

# Компьютерные сети

Сеть Интернет

# Что такое Интернет?

*Intercon*

*nected*

взаимосвязанные

сети

*Network*

**Интернет** — это глобальная сеть, объединяющая

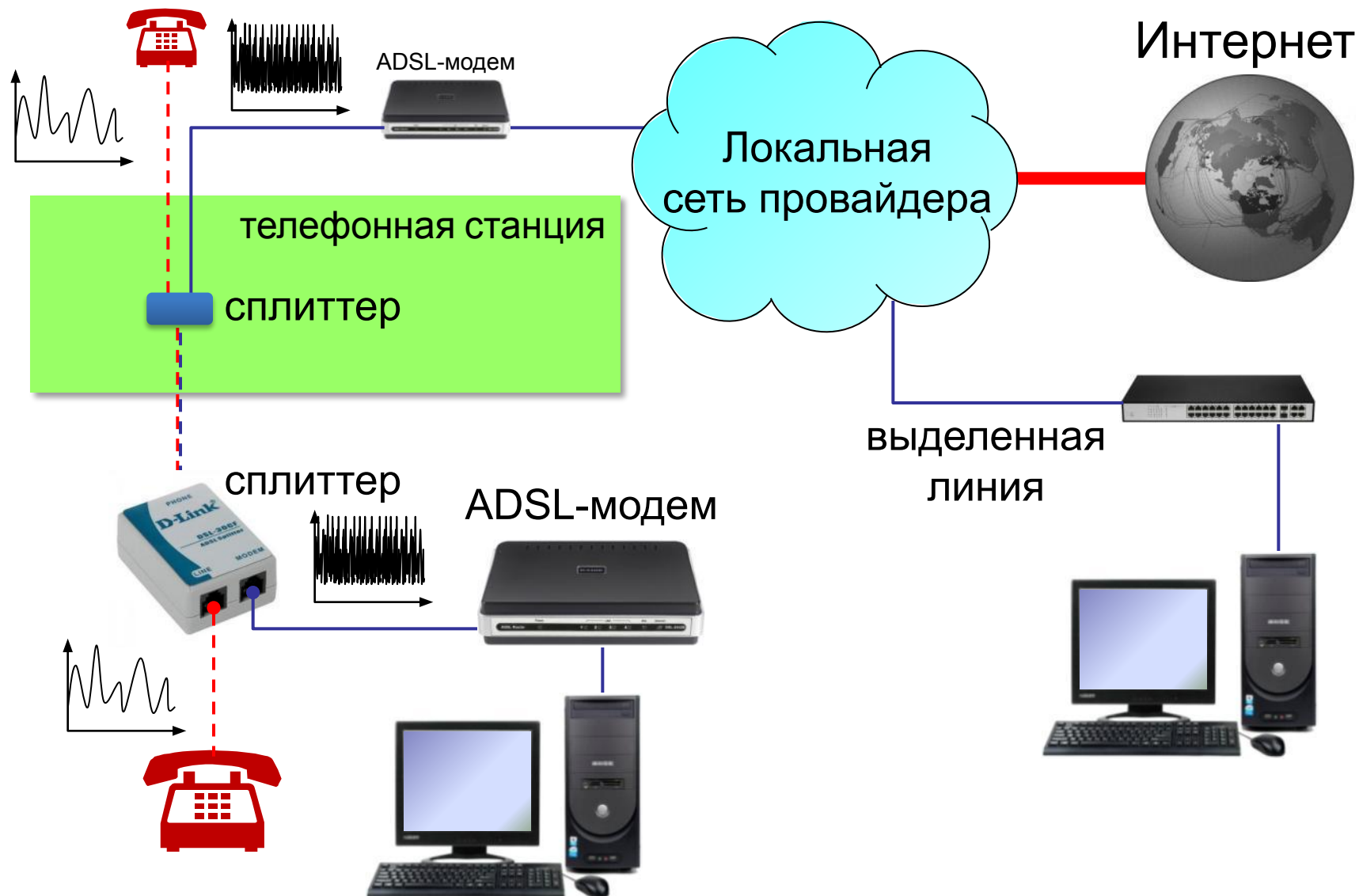
**S** компьютерные сети.

## Каналы связи:

- электрические кабели
- оптоволоконные
- спутниковая радиосвязь

**Провайдер** — это фирма, предоставляющая пользователям выход в Интернет через её локальную сеть.

# Подключение к Интернету



# Подключение через мобильную связь



**GPRS** – до **115 кбит/с**

**EDGE** – до **474 кбит/с**

**3G** (*3<sup>rd</sup> generation* = 3-е поколение) – до **3,6 Мбит/с**

**4G** (*4<sup>rd</sup> generation*) – до **1 Гбит/с** (*Yota, Мегафон, МТС*)

## Из истории...

---

1960-е: **ARPANET** (*Advanced Research Projects Agency Network*)

- разное аппаратное и программное обеспечение
- при подключении не требуются переделки
- нет единого центра ⇒ живучесть
- пакетная передача данных

1969 г.: первый **обмен данными** (Калифорнийский университет и Стэнфордский исследовательский институте, 640 км)

1971 г.: **электронная почта**, Р. Томлисон, @

1974 г.: протоколы семейства **TCP/IP**

1984 г.: **DNS** – система доменных имён

1990 г.: **Релком** – первый провайдер в СССР

## Из истории...

---

**1991 г.:** **WWW** = *World Wide Web* – система обмена данными в виде **гипертекста**.

**1994 г.:** заказ пиццы *Pizza Hut* с доставкой

**1995 г.:** Интернет-магазины (*Amazon*)

**2001 г.:** **Википедия**

**2013 г.:** 39% жителей Земли используют Интернет

**147 млн сайтов**



Т. Бернес-Ли

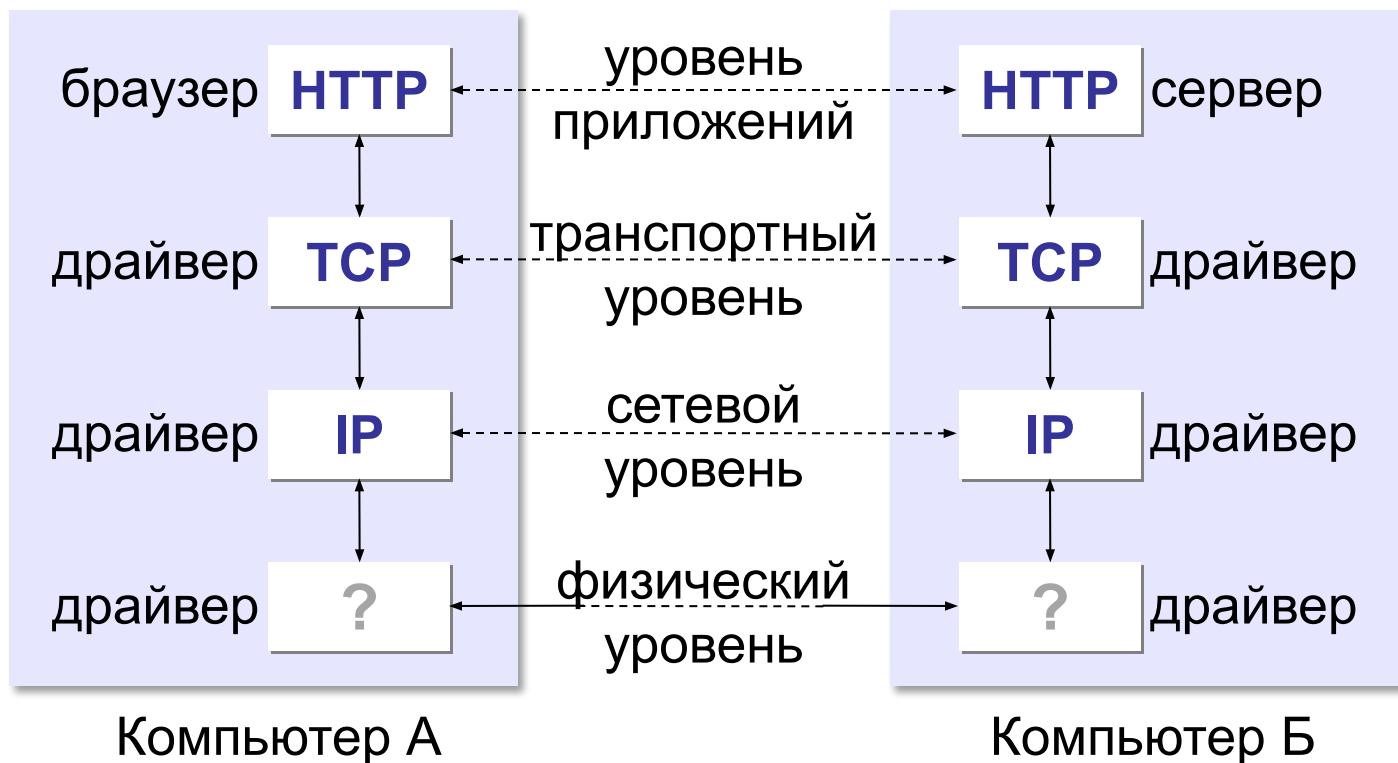
# Протоколы семейства TCP/IP

**TCP** (*Transfer Control Protocol*) – протокол управления передачей данных

**IP** (*Internet Protocol*) – межсетевой протокол



Протокол IP не гарантирует доставку!



## **Протоколы уровня приложений**

---

**HTTP** (*HyperText Transfer Protocol*) – передача гипертекста

**FTP** (*File Transfer Protocol*) – передача файлов

**SMTP** (*Simple Mail Transfer Protocol*) – отправка эл. почты

**POP3** (*Post Office Protocol Version 3*) – приём эл. почты

**IMAP** (*Internet Message Access Protocol*) – приём эл. почты



# Компьютерные сети

## Адреса в Интернете

# IP-адреса

0..255

0..255

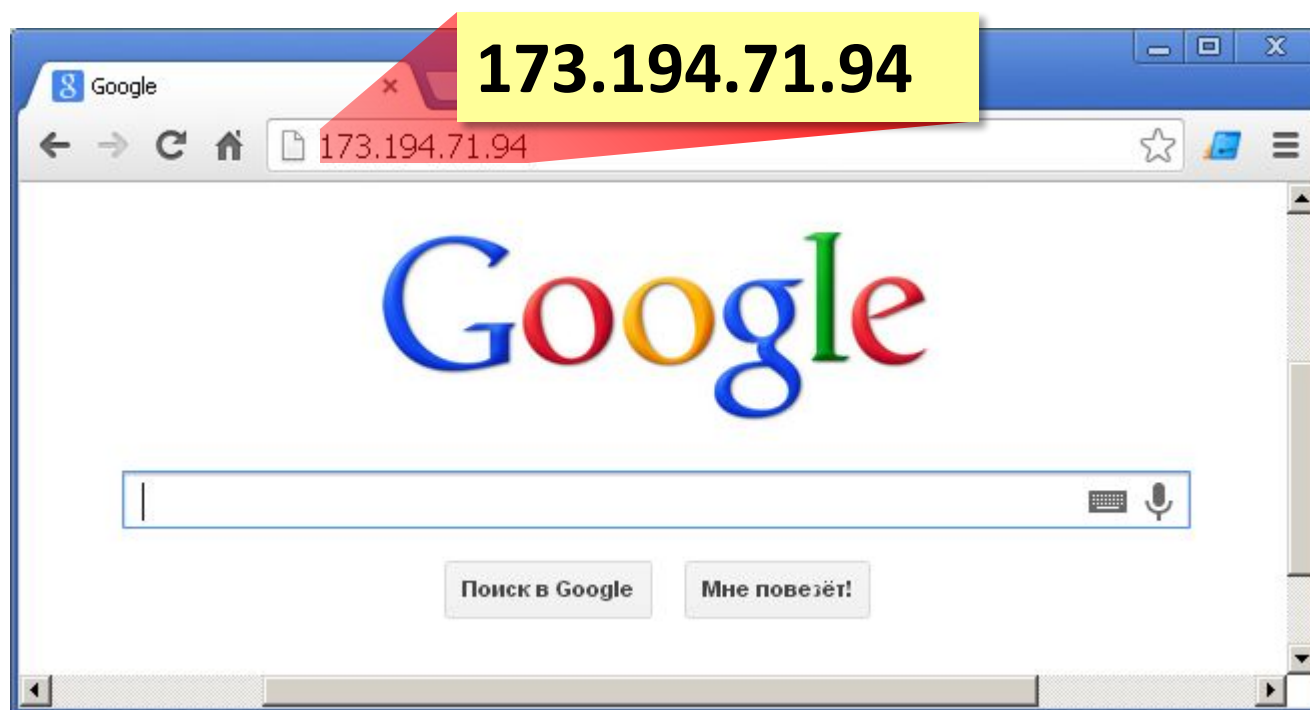
0..255

0..255

## IP-адрес:

**192.168.104.115**

адрес сети + номер  
компьютера в сети



# IP-адрес

- IP-адрес присваивается не компьютеру, а *интерфейсу* – каналу передачи данных (сетевой карте, модему). Поэтому один компьютер может иметь несколько IP-адресов (например, если на нем установлены две сетевые карты).

## IP-адреса

---

Восстановите IP-адрес компьютера по фрагментам:

3.212   21   2.12   .42

2.19   .50   5.162   22

1.13   .29   1.109   19

2.222   .32   22   2.22

.177   9.56   .20   120

# IP-адреса и маски

IP-адрес:

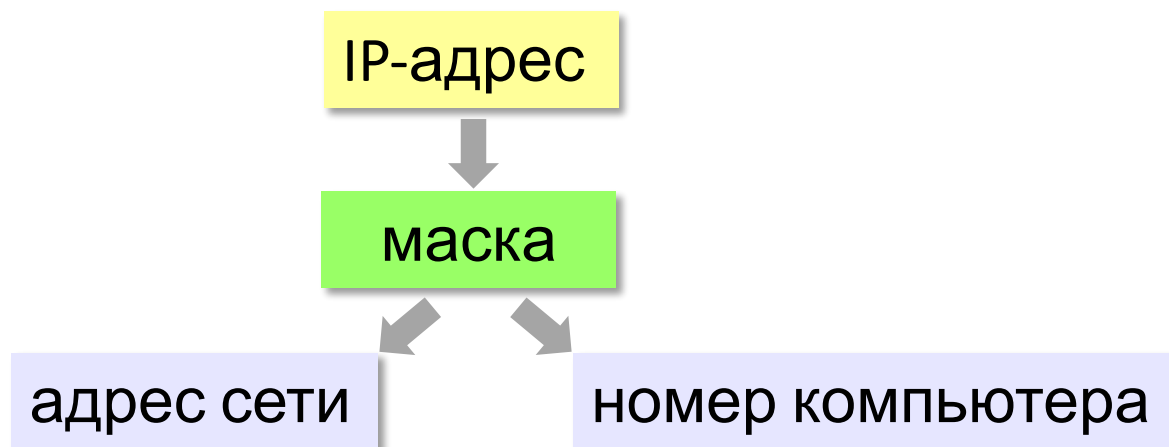
192.168.104.115

адрес сети + номер  
компьютера в сети



Как разделить две части?

**Маска** – это шаблон, который позволяет отделить адрес сети от номера компьютера в этой сети.



## Маски для разделения IP-адреса

192 . 168 . 104 . 115

11.....11 00..00<sub>2</sub>

адрес сети  
192.168.104.0

номер компьютера  
115

255.255.255. 0

11111111<sub>2</sub>

FF<sub>16</sub>

00000000<sub>2</sub>

**!** Маска в двоичном коде всегда имеет структуру «все единицы – все нули»: **11...1100...00**

## Маски для разделения IP-адреса

---

Последнее ненулевое число маски:

$$11111111_2 = 255$$

$$11111110_2 = 254$$

$$11111100_2 = 252$$

$$11111000_2 = 248$$

$$11110000_2 = 240$$

$$11100000_2 = 224$$

$$11000000_2 = 192$$

$$10000000_2 = 128$$

$$00000000_2 = 0$$

## Маски для разделения IP-адреса

---

Какие из последовательностей могут быть масками:

255.255.255.122

255.255.255.128

255.255.128.255

255.255.128.128

255.255.156.0

255.255.128.0

255.255.255.192

255.255.255.102

255.255.224.192

255.255.248.0



## Число компьютеров в сети

192.168.104.109/25

25 единиц,  
потом 7 нулей

11111111.11111111.11111111.10000000

7 битов на номер компьютера  
(узла)

$2^7 = 128$  адресов

Ответ: 126

Из них 2 специальных:

- 7 младших битов – нули – **номер сети**
- 7 младших битов – единицы – «отправить всем компьютерам данной сети»  
(**широковещательный адрес**)

## Адрес сети и номер компьютера

192.168.104.151

255.255.255.224

192.168.104.151/27

11111111.11111111.11111111.11100000

151 = 10010111

адрес

к адресу сети

адрес сети

10000000

192.168.104.?128

номер компьютера 23

## Задачи

---

Определите адрес сети и номер компьютера:

192.168.104.109

255.255.255.252

172.16.12.12

255.255.255.248

10.10.40.15

255.255.255.224

## «Серые» адреса

---

Только для локальных сетей:

**192.168.0.0 – 192.168.255.255** (192.168.0.0/16)

**172.16.0.0 – 172.31.255.255** (172.16.0.0/12)

**10.0.0.0 – 10.255.255.255** (10.0.0.0/8)

Обращение к своему компьютеру:

**127.0.0.0 – 127.255.255.255** (127.0.0.0/8)

## IPv6

4-байтовые IP-адреса заканчиваются... ( $2^{32}$ )

**!** Нужно увеличить длину адреса!

IPv4: 4-байта **IPv6: 16 байтов** (128 битов)

**?** Сколько всего адресов?

$2^{128}$

**2001:0DB8:11A3:09D7:1F34:8A2E:07A0:765D**

код провайдера  
(**глобальный префикс**)

адрес  
подсети

номер узла в сети

**!** Старое оборудование не поддерживает IPv6!

<http://itband.ru/2009/11/ipv6/>

# IPv6

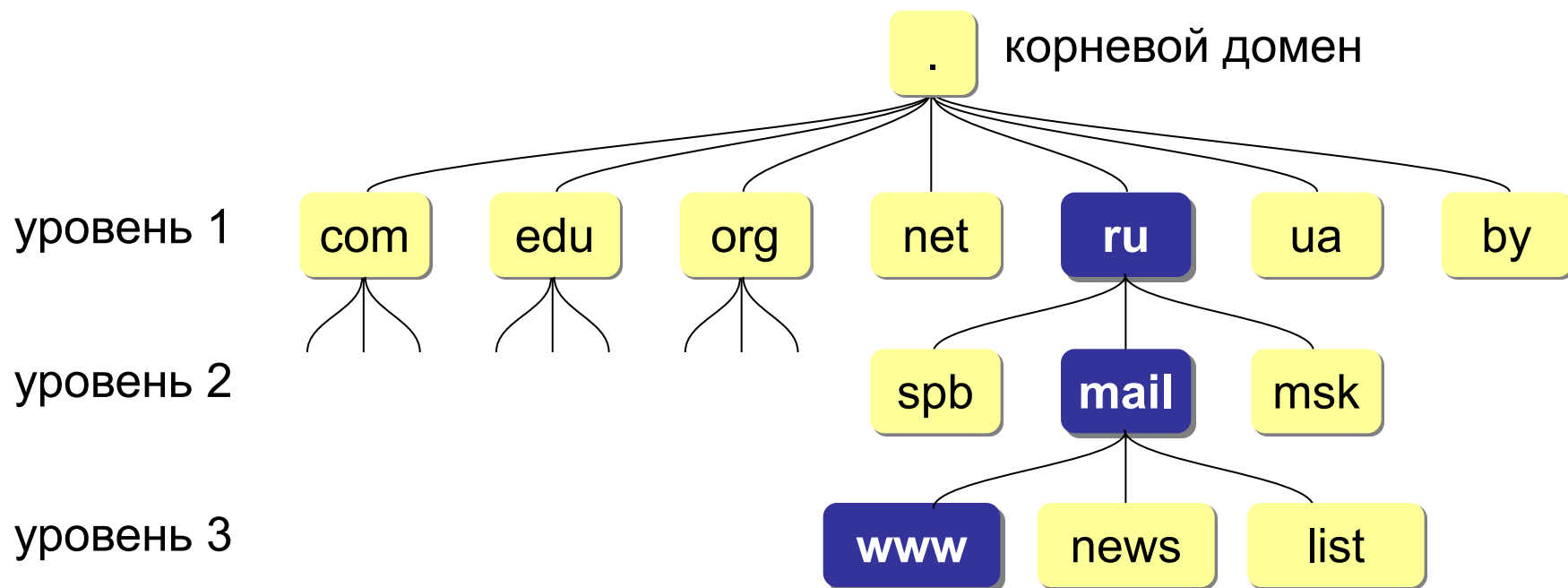
Уже сейчас существует более 4400 сетей, где применяется IPv6. Этот протокол поддерживается всеми современными ОС и производителями оборудования.

# Доменные имена

1984 г. **DNS** = *Domain Name System*, система доменных имён

173.194.71.94 → **www.google.ru**

**Домен** – это группа символьных адресов в Интернете.



# Домены первого уровня

Вид организации	Страна
<b>.com</b> коммерческие организации	<b>.ru, рф</b> Россия
<b>.edu</b> образование	<b>.ua</b> Украина
<b>.gov</b> правительство США	<b>.by</b> Белоруссия
<b>.mil</b> военные ведомства США	<b>.uk</b> Великобритания
<b>.net</b> сетевые организации	<b>.it</b> Италия
<b>.org</b> разные организации	<b>.jp</b> Япония
<b>.info</b> информационные сайты	<b>.cn</b> Китай
<b>.biz</b> бизнес	<b>.ca</b> Канада
<b>.name</b> личные сайты	<b>.de</b> Германия
<b>.museum</b> музеи	<b>.ee</b> Эстония



# Регистрация доменов

Домены второго уровня – платно ([www.nic.ru](http://www.nic.ru)):

<input type="checkbox"/> Домен		Цена
<input checked="" type="checkbox"/> al-khorezmi.ru	свободен	600 руб./год
<input type="checkbox"/> al-khorezmi.com	свободен	620 руб./год
<input type="checkbox"/> al-khorezmi.net	свободен	620 руб./год
<input type="checkbox"/> al-khorezmi.biz	свободен	620 руб./год
<input type="checkbox"/> al-khorezmi.me	свободен	650 руб./год
<input type="checkbox"/> al-khorezmi.pro	свободен ⓘ	570 руб./год
<input type="checkbox"/> al-khorezmi.su	свободен	600 руб./год
<input type="checkbox"/> al-khorezmi.info	свободен	620 руб./год

Домены третьего уровня – часто бесплатно:

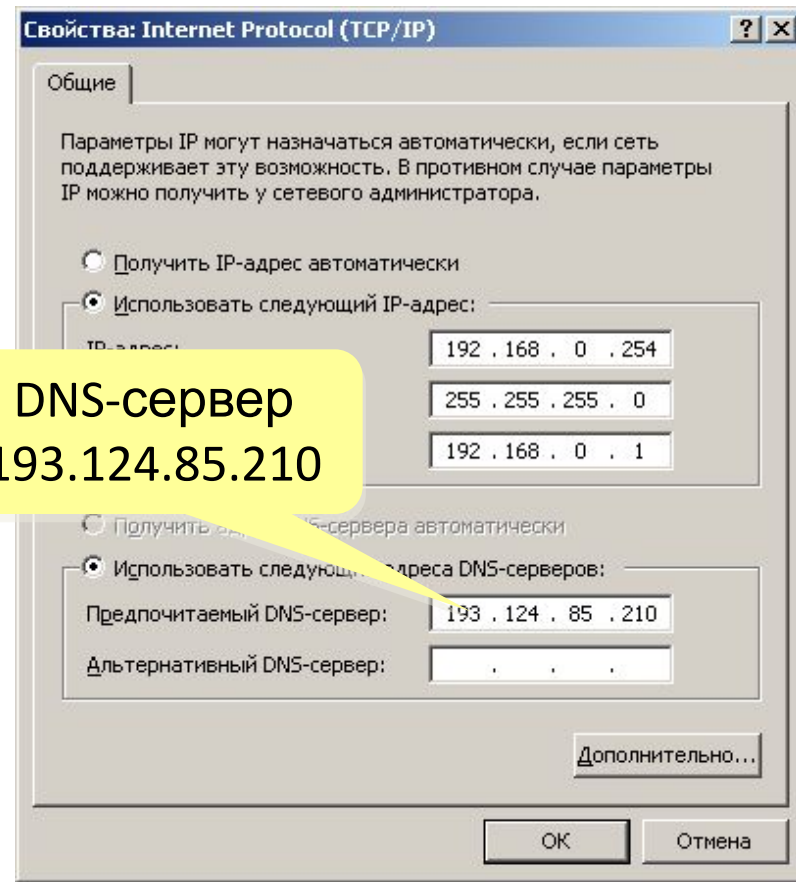
[al-khorezmi.ucoz.ru](http://al-khorezmi.ucoz.ru)

# Преобразование адресов

**Сервер DNS** преобразует доменный адрес в IP-адрес.



- 1) запрос серверу DNS для получения IP-адреса сайта **www.google.com**
- 2) ожидание ответа
- 3) запрос Web-страницы по полученному IP-адресу **172.194.71.104**



# Преобразование адресов

**www.google.com**

[2ip.ru/lookup](http://2ip.ru/lookup)

*Nslookup - утилита определения  
IP-адреса сервера*

ycad-ba.narod.ru  
csmsoft.narod.ru  
opera-site.narod.ru  
detki-help.narod.ru  
seasoft.narod.ru

...

С помощью утилиты *Nslookup*  
определите IP-адрес сервера  
[www.google.ru](http://www.google.ru).  
Что особенное вы обнаружили?

173.194.71.99  
173.194.71.103  
173.194.71.104  
173.194.71.105  
173.194.71.106  
173.194.71.147

**193.109.247.225**

[2ip.ru/domain-list-by-ip](http://2ip.ru/domain-list-by-ip)

Проверьте, есть ли у вашего  
компьютера связь с узлом [www.ya.ru](http://www.ya.ru).  
Определите среднее время отклика.

# Адрес ресурса (URL)

**URL** = *Uniform Resource Locator* – универсальный указатель ресурса.

**http: // www.vasya.ru / images/new/ qq.jpg**

протокол

адрес сайта

каталог

имя файла

**http: // www.vasya.ru**

главная страница сайта:  
**index.html, index.htm**

**ftp: // files.vasya.ru / pub / download / qq.zip**

файл на FTP-сервере

# Тестирование сети

---

## Настройки своего компьютера:

### *Windows*

Выполнить – cmd

```
> ipconfig
```

IP-адрес: 192.168.45.48

Маска подсети: 255.255.255.0

Основной шлюз: 192.168.45.5

### *Linux*

Терминал

```
> ifconfig
```



Что такое шлюз?

# Тестирование сети

---

## Проверка доступности узла:

```
> ping 192.168.45.5
```

протокол ICMP

Обмен пакетами с 192.168.45.5 по 32 байт:

Ответ от 192.168.45.5: число байт=32 время=5мс

Ответ от 192.168.45.5: число байт=32 время<1мс

Превышен интервал ожидания для запроса.

Ответ от 192.168.45.5: число байт=32 время<1мс

```
> ping www.mail.ru
```

## Запрос DNS-сервера:

```
> nslookup www.altlinux.org
```

Server: UnKnown

Address: 172.16.172.19

Name: www.altlinux.org

Address: 194.107.17.79

# Тестирование сети

## Маршрут к узлу:

*Linux*

```
> traceroute www.yandex.ru
```

```
traceroute
```

Трассировка маршрута к `www.yandex.ru` [87.250.251.3]

с максимальным числом прыжков 30:

```
1 <1 мс <1 мс <1 мс 192.168.45.5
2 3 мс 2 мс 3 мс 193.85.124.15
3 10 ms 12 ms 11 ms aurora-spb-ix.yandex.net [194.85.177.90]
4 16 ms 10 ms 12 ms aluminium-vlan934.yandex.net [213.180.208.12]
5 19 ms 23 ms 12 ms silicon-vlan901.yandex.net [77.88.56.125]
6 30 ms 32 ms 31 ms l3link-ival-ugr1.yandex.net [213.180.213.4]
7 18 ms 21 ms 24 ms www.yandex.ru [87.250.251.3]
```

Трассировка завершена.

# Компьютерные сети

Всемирная паутина



# Служба WWW

---

**WWW (*World Wide Web*)** – служба для обмена информацией в виде гипертекста.

**Гипертекст** – текст, содержащий активные ссылки (*гиперссылки*) на другие документы.

Подробности можно посмотреть [в разделе 2](#) .

**Гипермедиа** – документ, который включает текст, рисунки, звуки, видео, причём каждый элемент может быть гиперссылкой.

# Веб-сайты

**Сайт (веб-сайт)** – это группа веб-страниц, которые расположены на одном сервере, объединены общей идеей и связаны с помощью гиперссылок.

**Веб-сервер** – это программа, которая обеспечивает работу сайтов: приём запросов и выдачу ответов по протоколу HTTP или HTTPS.

**HTTPS** = *HyperText Transfer Protocol Secure* – предусматривает шифрование

- **Apache** (<httpd.apache.org>)  
для *Windows, Linux, Mac OS*
- **IIS** ([www.iis.net](http://www.iis.net)) для *Windows*
- **nginx** ([sysoev.ru/nginx](http://sysoev.ru/nginx)) – для крупных сайтов  
(кроссплатформенный)

**бесплатно!**

**бесплатно!**

# Веб-браузеры

**Браузер** – это программа для просмотра веб-страниц на экране.

 *Internet Explorer*

 *Firefox* ([www.mozilla-russia.org](http://www.mozilla-russia.org))

 *Chrome* ([www.google.com/chrome](http://www.google.com/chrome))

 *Safari* ([www.apple.com/safari](http://www.apple.com/safari))

 *Opera* ([www.opera.com](http://www.opera.com))

**бесплатно!**

## Веб 2.0

---

Идея – привлечение **пользователей** к наполнению сайтов информацией и совместной деятельности.

- требуется **регистрация** (через e-mail)
- «**личная зона**» пользователя

### Социальные сети



*ВКонтакте* ([vk.com](http://vk.com))



*Facebook* ([www.facebook.com](http://www.facebook.com))



*Одноклассники* ([www.odnoklassniki.ru](http://www.odnoklassniki.ru))

### Площадки для блогов



[www.livejournal.com](http://www.livejournal.com)



[www.blogspot.com](http://www.blogspot.com)



### Вики-системы



*Википедия* ([ru.wikipedia.org](http://ru.wikipedia.org))

## Веб 2.0

---

- 
  - расширение возможностей пользователей
  - сотрудничество на расстоянии
- 
  - потеря контроля над данными
  - опасность взлома
  - манипуляции на основе изучения профиля
  - уменьшение «личного пространства»

# Поисковые системы

**Поисковая система** – это веб-сайт, предназначенный для поиска информации в Интернете.

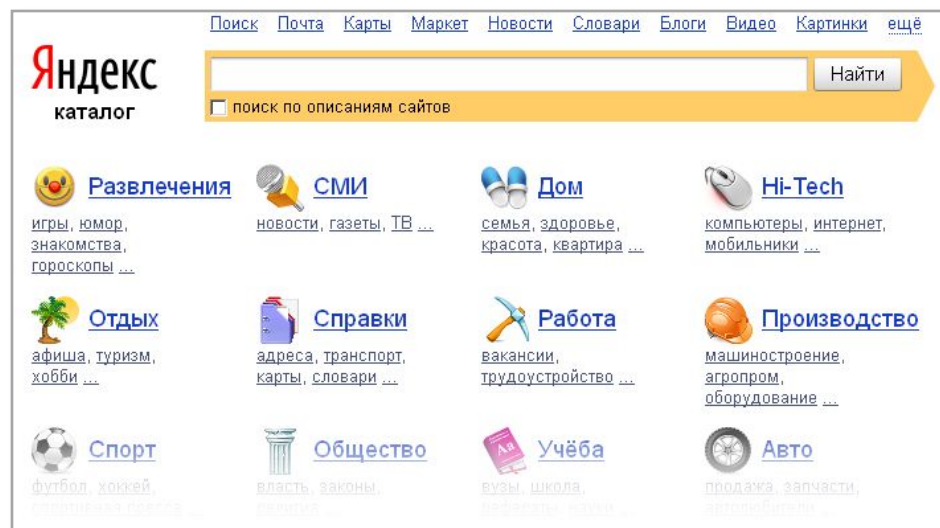
**Каталог ссылок** – это разбитый по темам список ссылок на сайты с их кратким описанием.

Yahoo ([www.yahoo.com](http://www.yahoo.com))

Открытый каталог  
([www.dmoz.org](http://www.dmoz.org))

Яндекс-каталог  
([yasa.yandex.ru](http://yasa.yandex.ru))

Каталог@Mail.ru  
([list.mail.ru](http://list.mail.ru))



■ ссылки соответствуют разделу



■ заполняются вручную

# Поисковые машины

**Поисковая машина** – это автоматическая система, которая хранит информацию об известных ей веб-страницах и выдает по запросу адреса тех из них, где встречаются введённые ключевые слова.

**Ключевые слова** – это набор слов и выражений, которые отражают требуемую информацию.

- **робот-браузер** («паук», *crawler*)  
выкачивает с сайтов веб-страницы
- **индексный робот** удаляет  
служебную информацию и  
составляет индекс

## А

аксиома 45  
алгоритм 30, 78  
архиватор 125

## Б

бит 5, 15, 25, 43  
брандмауэр 112  
браузер 322

# Поисковые машины

Google [www.google.com](http://www.google.com)

Яндекс [www.yandex.ru](http://www.yandex.ru)

 TinEye [tineye.com](http://tineye.com)

поиск похожих  
изображений

## Язык запросов:

куры кролики

куры & кролики

} оба слова

"куры и кролики"

полное выражение

куры | кролики

одно из слов

куры – кролики

куры без кроликов

куры кролики

site:[www.mail.ru](http://www.mail.ru)

filetype:[pdf](#)

поиск на  
одном сайте

файл заданного  
типа