

# **Локальная компьютерная сеть**

# Что такое компьютерная сеть?

---

**Компьютерная сеть** – это группа компьютеров, соединённых линиями связи:

- электрические кабели
- телефонная линия
- оптоволоконный кабель (оптическое волокно)
- радиосвязь (беспроводные сети, WiFi)



## Что приобрели?

- ✓ быстрый обмен информацией между компьютерами
- ✓ совместное использование ресурсов (данные, программы, внешние устройства) или распределённый доступ к ресурсам



## Что потеряли?

- финансовые затраты (техника, программное обеспечение)
- снижение безопасности (вирусы, шпионаж)
- нужен специалист по обслуживанию (**системный администратор**)

# Обязанности системного администратора

---

- разграничение прав доступа пользователей к ресурсам сети
- обеспечение защиты информации
- предотвращение потери данных в случае сбоя электропитания (рекомендуется использовать источники бесперебойного питания)
- периодическое копирование и архивирование данных – для этого используют дополнительные винчестеры (зеркальные, RAID-массивы), стримеры, DVD
- замена оборудования в случае выхода из строя сервера или рабочей станции

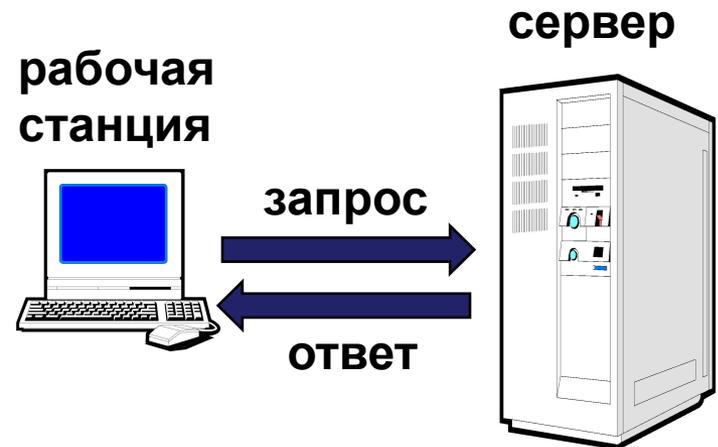
# Технология «клиент-сервер»

## Клиент

- посылает запрос с заданием
- выводит на экран ответ, полученный от сервера

## Сервер

- принимает запросы от клиентов и ставит их в очередь
- выполняет задание
- посылает ответ с результатами



- ✓ вся обработка данных – на сервере, РС могут быть маломощными
- ✓ дешевле модернизация
- ✓ меньше нагрузка на сеть (передаются только нужные данные)
- ✓ защита устанавливается на сервере (в одном месте)



- финансовые затраты (техника, программное обеспечение)
- сложная настройка сервера

# Типы сетей

---

**Персональные** ( PAN — *Personal Area Network*), объединяющие устройства одного человека (сотовые телефоны, смартфоны, ноутбук и т. п.) в радиусе не более 30 м;

**Локальные** (*LAN = Local Area Network*) – соединяют компьютеры в одном или нескольких соседних зданиях.

**Корпоративные** – соединяют компьютеры одной фирмы, возможно в разных городах.

**Муниципальные** (общегородские) – сети органов управления (милиция, паспортный стол, и т.д.).

**Глобальные** (общемировые), например, Интернет.

# Локальные виды сетей

## 1. Одноранговые сети

все компьютеры равноправны

Операционные системы:

**Windows 3.11 / 95 / 98 / 2000 / XP / Vista / 7**



## 2. Сети с выделенным сервером

**Сервер** – компьютер, предоставляющий свои ресурсы (файлы, программы, внешние устройства) в общее использование.

- файловый сервер
- сервер печати
- почтовый сервер

**Клиент** – компьютер, пользующийся услугами сервера.

Операционные системы для серверов:

**Windows 2003 Server / 2008 Server,  
Linux, UNIX**



# Характеристики сетей

---

Параметры	Одноранговые сети	Сети на основе сервера
Размер	Не более 10 компьютеров	Ограничены аппаратным обеспечением сервера и сети
Защита	Вопросы защиты решаются каждым пользователем самостоятельно	Широкая и комплексная защита ресурсов и пользователей
Администрирование	Вопросами администрирования своего компьютера занимается каждый пользователь	Администрирование осуществляется централизованно

# Программное обеспечение ЛС

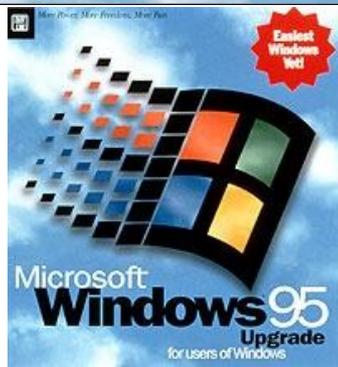
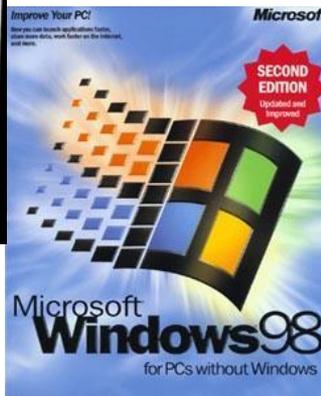
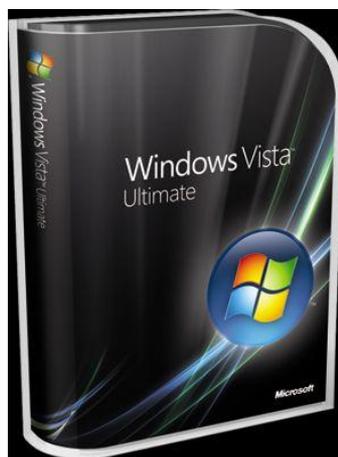
Основой программного обеспечения локальных сетей является сетевая операционная система.



ОС для одноранговых сетей



ОС для серверов



# Аппаратура для построения сетей

- Сетевые карты (сетевые а



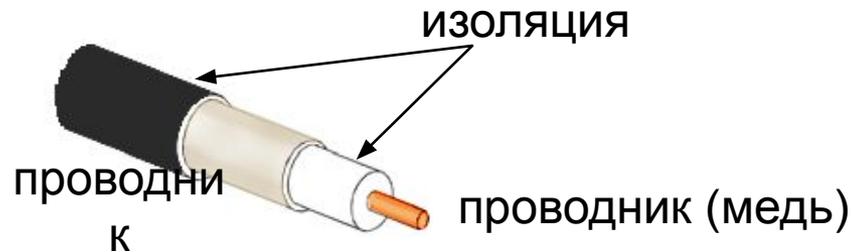
## Скорость передачи данных:

- коаксиальный – 10 Мбит/с
- витая пара – 100 Мбит/с
- оптоволоконный – 10 Гбит/с

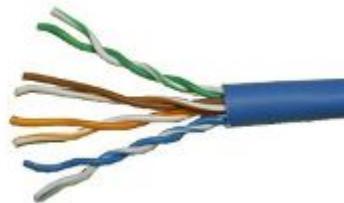


- Сетевые кабели

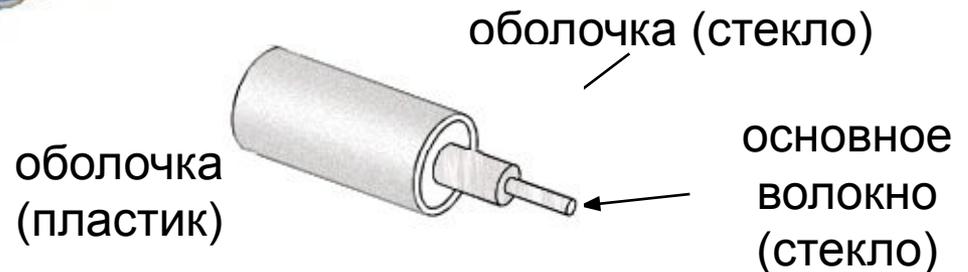
- коаксиальный



- «витая пара»



- ОПТОВОЛОКОННЫЙ



# Аппаратура для построения сетей

---

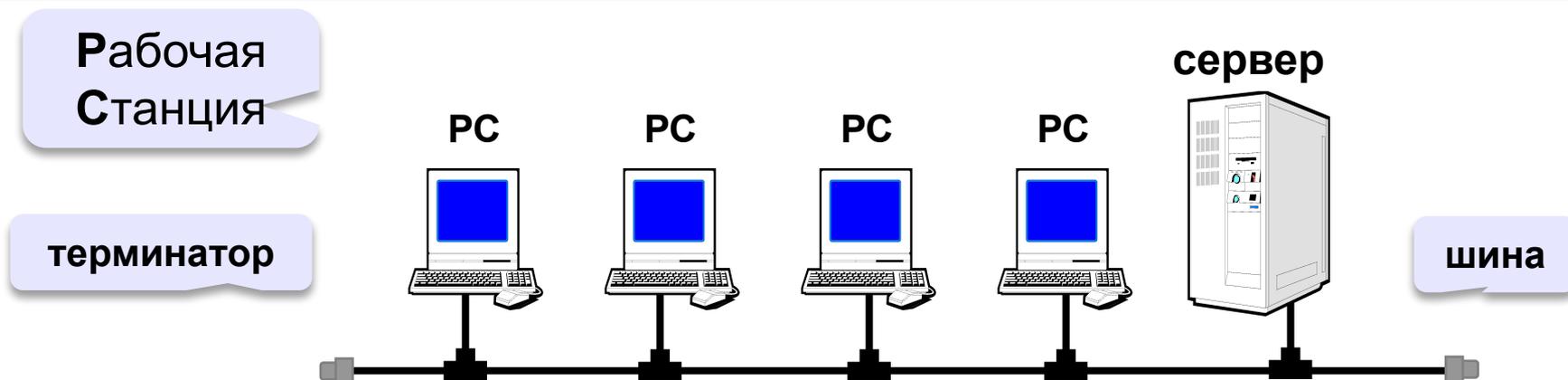
- **Хабы** (концентраторы) – дублируют полученные данные на все порты.



- **Свитчи** (коммутирующие хабы, коммутаторы) – передают полученные данные только адресату.



# Схема (топология) «общая шина»

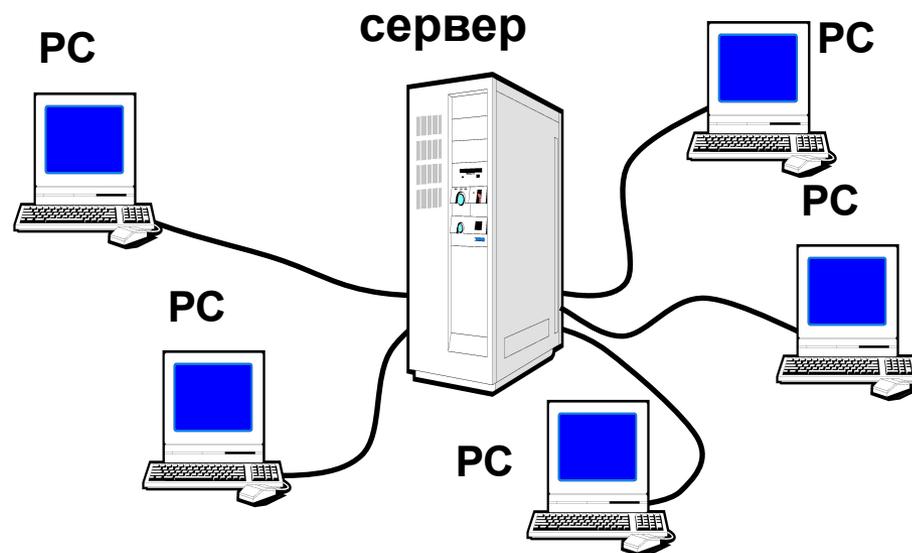


- ✓ простота, малый расход кабеля
- ✓ легко подключать рабочие станции
- ✓ при выходе из строя PC сеть работает



- при разрыве шины сеть выходит из строя
- низкий уровень безопасности
- один канал связи, передача по очереди
- возможны конфликты (одновременная передача данных)
- сложно искать неисправности (непонятно, кто "завесил" сеть)
- длина шины ограничена (затухание сигнала)

# Схема «звезда»

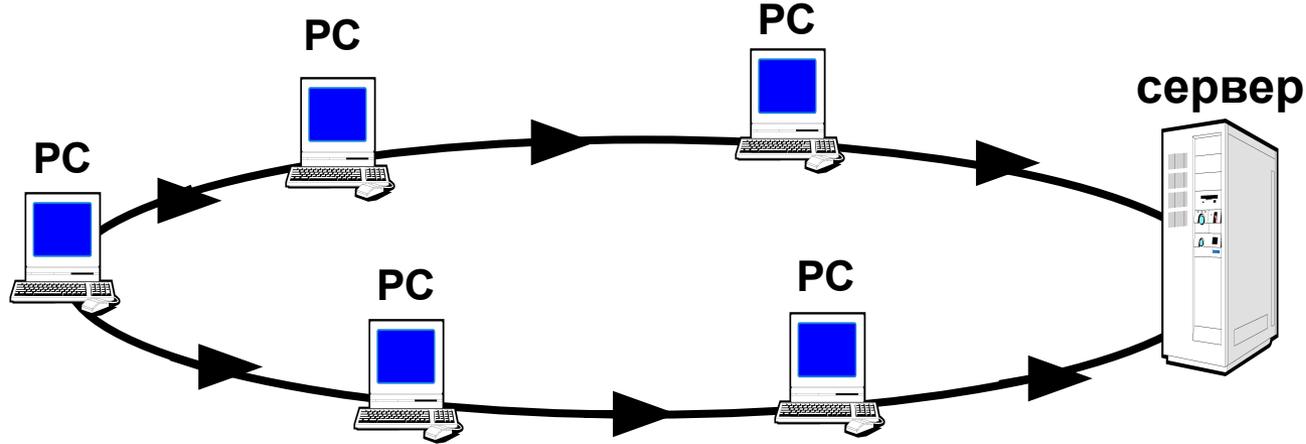


- ✓ единый центр управления, конфликты невозможны
- ✓ высокий уровень безопасности (всё идет через сервер)
- ✓ на каждой линии только 2 компьютера – проще обмен данными
- ✓ обрыв кабеля и выход из строя PC не влияет на работу сети
- ✓ все точки подключения собраны в одном месте (проще ремонт)



- если сервер вышел из строя, сеть не работает
- большой расход кабеля
- ограничение количества клиентов (8 или 16)
- размер ограничен

# Схема «кольцо»

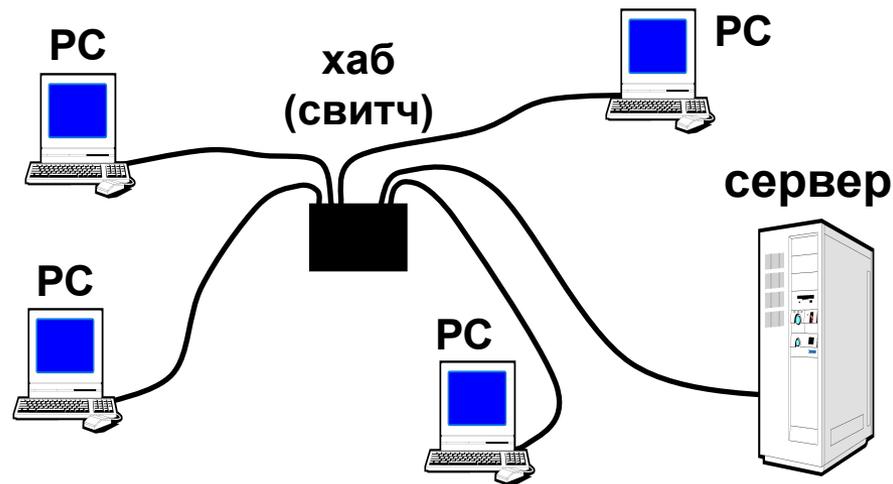


размер сети до 20 км



- при выходе из строя любого компьютера или разрыве линии сеть не работает
- низкая безопасность
- скорость передачи данных падает при увеличении размеров сети
- сложно подключать новую PC

# Пассивная «звезда»



обрыв кабеля и выход из строя PC не влияет на работу сети



все точки подключения собраны в месте (проще ремонт)



можно наращивать размер (цепочка хабов)



- нет центрального компьютера (безопасность???)

- если хаб вышел из строя, сеть не работает

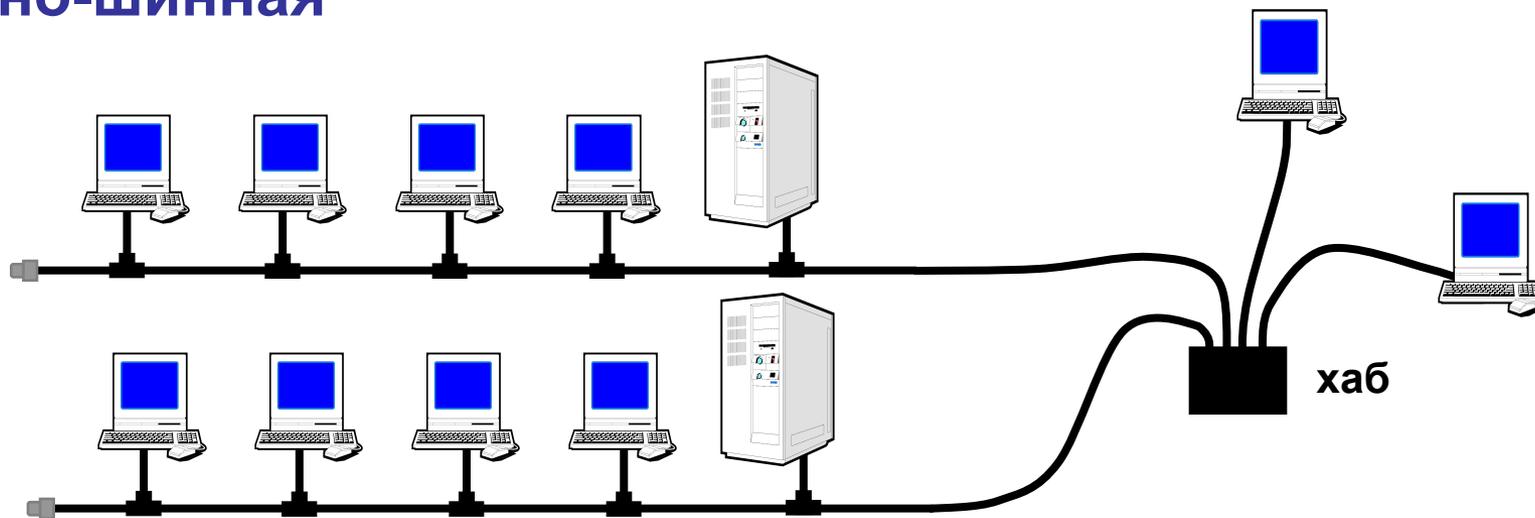
- большой расход кабеля



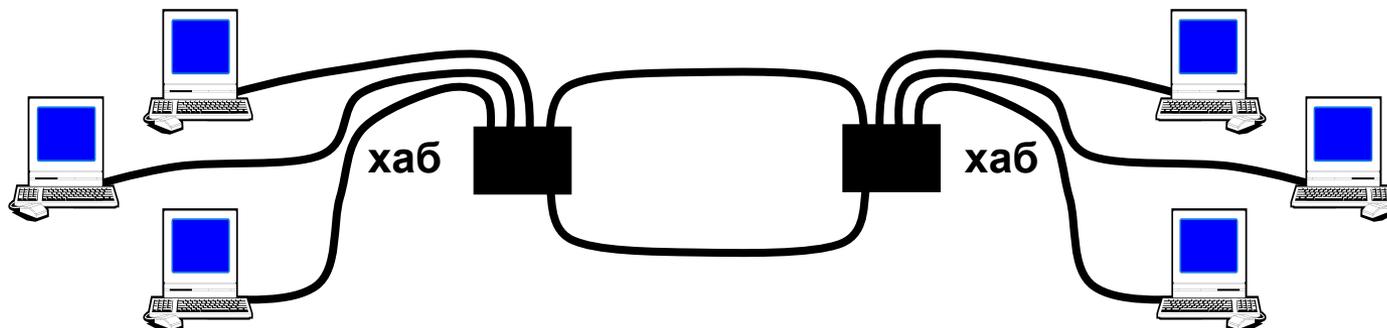
**Обладает свойствами звезды и общей шины.**

# Смешанные схемы

## Звездно-шинная

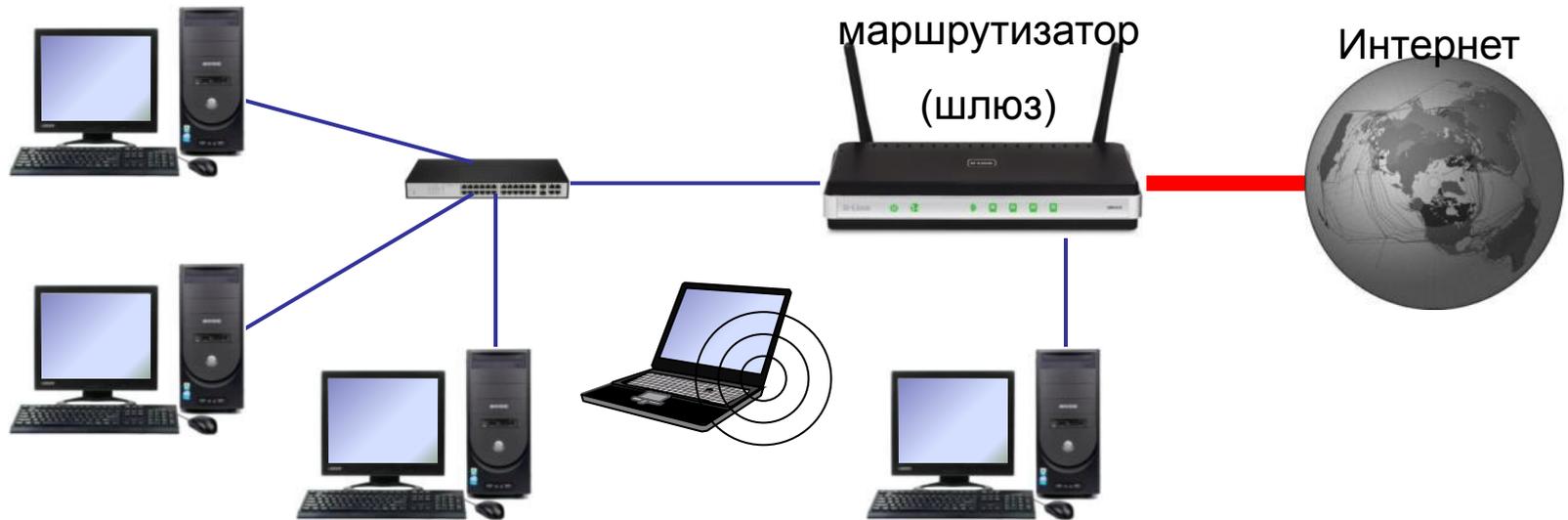


## Звездно-кольцевая



# Маршрутизатор

Маршрутизатор (роутер) – устройство, определяющее дальнейший маршрут движения пакетов на основе таблиц маршрутизации.



# Обмен данными в сетях

---

**Протокол** – это набор соглашений и правил, определяющих порядок обмена данными в сети.

В сетях, подключенных к Интернету – **протокол TCP/IP** (*Transmission Control Protocol / Internet Protocol*)

Разбивка на пакеты (до 1,5 Кб):

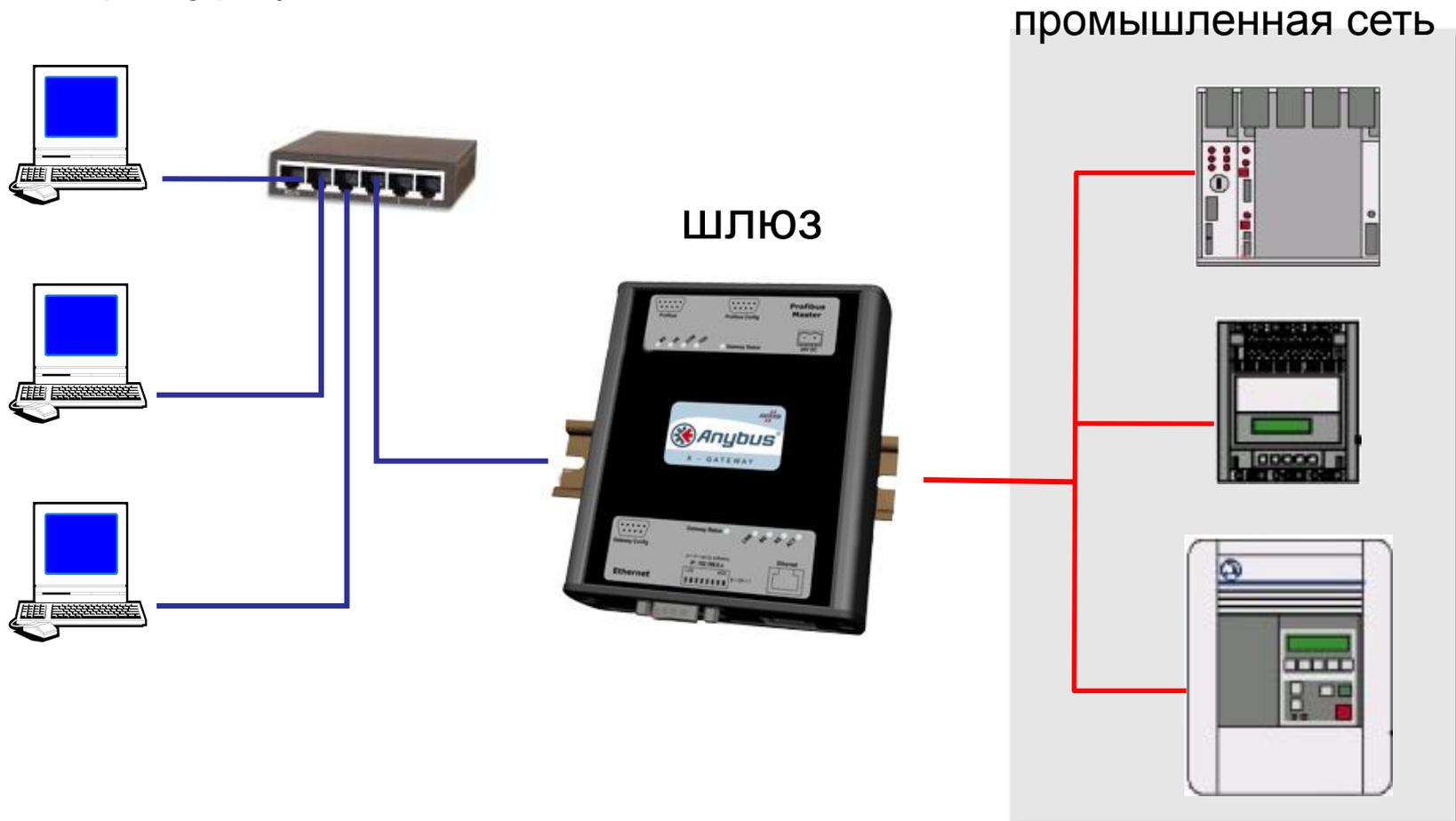
Адрес получателя	Адрес отправителя	Длина пакета	<b>Данные</b>	Контрольная сумма
------------------	-------------------	--------------	---------------	-------------------

**Контрольная сумма:** вычисляется по данным с помощью специального алгоритма.

CRC = *Cyclic Redundancy Check*

# Связи между сетями

**Шлюз (*gateway*)** – служит для соединения сетей с разными протоколами (сеть персональных компьютеров и аппаратура).



# Беспроводные сети



**Bluetooth** – персональные сети

- до 8 устройств
- радиус до 20 м
- скорость до 700 кбит/с



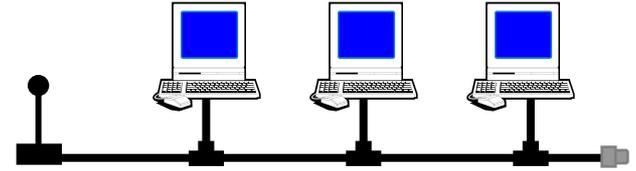
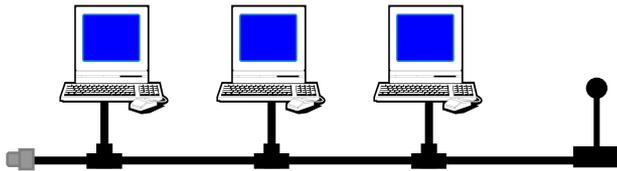
**WiFi** (*Wireless Fidelity* – «беспроводная точность»)



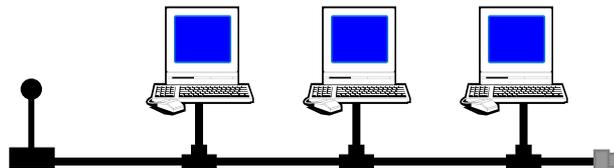
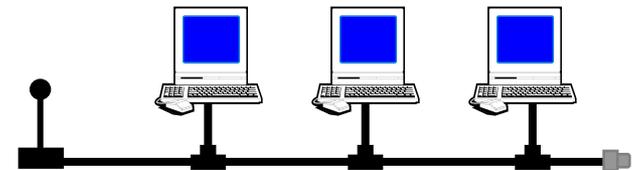
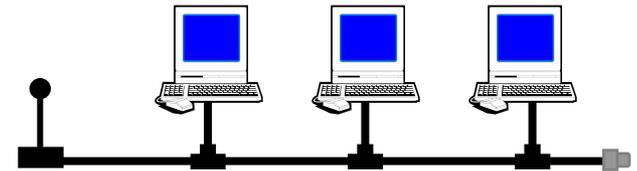
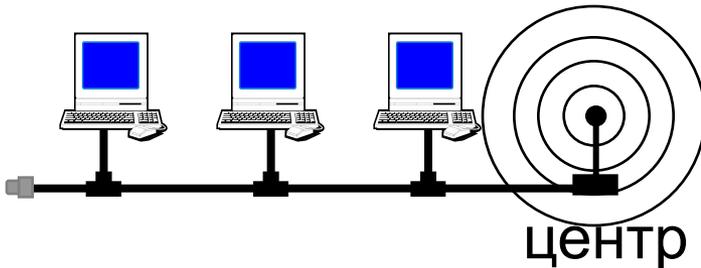
- радиус до 45 м (в помещении)
- скорость до 480 Мбит/с

# Дальняя беспроводная связь

**Точка-точка** – объединение двух сегментов сети с помощью радиосвязи (направленные антенны).



**Звезда** – объединение нескольких сегментов сети

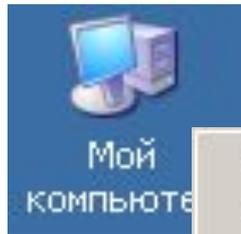


Какому смайлику соответствует  
твоё настроение? Нарисуй!



# Сетевые средства Windows

# Имя компьютера, рабочая группа



Мой компьютер

Открыть

Проводник

ПКМ

Подключить сетевую папку

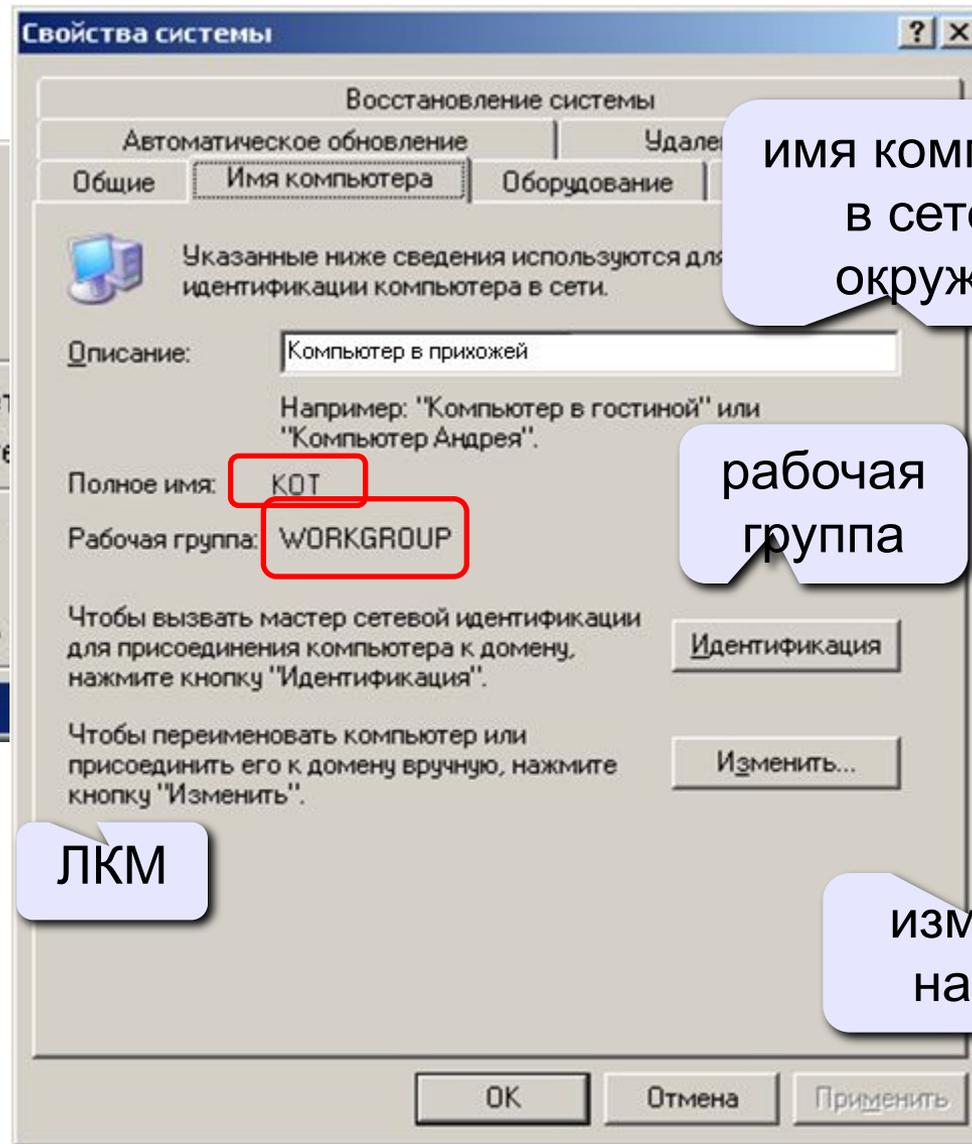
Отключить сетевую папку

Создать ярлык

Удалить

Переименовать

Свойства



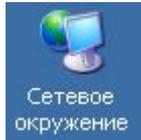
имя компьютера  
в сетевом  
окружении

рабочая  
группа

ЛКМ

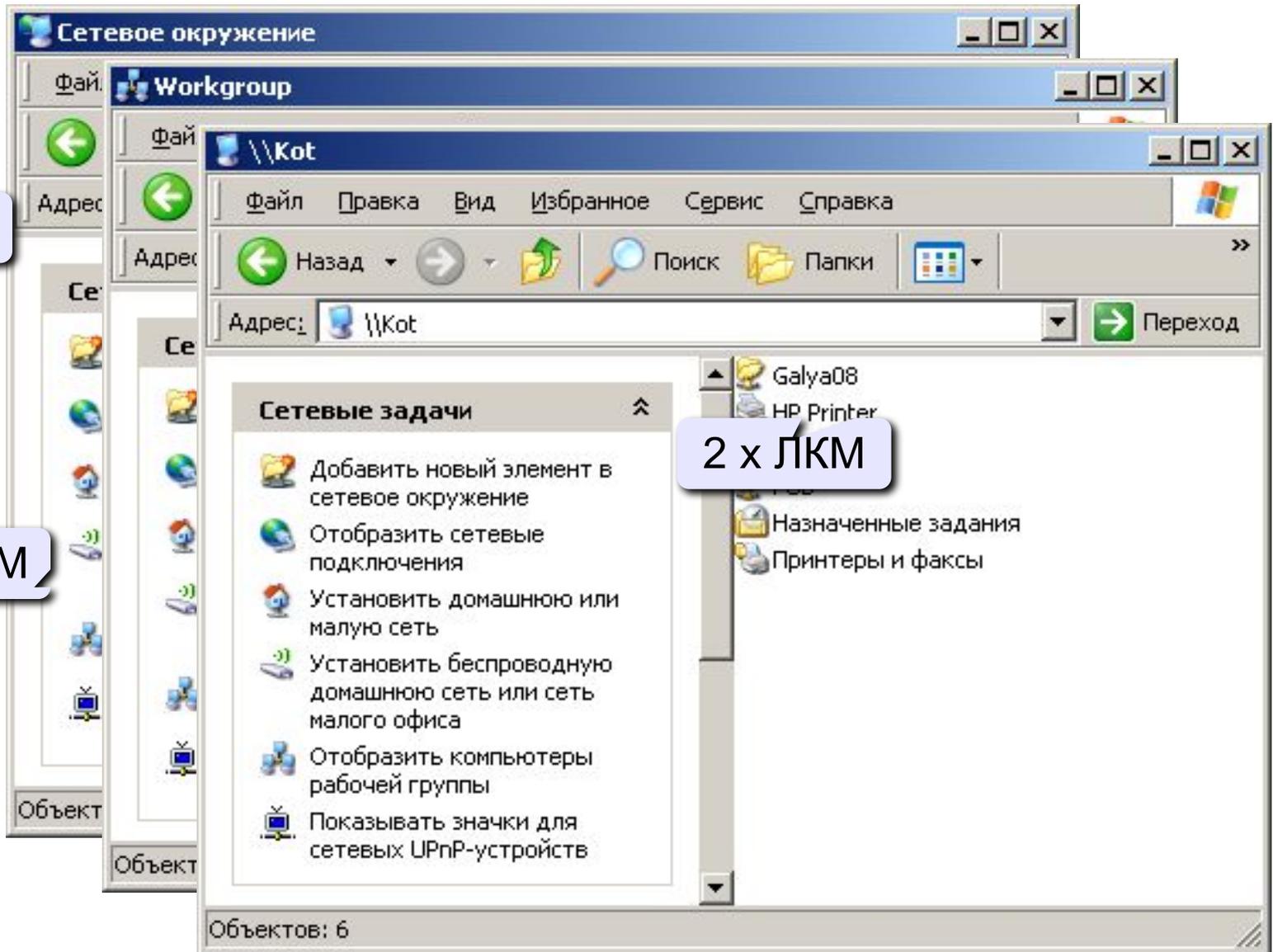
изменение  
настроек

# Сетевое окружение



2 x ЛКМ

ЛКМ



# Сетевые адреса

---

**Физический адрес** (MAC-адрес) – уникальный 48-битный код сетевой карты (в 16-ричной системе)

**00-15-E9-41-AC-73**

**IP-адрес** – цифровой адрес компьютера (номер сети + номер компьютера в сети):

**10.40.45.48**

## Маска подсети

- определяет, какие компьютеры «видны», находятся в той же подсети;
- при наложении на IP-адрес (логическая операция И) дает номер сети

**255.255.255.0 ⇒ FF.FF.FF.0**

номер сети **10.40.45.0**, номер компьютера **48**

# Сетевые адреса

---

**Шлюз** – адрес компьютера, через который идут пакеты в другие сети (в Интернет):

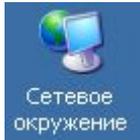
**10.40.45.5**

**DNS-сервер** – адрес компьютера, куда идут запросы на преобразование доменного адреса в IP-адрес:

**10.59.3.19**

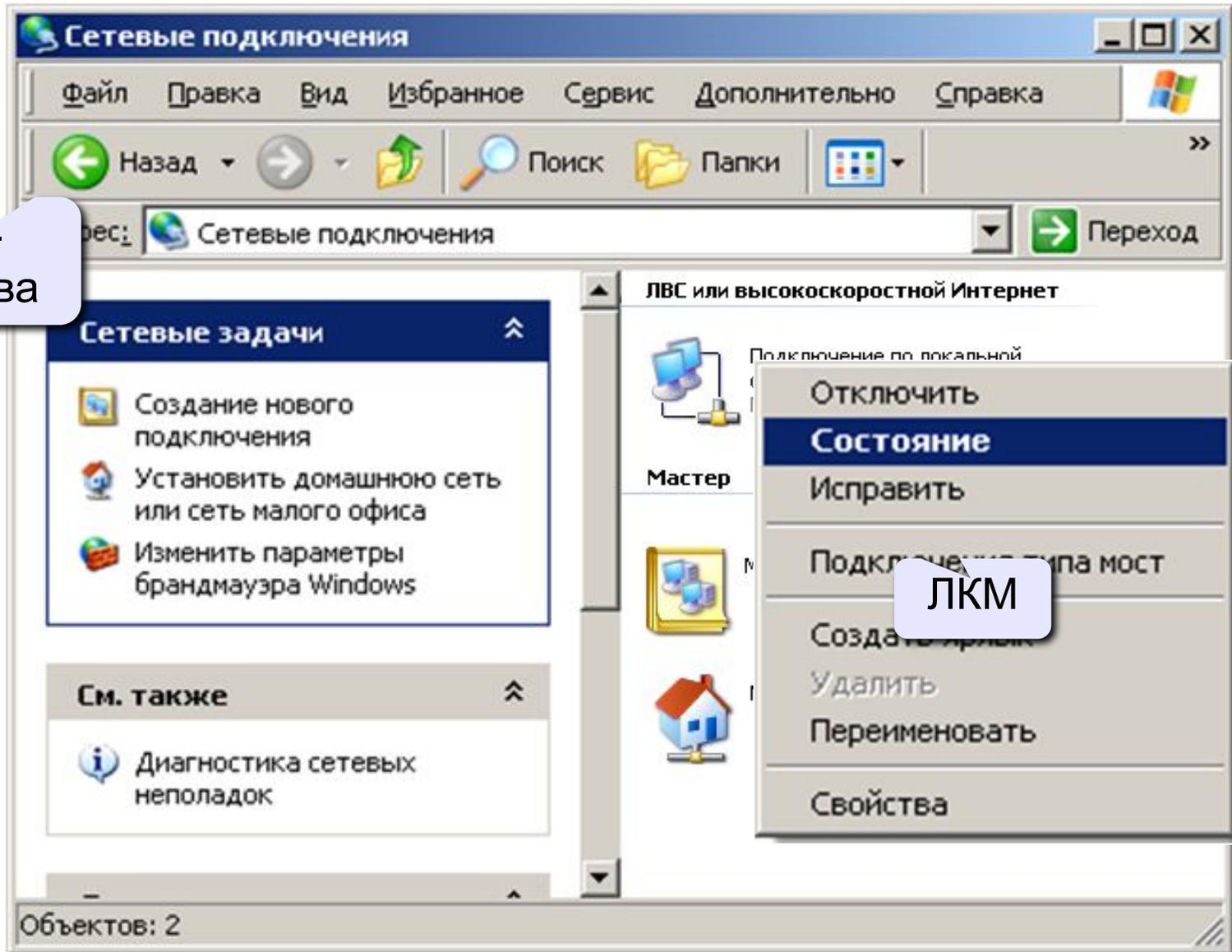
**WINS-сервер** – адрес компьютера, куда идут запросы на преобразование сетевого имени компьютера в IP-адрес.

# Сетевые подключения



Сетевое  
окружение

ПКМ -  
Свойства



The image shows a Windows XP-style interface for network connection settings. Two windows titled 'Состояние Подключение по локальной сети' (Local Area Network Connection Status) are visible. The left window is on the 'Общие' (General) tab, showing connection status and activity statistics. The right window is on the 'Поддержка' (Support) tab, showing a status of 'строен вручную' (manually configured) and an 'Исправить' (Repair) button. A third window, 'Детали сетевого подключения' (Network Connection Details), is overlaid in the center, displaying a table of network properties.

**Свойства**

Подключение

Состояние:

Длительность:

Скорость:

Активность

Отправлено —

Байт: 3 687

**Свойства** **Отключить**

**Детали сетевого подключения**

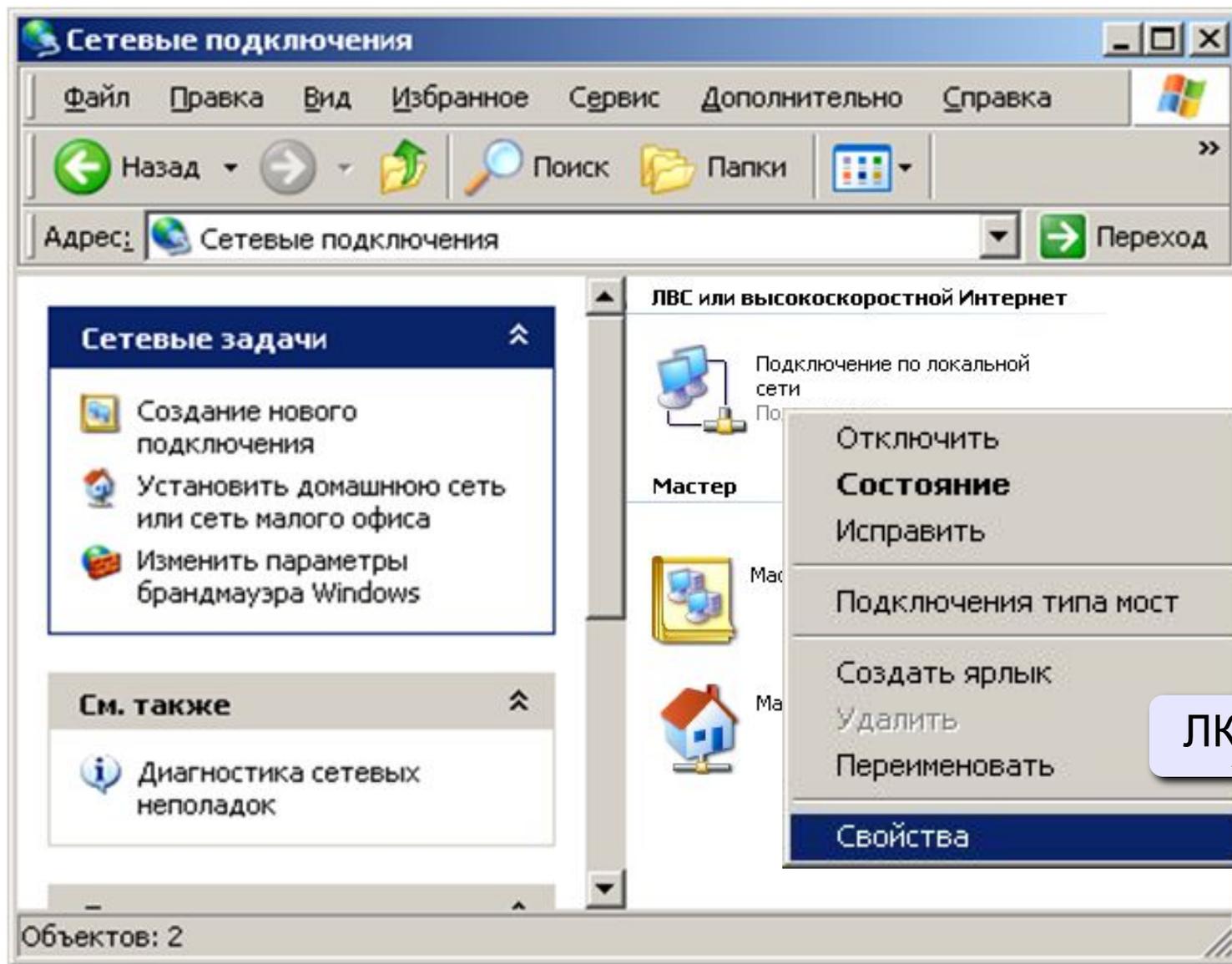
Дополнительные сведения о сети:

Свойство	Значение
Физический адрес	00-15-E9-41-13-73
IP-адрес	10.40.45.48
Маска подсети	255.255.255.0
Основной шлюз	10.40.45.5
DNS-сервер	10.59.3.19
WINS-сервер	

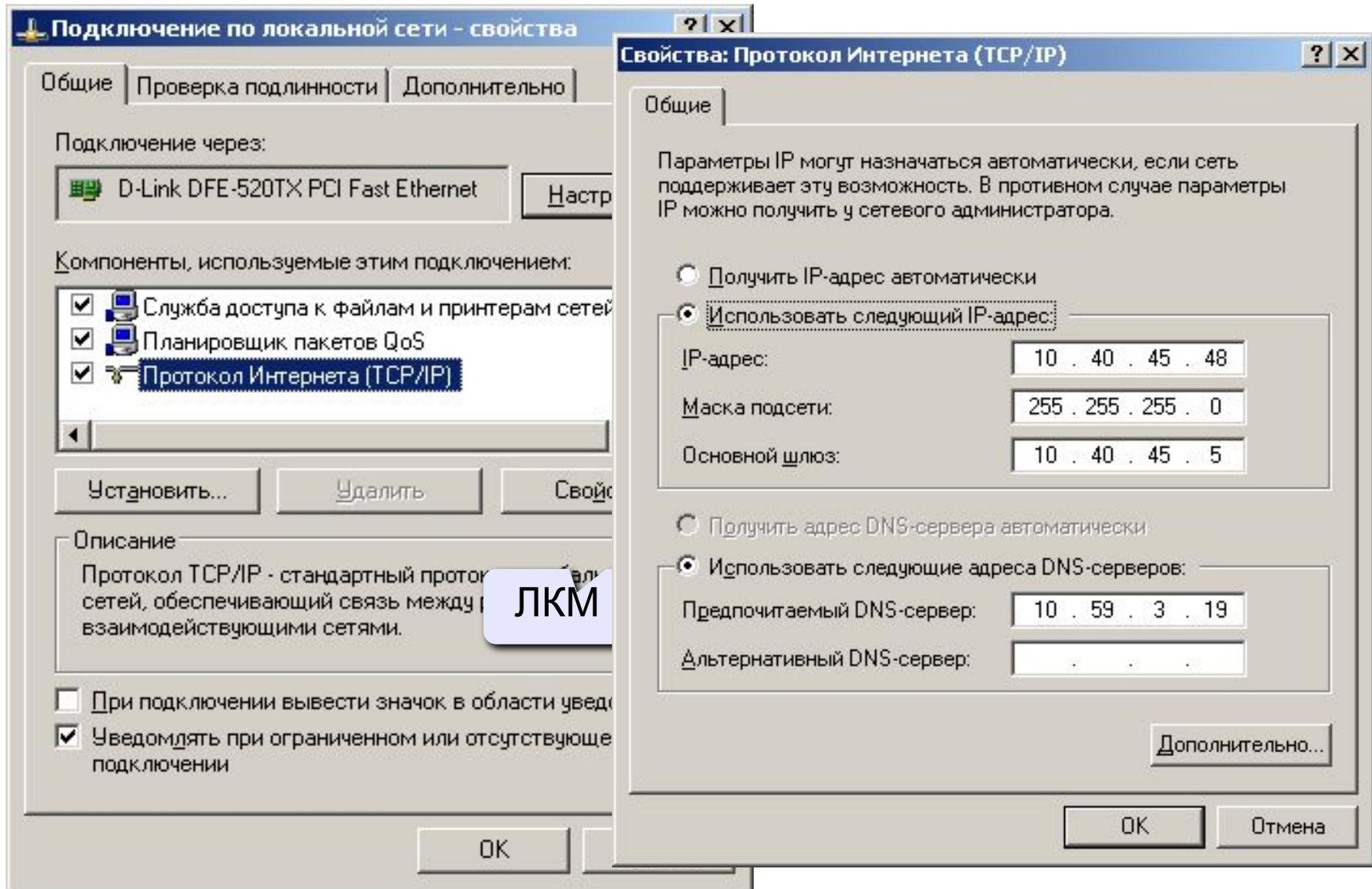
**ЛКМ**

**Исправить**

**Закреть**



# Изменение свойств подключения



# Разделяемые ресурсы

The image shows a Windows Explorer window with a context menu open over a folder named 'Photo'. The context menu includes options like 'Открыть', 'Общий доступ и безопасность...', 'Отправить', 'Вырезать', 'Копировать', 'Создать ярлык', 'Удалить', 'Переименовать', and 'Свойства'. A blue callout box labeled 'ПК' points to the 'Photo' folder, and another labeled 'ЛКМ' points to the 'Свойства' option.

The 'Свойства: Photo' dialog box is open, showing the 'Доступ' (Sharing) tab. It contains the following text:
 

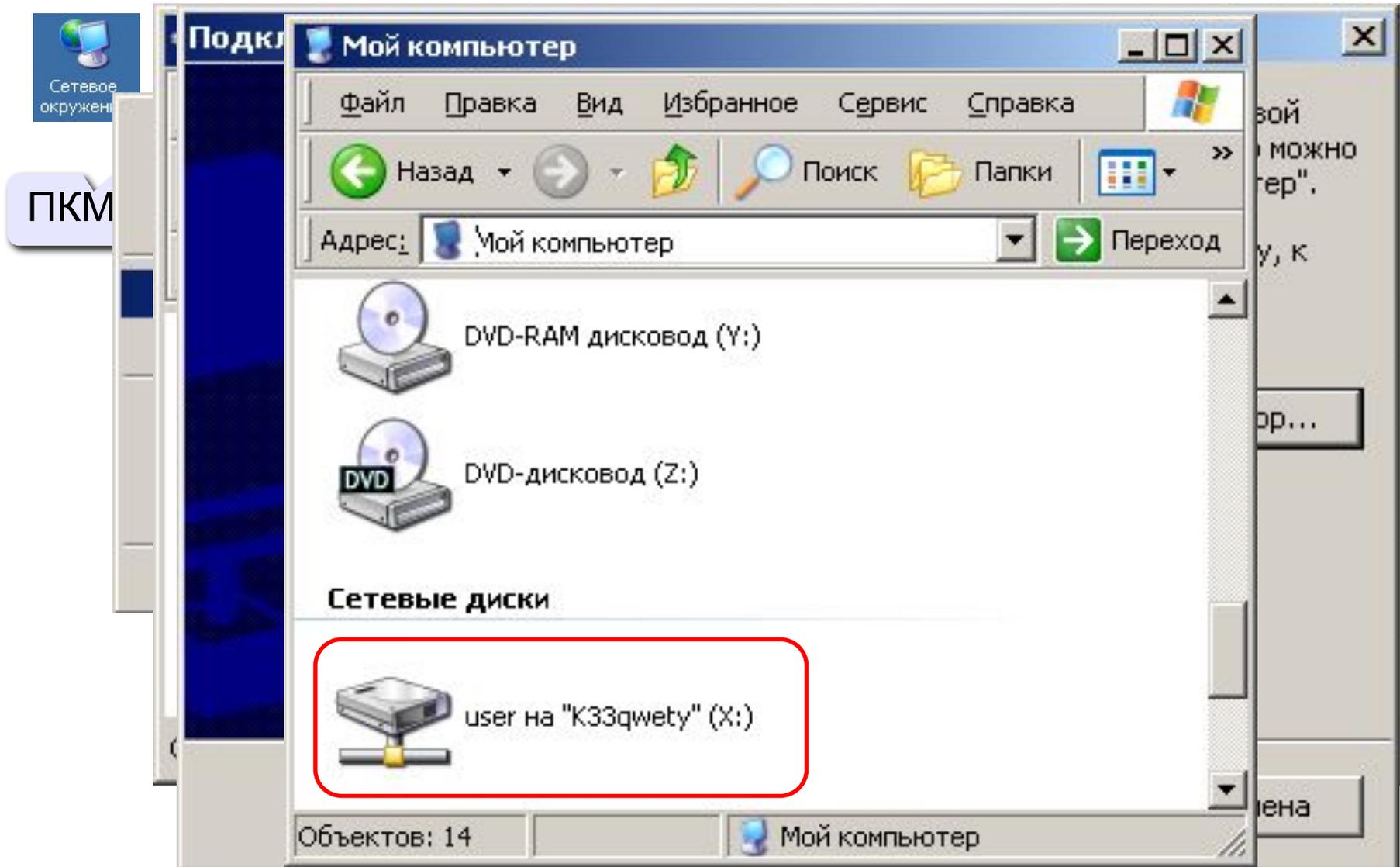
Можно сделать эту папку общей для пользователей вашей сети, для чего выберите переключатель "Открыть общий доступ к этой папке".

 Below this text are two radio button options:
 

- Отменить общий доступ к этой папке
- Открыть общий доступ к этой папке

 A red box highlights these two options. Below the radio buttons is a 'Примечание:' field. Further down, there are settings for 'Предельное число пользователей:' with radio buttons for 'максимально возможное' (selected) and 'не более:' followed by a numeric input field. There are also buttons for 'Разрешения' and 'Кэширование'. At the bottom of the dialog, there is a 'Новый общий ресурс' button and a note about Windows Firewall settings with a link to 'Просмотр параметров брандмаэра Windows'. The dialog has 'ОК', 'Отмена', and 'Применить' buttons at the bottom.

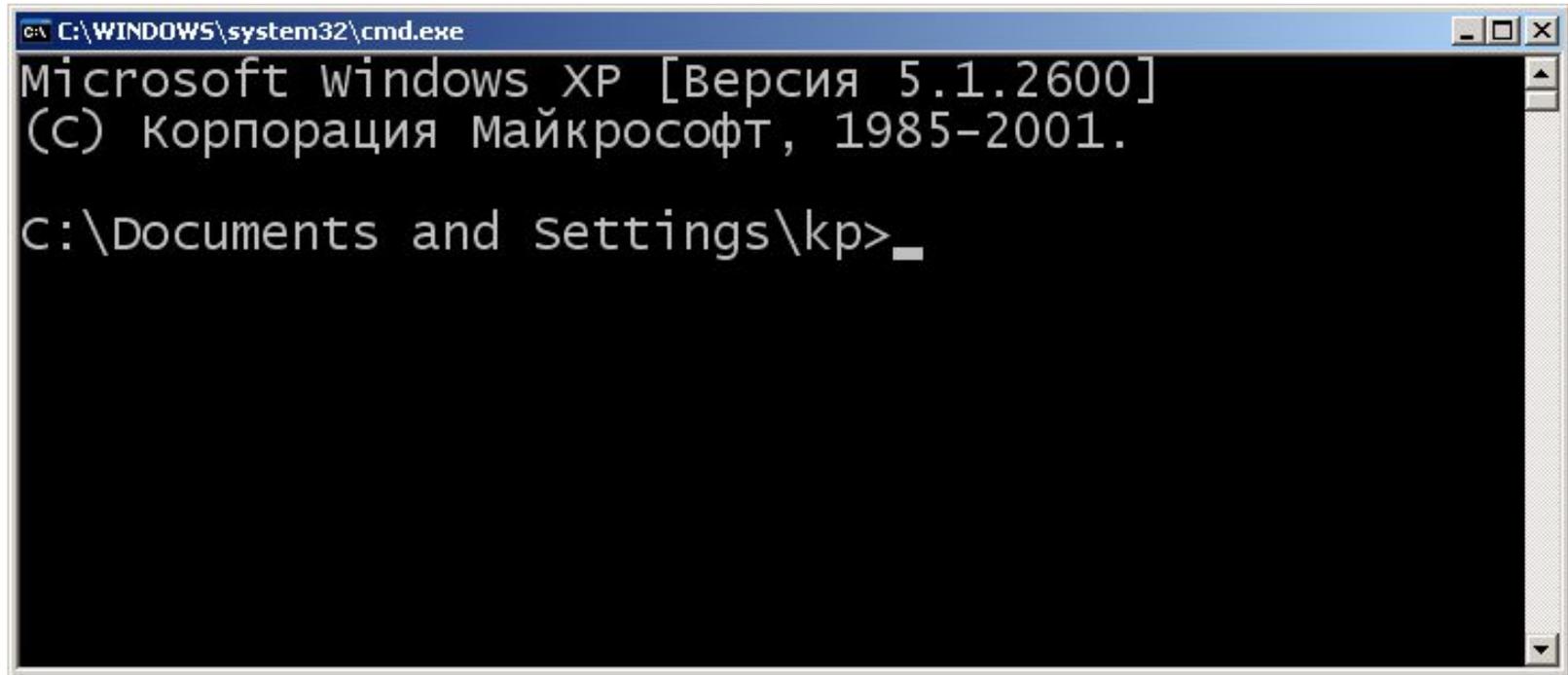
# Сетевой диск



# Режим командной строки

---

## Пуск – Выполнить

A screenshot of a Windows XP command prompt window. The title bar reads "C:\WINDOWS\system32\cmd.exe". The window content shows the following text:

```
Microsoft Windows XP [Версия 5.1.2600]
(C) Корпорация Майкрософт, 1985-2001.

C:\Documents and Settings\kp>_
```

Выход:

**exit**

```
C:\Documents and Settings\kp>exit_
```

# Информация о настройках IP-протокола

---

## `ipconfig`

```
C:\>ipconfig

Настройка протокола IP для Windows

Подключение по локальной сети - Ethernet адаптер:

    DNS-суффикс этого подключения . . . :
    IP-адрес . . . . . : 10.40.45.48
    Маска подсети . . . . . : 255.255.255.0
    Основной шлюз . . . . . : 10.40.45.5
```

## `ipconfig /all`

полная информация:

- модель и MAC-адрес сетевой карты
- DNS-сервера
- ...

# Проверка связи

---

## ping 10.40.45.5

```
C:\>ping 10.40.45.5

Обмен пакетами с 10.40.45.5 по 32 байт:

Ответ от 10.40.45.5: число байт=32 время=1мс TTL=255
Ответ от 10.40.45.5: число байт=32 время=4мс TTL=255
Ответ от 10.40.45.5: число байт=32 время<1мс TTL=255
Ответ от 10.40.45.5: число байт=32 время=102мс TTL=255

Статистика Ping для 10.40.45.5:
    Пакетов: отправлено = 4, получено = 4, потеряно = 0 (0% потерь),
Приблизительное время приема-передачи в мс:
    Минимальное = 0мсек, Максимальное = 102 мсек, Среднее = 26 мсек
```

## ping www.lenta.ru

IP-адрес

```
C:\>ping www.lenta.ru

Обмен пакетами с www.lenta.ru [81.19.69.28] по 32 байт:

Ответ от 81.19.69.28: число байт=32 время=28мс TTL=55
Ответ от 81.19.69.28: число байт=32 время=26мс TTL=55
Ответ от 81.19.69.28: число байт=32 время=26мс TTL=55
Ответ от 81.19.69.28: число байт=32 время=29мс TTL=55
```

# Маршрут пакетов

*trace route* – трассировка маршрута

**tracert www.lenta.ru**

```
C:\>tracert www.lenta.ru
```

```
Трассировка маршрута к www.lenta.ru [81.19.69.28]  
с максимальным числом прыжков 30:
```

```
 1    <1 мс    <1 мс    <1 мс    10.40.45.5  
 2    <1 мс    <1 мс    <1 мс    10.55.18.25  
 3     1 мс    <1 мс     1 мс    10.55.18.13  
 4     2 мс     1 мс     1 мс    10.59.29.221  
 5     2 мс     2 мс     2 мс    11.50.62.92.nienschanz.ru [92.62.50.11]  
 6     4 мс     4 мс     5 мс    1.50.62.92.nienschanz.ru [92.62.50.1]  
 7    29 мс    28 мс    29 мс    ix-j-mx240.m9.ramtel.ru [193.232.244.118]  
 8    31 мс    35 мс    34 мс    v6509-te-3-2-200.vs.rambler.ru [81.19.64.185]  
 9    33 мс    35 мс    33 мс    j1-M9-ge-1-1-0-201.ramtel.ru [81.19.64.190]  
10    31 мс    31 мс    32 мс    lenta12.cust.ramtel.ru [81.19.69.28]
```

```
Трассировка завершена.
```

# Восстановление IP-адреса

---

Лист бумаги, на котором был записан IP-адрес компьютера, оказался разорван на 4 части. Восстановите адрес компьютера (если решений несколько, выпишите все варианты):

# Маски

---

Какие из последовательностей могут быть масками:

255.255.255.128

255.255.128.128

255.255.128.0

255.255.255.192

255.255.224.192

255.255.248.0

## Число компьютеров в сети

---

Для данного адреса определите число компьютеров в сети:

192.168.104.109/30

172.16.12.12/29

193.25.5.136/28

10.10.40.15/27

92.60.65.180/26

118.212.123.1/24

## Номер сети и компьютера

---

Для адреса и маски определите номер сети и номер компьютера в сети:

192.168.104.109

255.255.255.252

172.16.12.12

255.255.255.248

193.25.5.136

255.255.255.240

10.10.40.15

255.255.255.224

92.60.65.180

255.255.255.192

118.212.123.1

255.255.254.0

