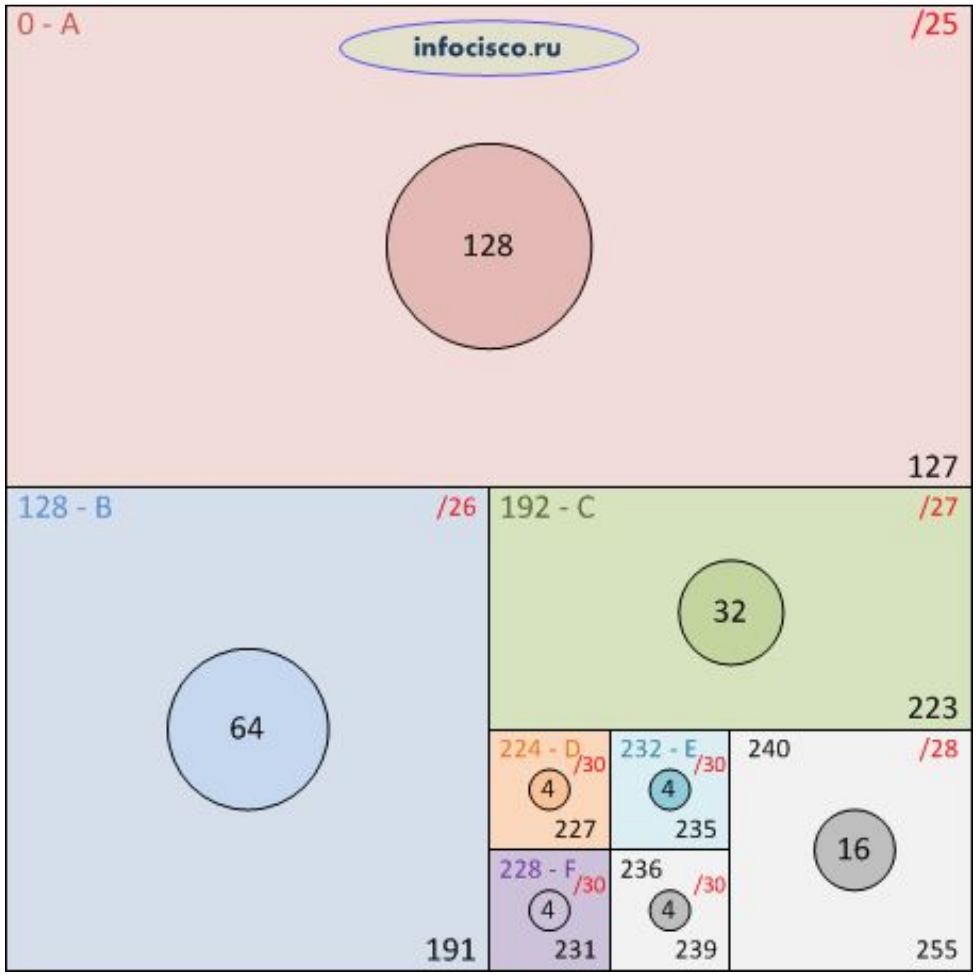
Специальные адреса

- Адрес сети (подсети) – используется в служебных целях (маршрутизации и пр.) для описания диапазона ip-адресов;
- Широковещательный адрес – используется при необходимости передасть пакет все устройствам доступным в пределах логической сети (подсети)

Таблица сетей

Префикс	Маска	Адресов	Узлов
24	255.255.255.0	256	254
25	255.255.255.128	128	126
26	255.255.255.192	64	62
27	255.255.255.224	32	30
28	255.255.255.240	16	14
29	255.255.255.248	8	6
30	255.255.255.252	4	2

Вариант деления подсетей



Классовая адресация

Класс	1-ый октет	Биты 1-го октета	Маска
A	1 - 127	**0**XXXXXXX	8 255.0.0.0
B	128 - 191	**10**XXXXXX	16 255.255.0.0
C	192 - 223	**110**XXXXX	24 255.255.255.0
D	224 - 239	**1110**XXXX	Мульти-адресная адресация
E	240 - 255	**11110**XXX	Экспериментальный диапазон

Классовая адресация

Форматы IP-адреса

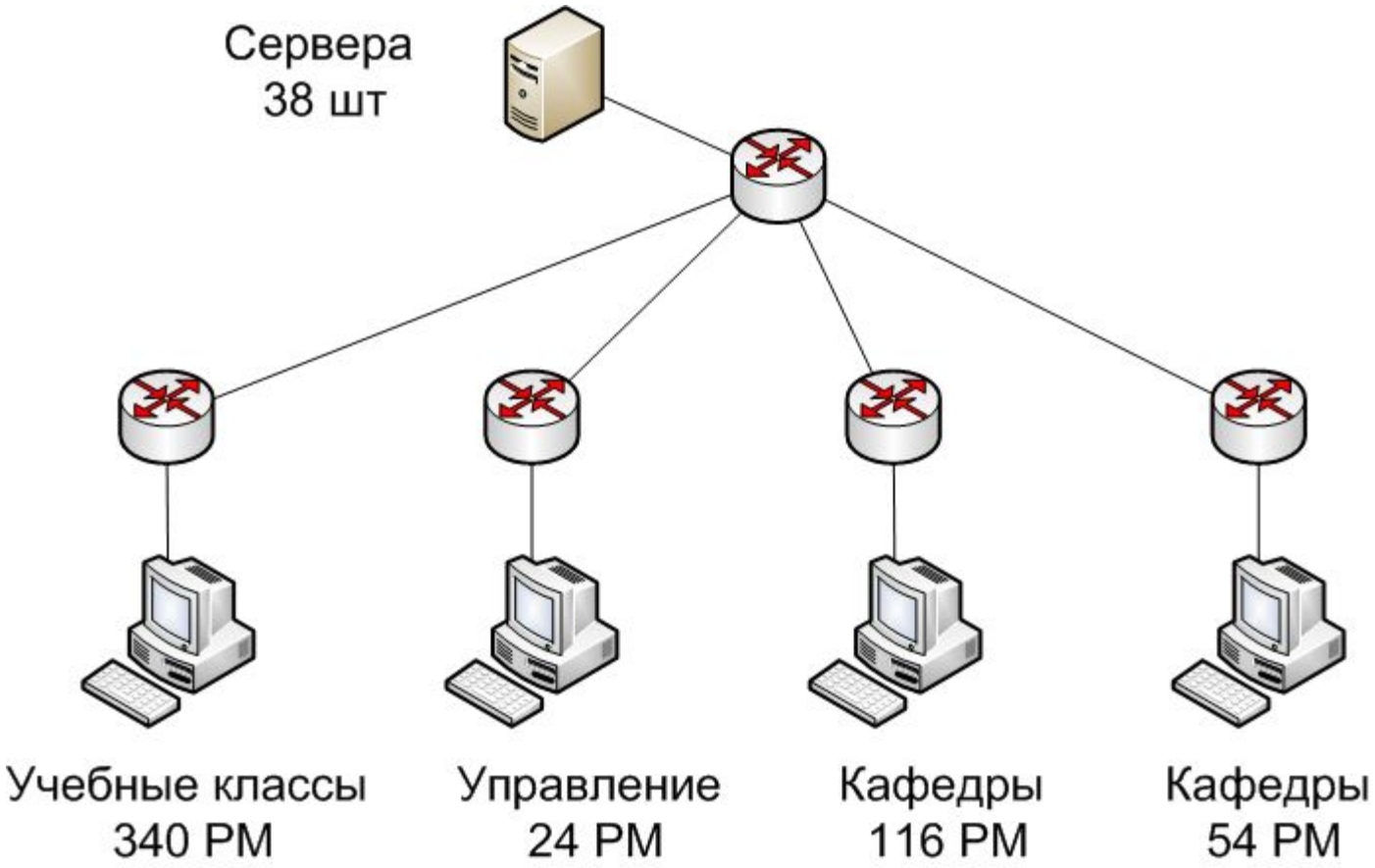
Специализированные адреса

Класс	Адрес сети	Количество
A	10.0.0.0	1 сеть
B	172.16.0.0 – 172.16.31.0	16 сетей
C	192.168.0.0 – 192.168.255.0	256 сетей
A	127.0.0.0	Адреса обратной связи

Планирование плана адресов

В сеть объединяются сети института в котором 340 учебных рабочих мест, 24 рабочих мест в управлении и 170 рабочих мест по кафедрам, которые размещены в двух корпусах по 116 и 54 рабочих мест соответственно. Есть серверная ферма из 38 серверов.

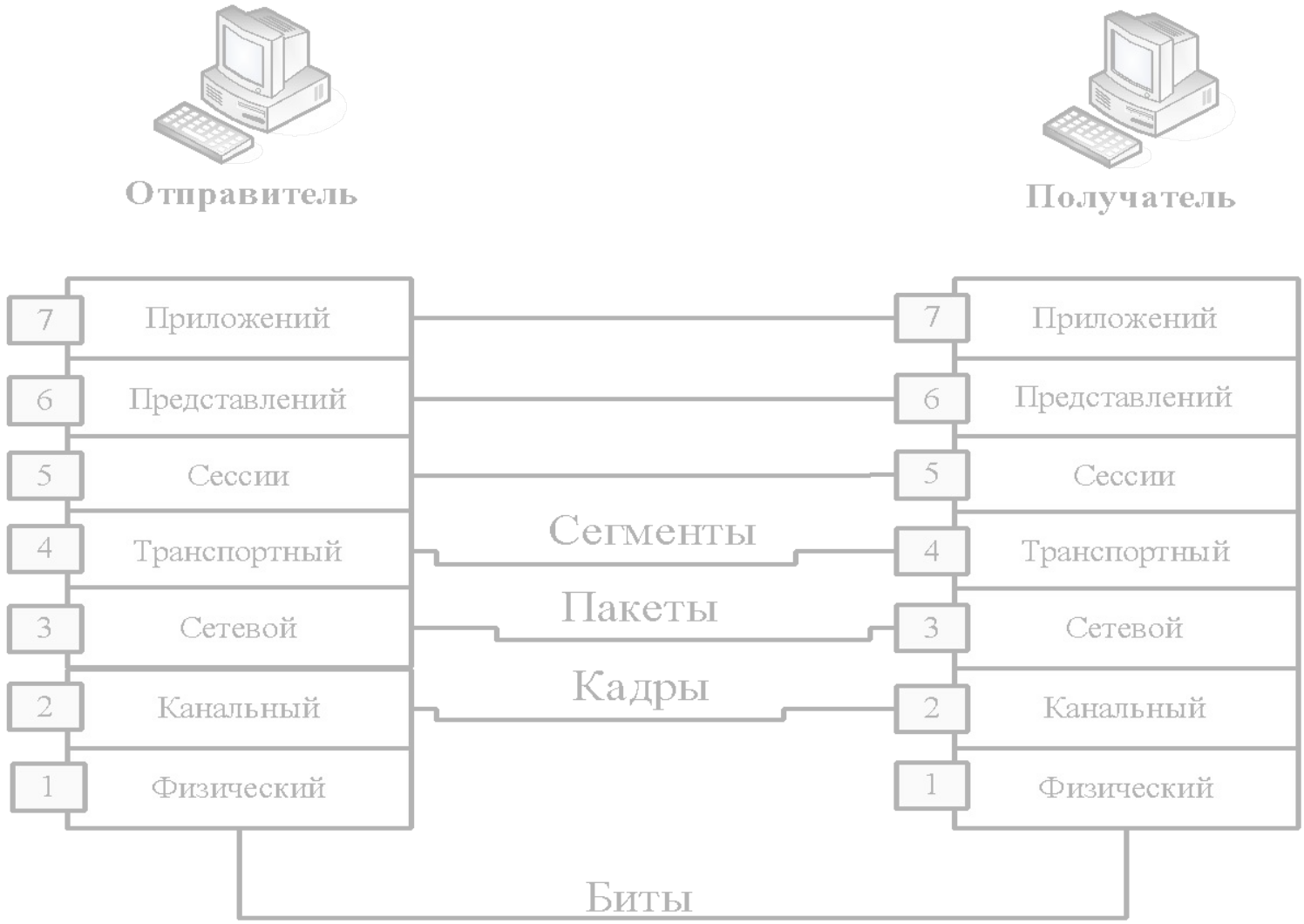
Структура сети



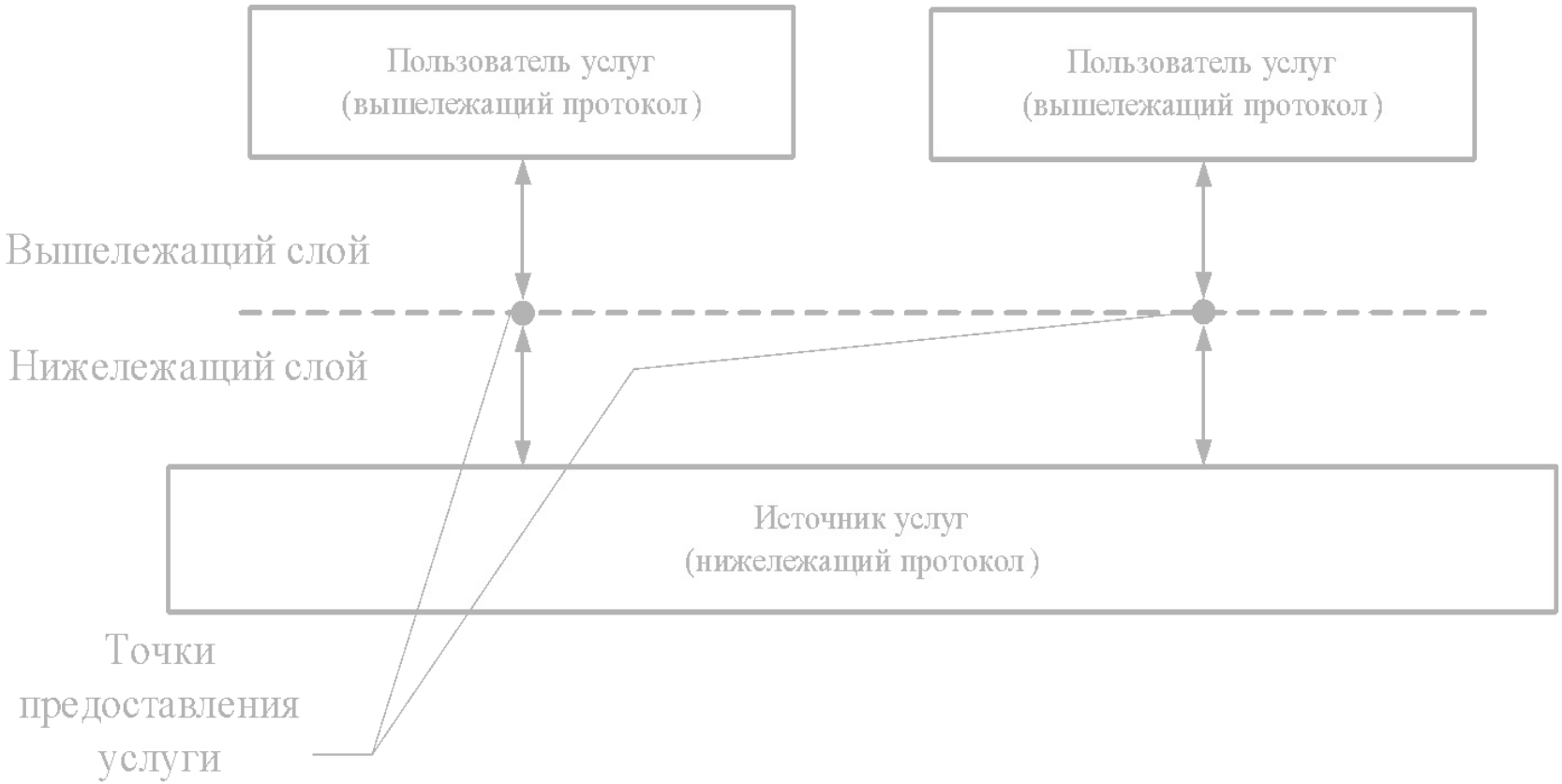
План адресов

Название	Узлов	Адресов	Префикс	Адреса сетей
Class	340	512	23	10.0.0.0 - 10.0.1.255
Dep-1	116	128	25	10.0.2.0 - 10.0.2.127
Dep-2	54	64	26	10.0.2.128 - 10.0.2.191
Server	38	64	26	10.0.2.192 - 10.0.2.255
Management	24	32	27	10.0.3.0 - 10.0.3.31
Link-1	2	4	30	10.0.3.32 - 10.0.3.35
Link-2	2	4	30	10.0.3.36 - 10.0.3.39
Link-3	2	4	30	10.0.3.40 - 10.0.3.43
Link-4	2	4	30	10.0.3.44 - 10.0.3.47
Link-5	2	4	30	10.0.3.48 - 10.0.3.51

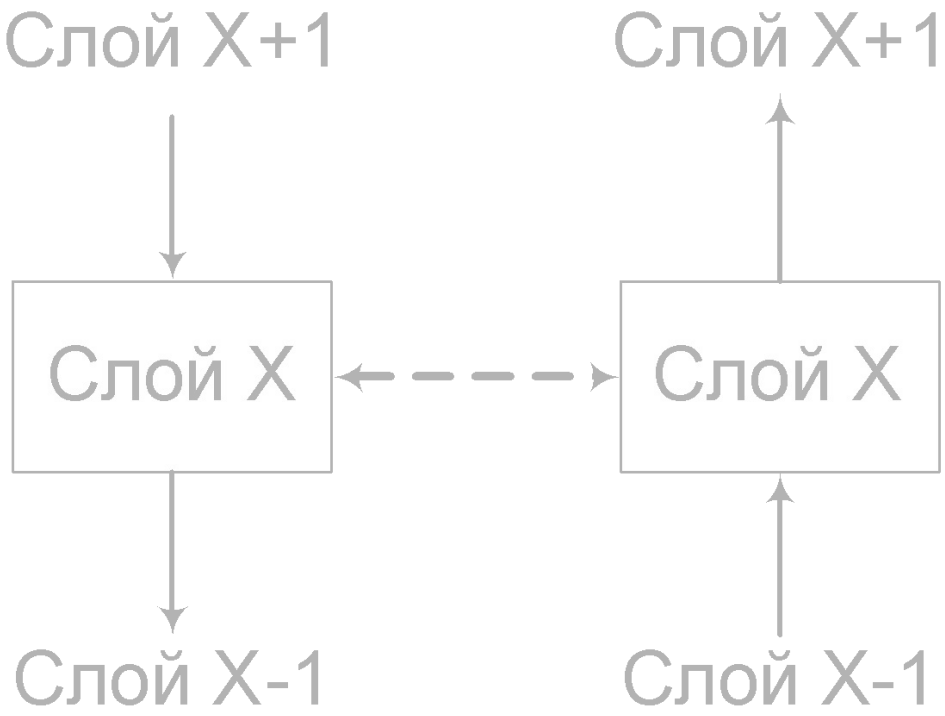
Основные уровни модели OSI



Взаимодействие слоев модели OSI



Взаимодействие слоев модели OSI



Уровень приложений

- обеспечивает взаимодействие сети и пользователя.
- уровень разрешает приложениям пользователя иметь доступ к сетевым службам
- отвечает за передачу служебной информации, предоставляет приложениям информацию об ошибках и формирует запросы к уровню представления.
- Пример: HTTP, POP3, SMTP.

Уровень представления

- преобразование протоколов и кодирование/декодирование данных.
- уровень может осуществляться сжатие/распаковка или кодирование/декодирование данных, а также перенаправление запросов другому сетевому ресурсу
- Пример: алгоритмы сжатия данных, замена кодировок текста.

Сеансовый уровень

- отвечает за поддержание сеанса связи, позволяя приложениям взаимодействовать между собой длительное время.
- управляет созданием/завершением сеанса, обменом информацией, синхронизацией задач, определением права на передачу данных и поддержанием сеанса в периоды неактивности приложений.

Транспортный уровень

- предназначен для доставки данных без ошибок, потерь и дублирования.
- транспортный уровень способен одновременно обрабатывать несколько потоков данных между двумя системами.
- Протоколы транспортного уровня часто имеют функцию контроля доставки данных
- Пример: TCP, UDP.

Сетевой уровень

- комплексный уровень, который обеспечивает возможность соединения и выбор маршрута между двумя конечными системами.
- на данном уровне функционируют протоколы маршрутизации, для выбира оптимального маршрута через последовательность соединенных между собой подсетей (ip – протокол).

Канальный уровень

- Обеспечивает надежный транзит данных через физический канал. Канальный уровень решает вопросы физической адресации, топологии сети, линейной дисциплины (каким образом конечной системе использовать сетевой канал), уведомления об ошибках, упорядоченной доставки блоков данных и управления потоком информации. (Ethernet)

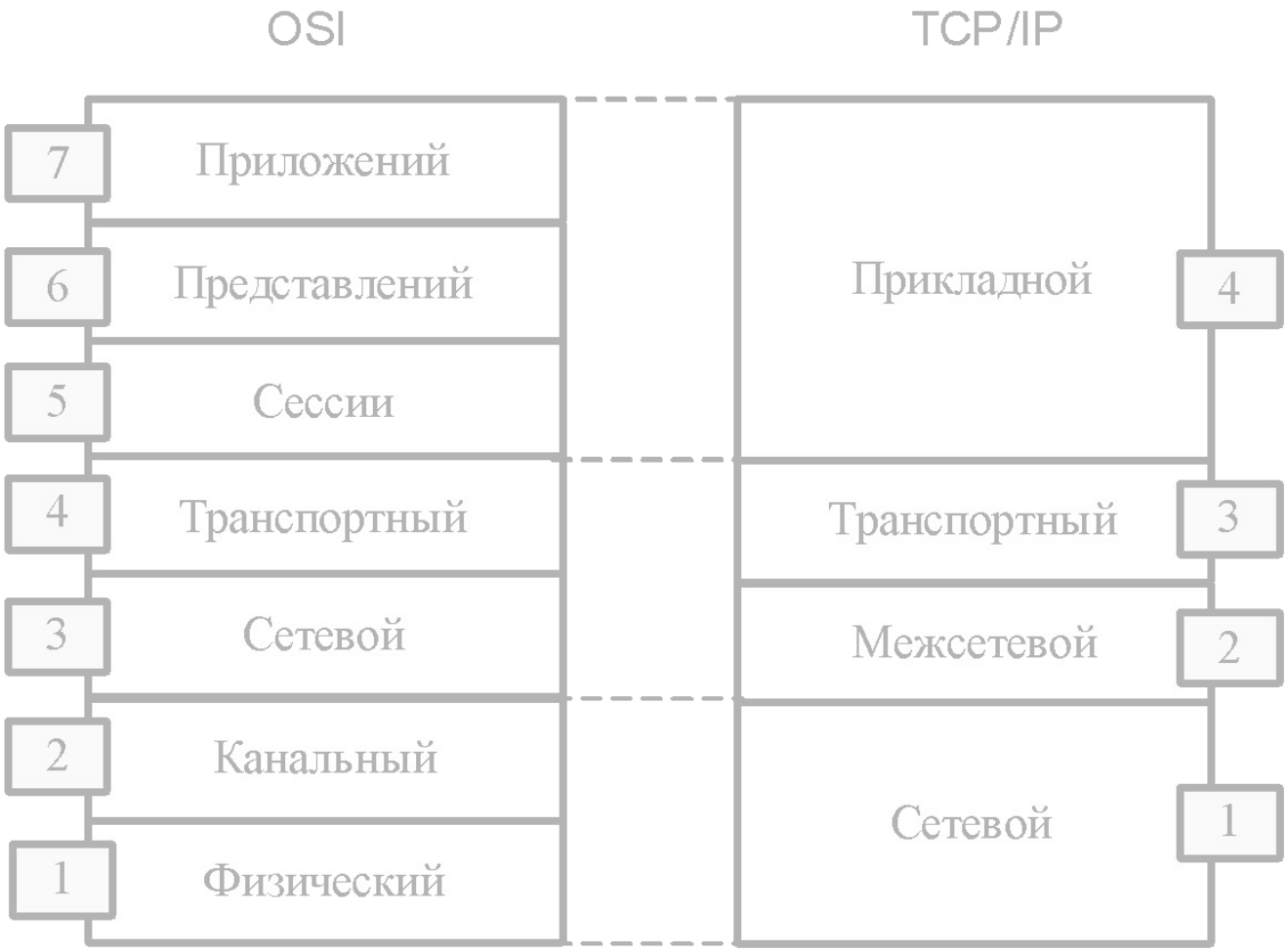
Физический уровень

- определяет электротехнические, механические, процедурные и функциональные характеристики установления, поддержания и разъединения физического канала между конечными системами (TP, FX).

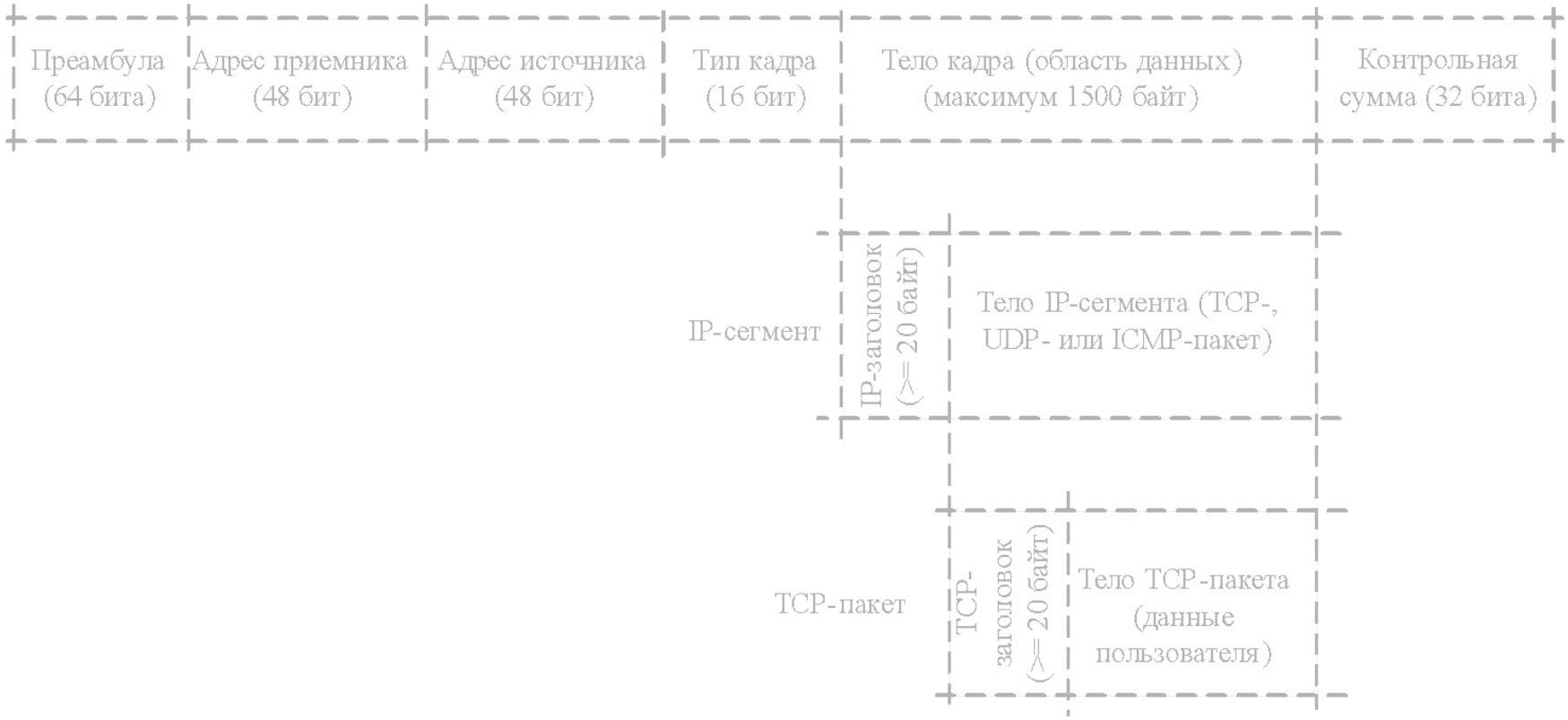
Сетевые протоколы

- Протоколы представляют собой набор стандартов и правил, согласно которым данные передаются по сети.
- Сетевые протоколы – это наборы правил и стандартов, в соответствии с которыми работают сетевые сервисы.

Соответствие OSI и TCP/IP



Инкапсуляция данных



Уровень приложений

Приложения, работающие со стеком TCP/IP, выполняющие функции уровней представления и частично сеансового модели OSI (преобразование данных к внешнему представлению, группировка данных для передачи и т.п.)

Для пересылки данных другому приложению, приложение обращается к тому или иному модулю транспортного уровня.

Транспортный уровень

Протоколы транспортного уровня обеспечивают прозрачную (сквозную) доставку данных (end-to-end delivery service) между двумя прикладными процессами.

Процесс, получающий или отправляющий данные с помощью транспортного уровня, идентифицируется на этом уровне номером, который называется *номером порта*.

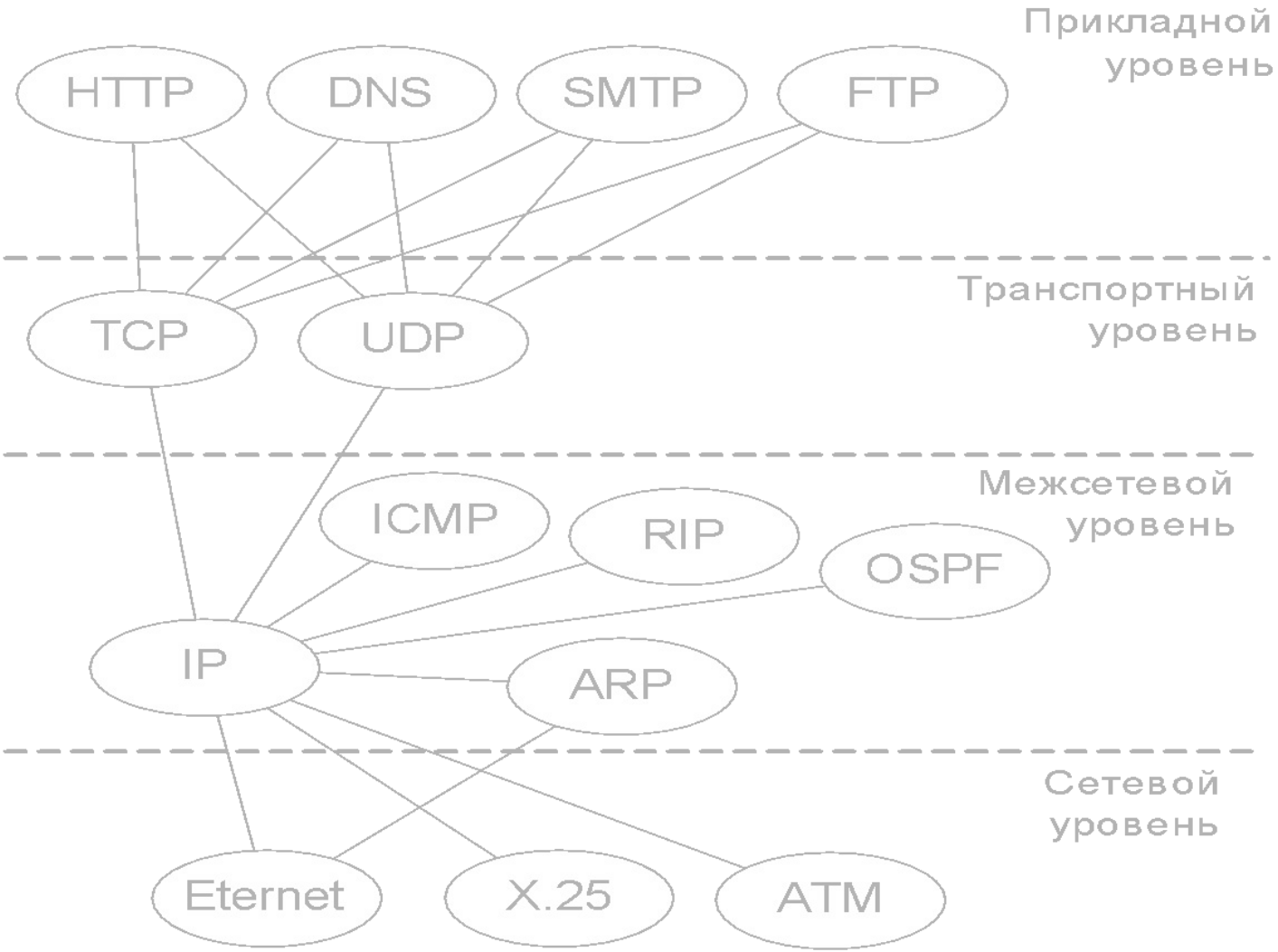
Межсетевой уровень

Межсетевой уровень доставляет блоки данных, называемых дейтаграммами, от одного IP-адреса к другому.

IP-адрес является уникальным 32-битным идентификатором компьютера (точнее, его сетевого интерфейса).

Сетевой уровень

Объединение канального и физического уровней модели OSI в единый сетевой уровень TCP/IP было обусловлено требованием независимости от используемой среды передачи данных.

Функции протоколов канального и физического уровней реализуются в настоящее время , как правило, едиными техническими средствами (сетевыми контроллерами)

Протоколы стека TCP/IP