

*Если современный преподаватель не умеет пользоваться информационными технологиями, то это то же самое, что преподаватель 30 лет назад, который не умеет писать и читать.*



# КОМПЬЮТЕРНЫЕ СЕТИ – ЭТО УДОБНО?

## Преимущества:

- совместное использование данных и устройств
- оперативный доступ к обширной информации
- использование внешних данных
- интеграция информационных систем
- работа над совместными проектами
- электронная почта
- телеконференции и многое другое

# КОМПЬЮТЕРНЫЕ СЕТИ – ЭТО ПРОБЛЕМЫ ?

## Сложности

- программирования для распределенных систем
- обеспечения совместимости программ
- надежности передачи данных
- обеспечения безопасности (вирусы, мошенничество, шпионаж и др.)
- большие финансовые затраты
- организационные проблемы

# ЧТО ТАКОЕ КОМПЬЮТЕРНАЯ СЕТЬ

- Компьютерная сеть - это совокупность **узлов (хостов)** и **каналов связи**, программных и аппаратных средств, решающих задачу передачи данных от одного узла (хоста) до другого.



# ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ

- **Узел** – компьютер либо другое устройство, подключенное к сети.
- **Канал связи** – среда, по которой компьютеры обмениваются данными.
- **Пропускная способность** (bandwidth) – объем информации, который можно передать за единицу времени (сек).
- **Трафик** - объём информации, передаваемой по сети за определенный период времени.
- **Провайдер** – это фирма, предоставляющая конечным пользователям выход в Интернет через её локальную сеть.

# КОГДА НЕ БЫЛО СЕТЕЙ...

- Много терминальные системы в 60-е годы и до сегодняшних дней
- Такой компьютер мог соединять несколько тысяч пользователей
  - Недостаток: ограничение на удаленность терминала от компьютера (в пределах одного здания)



# СТАРТ – немного истории

- Первый искусственный спутник Земли запущен СССР в 1957 году.
- Министерство обороны США прореагировало на эту демонстрацию силы созданием ARPA (Advanced Research Projects Agency) – исследовательского агентства, которому мы и обязаны существованием Глобальной сети.
- Задачей агентства было – не допустить отставания США ни в одной из научных областей, угрожающих национальной безопасности

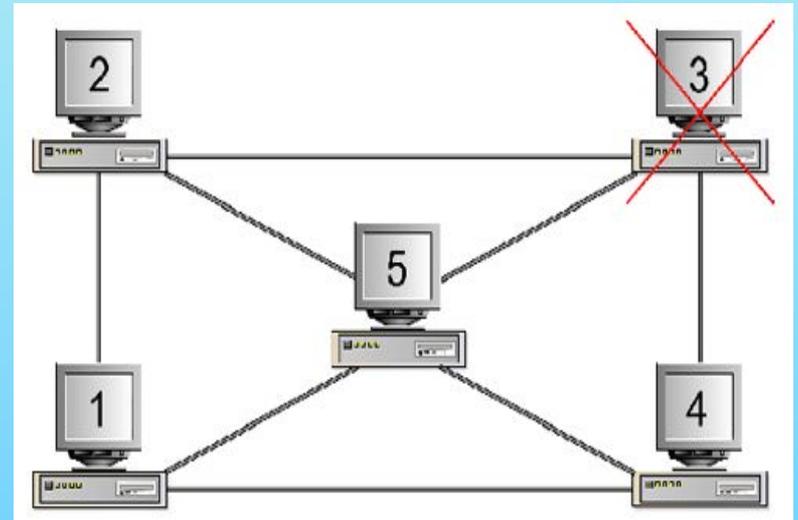
# СТАРТ – немного истории

- Направили силы агентства на создание компьютерной сети испытания ядерной бомбы, проведенные США в 1950-х. Электро-магнитный импульс взрыва вывел из строя телефонную и телеграфную связь в округе и оставил без электричества отдаленный штат Гавайи.
- Так как угроза ядерной войны была тогда реальной, стране понадобилась надежная связь на случай ядерного удара.
- Исследовательская программа стартовала 4 октября 1962 года.

# СТАРТ - задачи

- Перед подразделением ARPA ставилась задача создания **защищенной децентрализованной** компьютерной связи на случай ядерного удара СССР, **без единой системы управления.**

Сеть должна была быть **децентрализованной.** Выход из строя одного маршрута не должен **был** привести к параличу сети.



# ЭТАП 1. К КОММУТАЦИИ ПАКЕТОВ

- От создававшейся сети требовались максимальная надежность и максимальная скорость.
- Но компьютерная связь осуществлялась по технологии коммутации каналов как на телеграфе, телефоне («один говорит, другой молчит»).
- Для соединения компьютеров было необходимо специальное устройство коммутации, а во время передачи данных сеть занималась парой машин.



# ВЫХОД – ДЕЛЕНИЕ СООБЩЕНИЯ НА ЧАСТИ - ПАКЕТЫ

К счастью, исследователь Леонард Клейнрок (Leonard Kleinrock) в 1961 году предложил разбивать передаваемую информацию на куски – пакеты.

Эта технология повышала надежность и скорость передачи данных: все машины могли использовать сеть одновременно, а пакеты – ходить между ними по оптимальным маршрутам.



# КОММУТАЦИЯ ПАКЕТОВ

- **Коммутация пакетов** (новый вариант) – форма передачи, при которой все сообщение разбивается на части (пакеты). Пакеты пересылаются в пункт назначения разными маршрутами и в конце пути собираются заново в одно сообщение.

# ЭТАП 1 . ЗАВЕРШЕНИЕ

- В 1969 году состоялся первый запуск сети ARPANET. В 1972 году для ARPANET была продемонстрирована на вашингтонской международной конференции. Она объединяла в сеть несколько научных институтов страны.
- Параллельно образовывались новые сети, как в США, так и в других странах. В середине 1970-х компьютерные сети создавались всеми, у кого хватало для этого денег.



# ЭТАП 2. НЕ УСПЕЛИ СОЗДАТЬ – УСТАРЕЛО

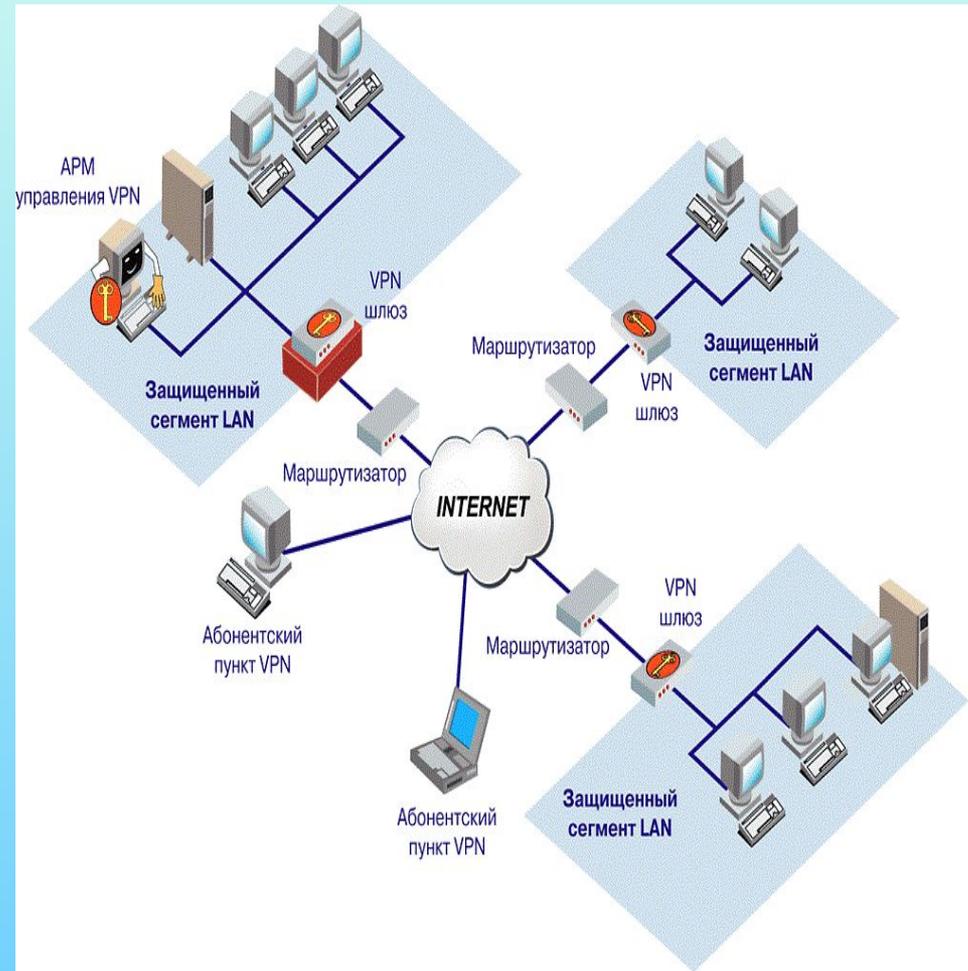
- К моменту запуска сети ARPANET существовало множество разнородных сетей во всем мире. Не было возможности перевести все сети Америки на стандарты ARPANET.
- Встал вопрос: как быть?
- Решение нашел Боб Кан, предложив в 1972 году идею открытой сетевой архитектуры, на фундаменте которой и выросло здание интернета.

# ОТКРЫТАЯ СЕТЕВАЯ АРХИТЕКТУРА

- Открытая сетевая архитектура оставляет возможность сохранить «каждому монастырю его собственный устав».
- Местные провайдеры вольны сами выбирать технику, софт, пользовательские сервисы и внутреннюю организацию своих сетей в зависимости от условий и потребностей пользователей. А на внешнем уровне все они объединяются межсетевой архитектурой.

# ЭТАП 2. ПРОЕКТ МЕЖСЕТЕВОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

- Проект по разработке технологии межсетевого взаимодействия нарекли Internetting (вот откуда взялось это название — интернет).



# ЭТАП 2. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К НОВОЙ СЕТИ

- 1. Все сети нужно было объединить на равных правах, обеспечив их выход в интернет через шлюзы, т.е. программное обеспечение призванное организовать передачу трафика между разными сетями.
- 2. Все хосты в сети должны были сообщаться посредством маршрутизаторов – устройств без сложных систем восстановления и адаптации, не сохраняющих никакой информации о данных, которые «протекают» через них.



## ЭТАП 2. ТРЕБОВАНИЯ (ПРОДОЛЖЕНИЕ)

- 3. Не должно быть глобальной централизованной системы управления, но должна поддерживаться глобальная адресация.



# ЭТАП 2. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ

- 4. Требовался мощный механизм устранения ошибок. Пакеты, не пришедшие по назначению, должны были отправляться повторно автоматически. Планировалось сквозное контрольное суммирование для проверки ошибок передачи в сообщении.



У меня ничего не пропадет

# ЭТАП 2. ПРОТОКОЛЫ

- В основу нового межсетевого взаимодействия был положен протокол TCP/IP
- **Протокол** - набор правил, описывающий, как происходит передача данных между узлами в сети.
- Чтобы передать и правильно принять данные, нужно чётко определить формат запроса и формат ответа (как выглядят запрос и ответ).

Переход на новый протокол TCP/IP при соединении разнородных сетей был выполнен в 1983 году. Это позволило объединить существующие сети и активно развивать инфраструктуру.

Так завершился второй этап развития сети. Появился Интернет.

# TCP/IP

# ЭТАП 3. КОММЕРЦИАЛИЗАЦИЯ

- **Интернет** - это всемирная компьютерная сеть, объединяющая компьютерные сети по всему миру на базе единых стандартных соглашений (**протоколов**) о способах обмена информацией и с единой системой адресации.
- **Интернет** одновременно является и средством общемирового вещания, и механизмом распространения информации, и средой для сотрудничества и общения людей, охватывающей весь земной шар.

## InterNet

*inter* – "между"

*net, network* – "сеть"

# ЭТАП 3. ПЕРВЫЕ СЛУЖБЫ

- Первые службы:
  - TelNet – удаленное управление компьютером в режиме командной строки
  - FTP (*File Transfer Protocol*) – прием и передача файлов
  - Электронная почта (*e-mail, electronic mail*) – обмен сообщениями

Отказ от финансирования Интернета со стороны правительства США и перевод Интернета на коммерческую основу дали толчок бурному развитию коммерческих приложений

# МИРОВАЯ СТАТИСТИКА ИНТЕРНЕТ

- Ежегодная статистика веб-мониторинга, опубликованная на сайте [www.pingdom.com](http://www.pingdom.com) показала, что в 2010 году:
- 1,88 млрд пользователей Интернет отправили 107 триллионов электронных писем. Это означает, что ежедневно в Сеть отправляется около 294 миллиардов писем. В это число входит и спам, который составляет примерно 89%!
- Количество пользователей Интернет на середину прошлого года составило почти 2 млрд: владельцы обычных компьютеров и подключенных к Интернету через ноутбуки, смартфоны и планшетные ПК.
- Россия занимает 7-е место в списке стран по количеству пользователей Интернет (60 млн.)

# МИРОВАЯ СТАТИСТИКА ИНТЕРНЕТ

## Сайты

- **255 млн** – количество веб-сайтов по состоянию на декабрь 2010 года.
- **21,4 млн** - добавлено сайтов в 2010 году. **39.1%** - рост числа веб-сайтов в 2010 году.

## Доменные имена

- **88.8 млн** доменных имен в конце 2010 года. **7%** - увеличение доменных имен с годом ранее.

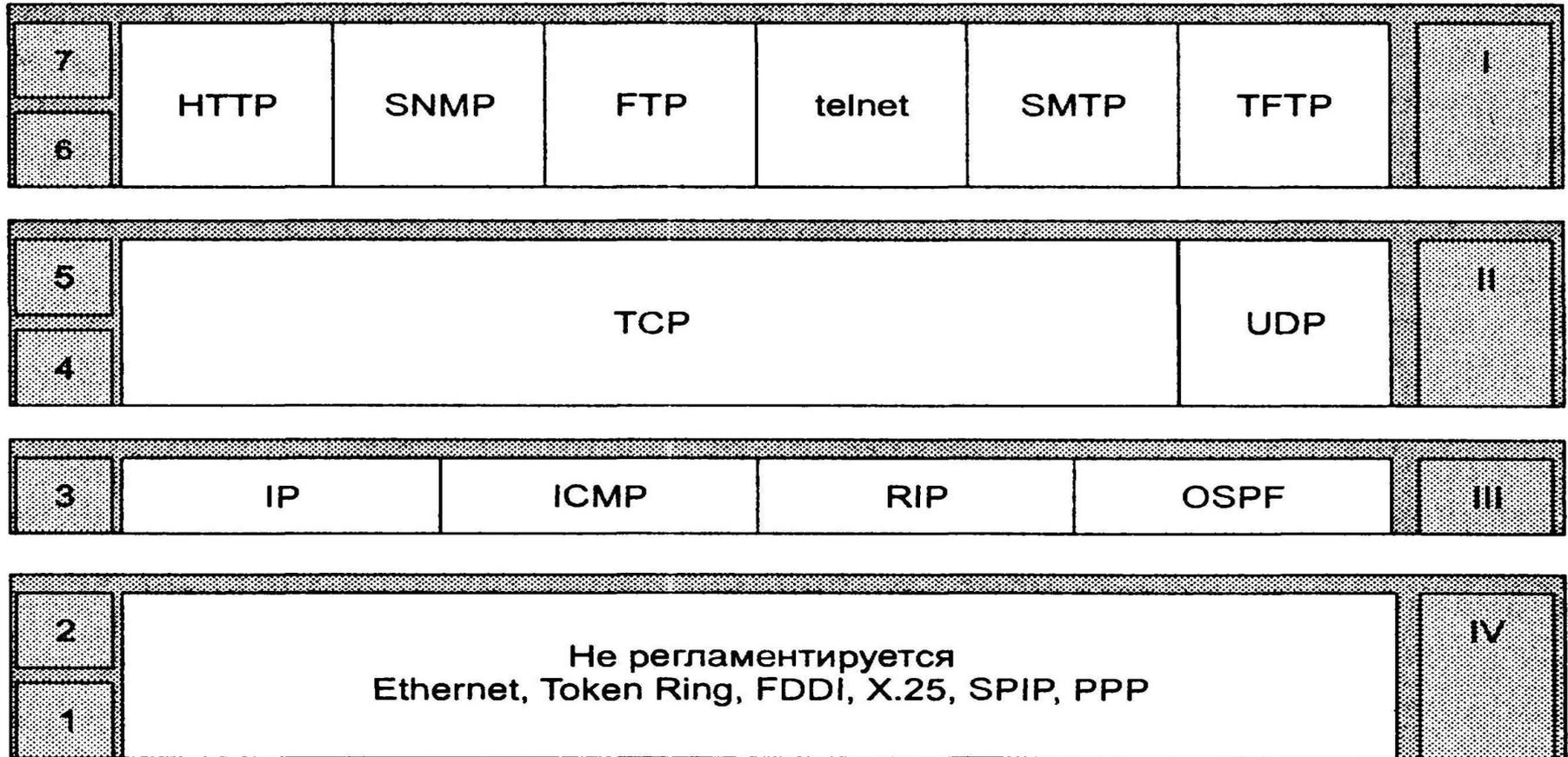
## Социальные медиа

- **152 млн** – количество блогов в Интернете.

## Видео

- **2 млрд** – число просмотров видео в день на YouTube. **186 часов** - смотрит онлайн-видео средний пользователь Интернета в месяц в США.

# ПРОТОКОЛЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ



Уровни  
модели  
OSI

Уровни  
стека  
TCP/IP

# АДРЕСАЦИЯ УЗЛОВ СЕТИ

- **MAC (Media Access Control) адрес** – уникальный физический адрес сетевого адаптера, состоит из 12 шестнадцатеричных цифр, «работает» на канальном уровне модели OSI (все сетевые адаптеры в мире имеют разные MAC адреса).
- **IP (Internet Protocol) адрес** – уникальный логический адрес узла сети, состоит из 4 двоичных восьмибитовых числа, «работает» на сетевом уровне модели OSI.
- **DNS** – доменное (текстовое) имя
- **Зачем нужен IP адрес и DNS имя, если уже есть уникальный MAC адрес?**

# IP-АДРЕСАЦИЯ

- Основой логического единства Интернет является **протокол IP (протокол межсетевого взаимодействия)**, определяющий формат адреса компьютера и отвечающий за доставку пакетов данных по назначению.
- IP адрес состоит из 32 бит (нулей и единиц)
- Для удобства его делят на 4 части по 8 бит, каждая часть называется октетом. При переводе в десятичную систему счисления октет – число от 0 до 255.
- На основе IP-адресов происходит **маршрутизация** – выбор оптимального пути доставки пакета данных.

# IP-АДРЕСА

0..255 0..255 0..255 0..255

IP-адрес: **193.162.230.115**

**w.x.y.z**

номер сети + номер  
компьютера в сети

Класс сети	w	Номер сети	Номер компьютера	Число сетей	Число компьютеров
<b>A</b>	1..126	w	x.y.z	126	16777214
<b>B</b>	128-191	w.x	y.z	16384	65534
<b>C</b>	192-223	w.x.y	z	2097151	254

Классы **D** и **E** используются для служебных целей.

# IP-АДРЕСАЦИЯ

- Выдачей IP-адресов распоряжается единый орган – InterNIC (Internet Network Information Center). <http://www.internic.net/>
- Обычно блоки IP-адресов (не менее 21 адреса) регистрируют крупные провайдеры или организации, обеспечивающие поддержку инфраструктуры Интернета на определенной территории. Эти организации заключают договор с RIPE NCC (Европейским центром распределения адресного пространства) и получают статус LIR (Local Internet registry). <http://www.ripe.net/>
- IP адресов катастрофически не хватает. Сейчас в Интернете идет переход на новый IPv6 протокол с адресацией узлов сети в 128 бит. IPv6 и IPv4 работают параллельно, так как ряд устаревших устройств технически не сможет перейти на новый стандарт.

# РЕГИОНАЛЬНЫЕ РЕГИСТРАТУРЫ (IP-АДРЕСА)



# RIPE NCC (ЧЛЕНСТВО РОССИИ)

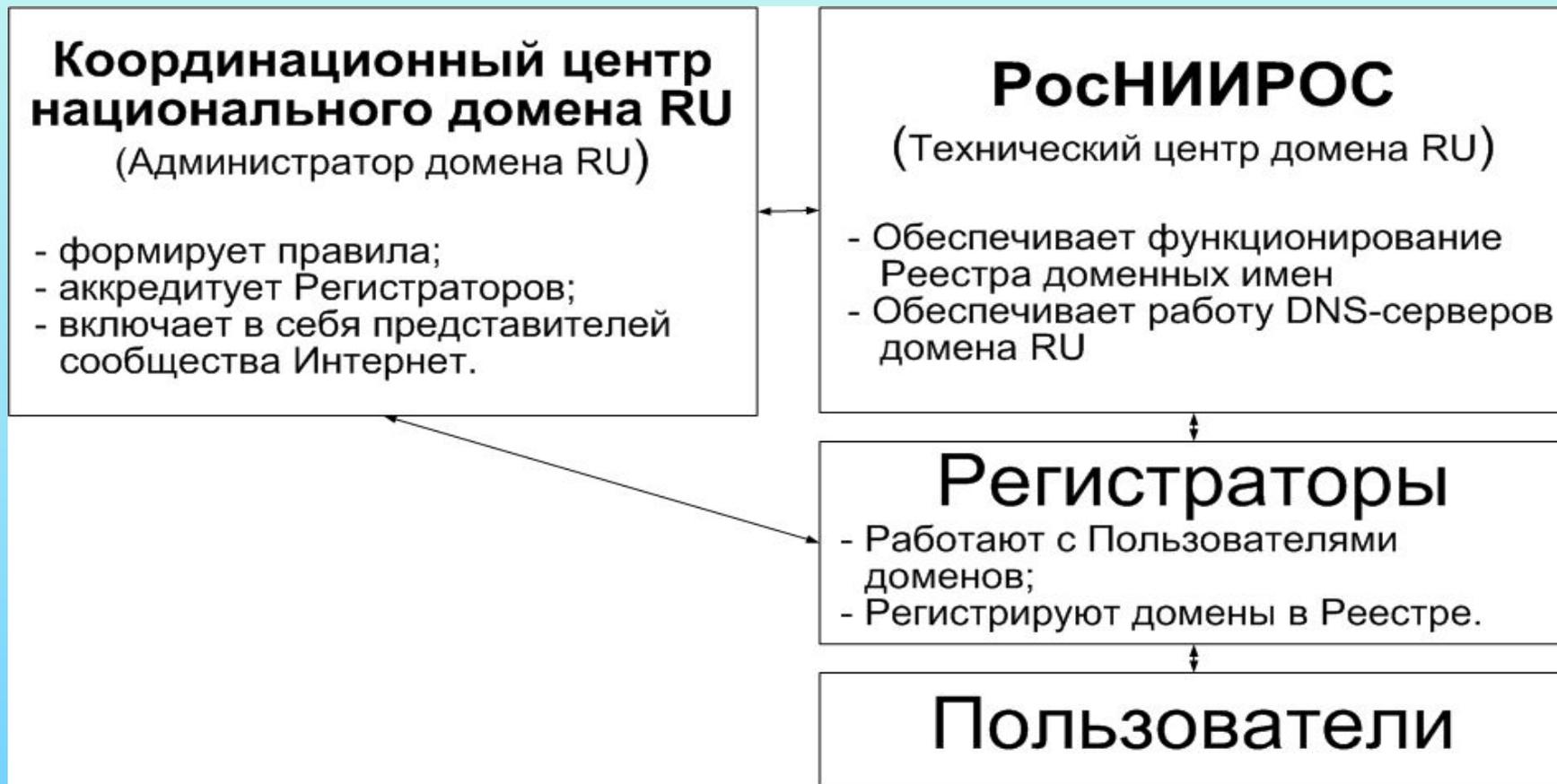
RIPE NCC функционирует как кооператив ЛОКАЛЬНЫХ интернет-регистраторов функционирует как кооператив локальных интернет-регистраторов (англ. функционирует как кооператив локальных интернет-регистраторов (англ. **LIR** функционирует как кооператив локальных интернет-регистраторов (англ. LIR), каждая из которых платит членский взнос. В роли LIR обычно выступают крупные интернет-провайдеры функционирует как кооператив локальных интернет-регистраторов (англ. LIR), члены из ~ 65 стран

~~В 2004 г. Россия занимала 3 место по количеству членов (467). Всего 3607 членов из ~ 65 стран~~

~~В 2005 г. Россия занимала 1 место по количеству членов (529). Всего ~ 4000 членов из ~ 65 стран~~

**С 2007** – прочно удерживаем 1-ое место (более 800 членов RIPE NCC)

# УПРАВЛЕНИЕ НАЦИОНАЛЬНЫМ ДОМЕНОМ RU



# ИСТОРИЯ ДОМЕНА RU

- 1994 РосНИИРОС становится Администратором домена RU
- 2001 создание Координационного центра национального домена сети Интернет, в 2002 году передача ему полномочий по выработке правил регистрации доменных имен в домене RU
- 4 января 2006 года Администратором домена RU становится КЦ. РосНИИРОС продолжает выполнять техническую поддержку домена.

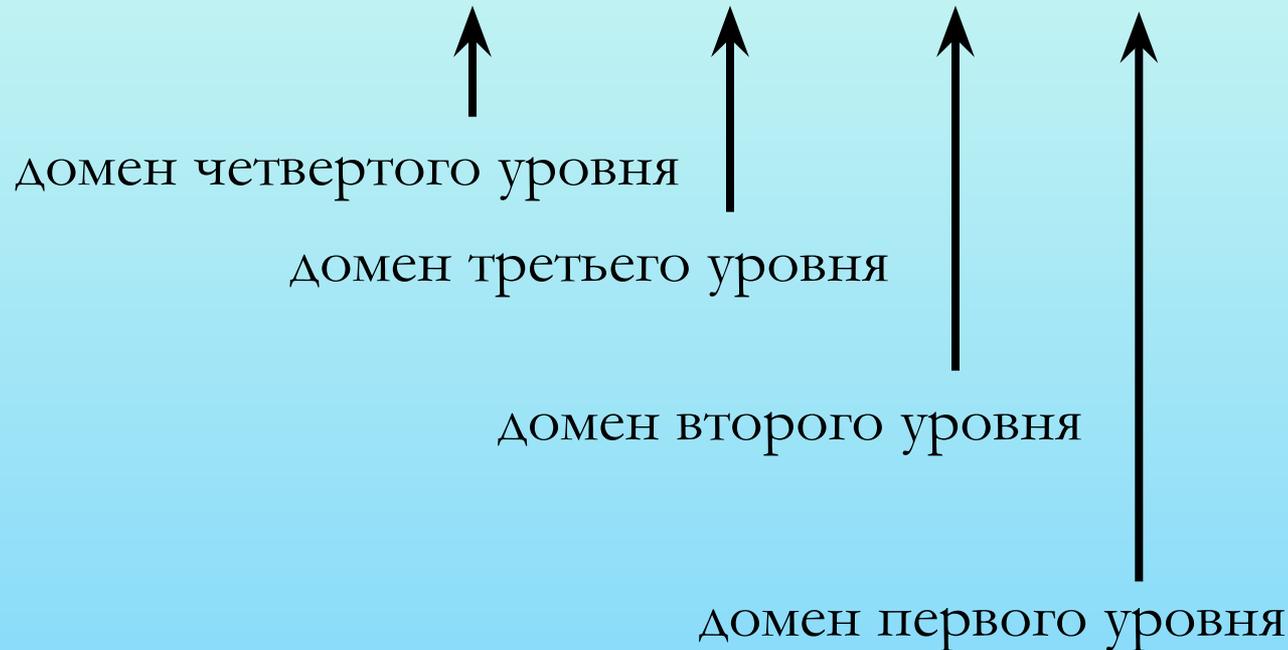
# СИСТЕМА ДОМЕННЫХ ИМЕН

## DNS – Domain Name System

- **Доменное имя** — символьное имя узла или области. Областью может быть страна, тип организации, регион, отдельная организация. Такую область будем называть единицей административной автономии — символьное имя узла или области. Областью может быть страна, тип организации, регион, отдельная организация. Такую область будем называть единицей административной автономии в сети Интернет — символьное имя узла или области. Областью может быть страна, тип организации, регион, отдельная организация. Такую область будем называть единицей административной автономии в сети Интернет. Возможно, она входит в состав вышестоящей по иерархии области. Каждая из таких областей называется *доменом*.
- DNSDNS — система доменных имён. Доменные имена дают возможность адресации интернет-узловDNS — система

# ДОМЕННОЕ ИМЯ

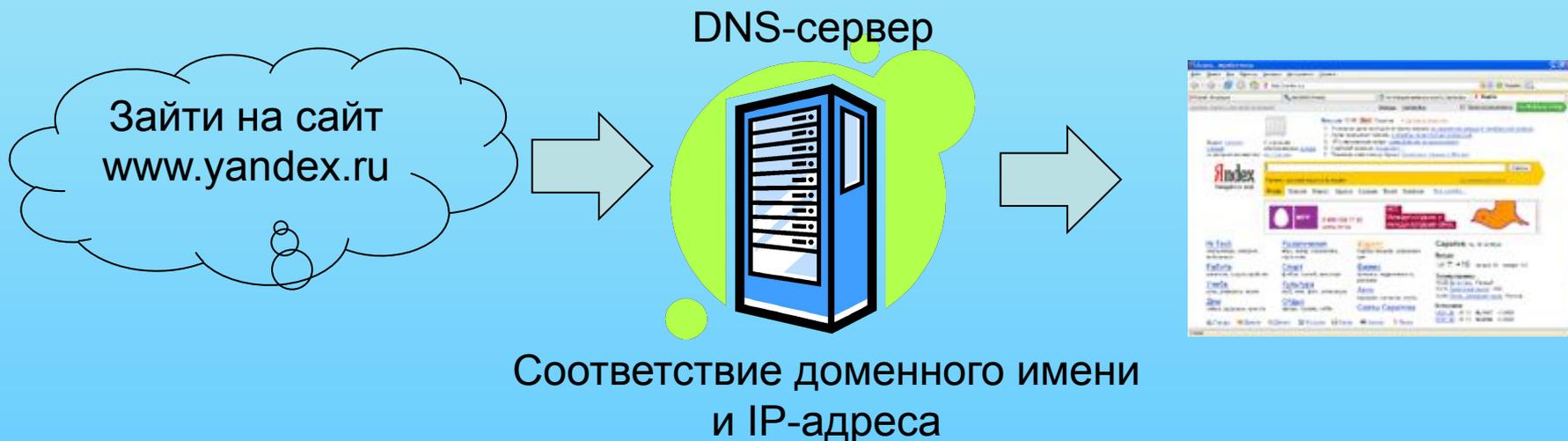
lyceum1.ssu.runnet.ru



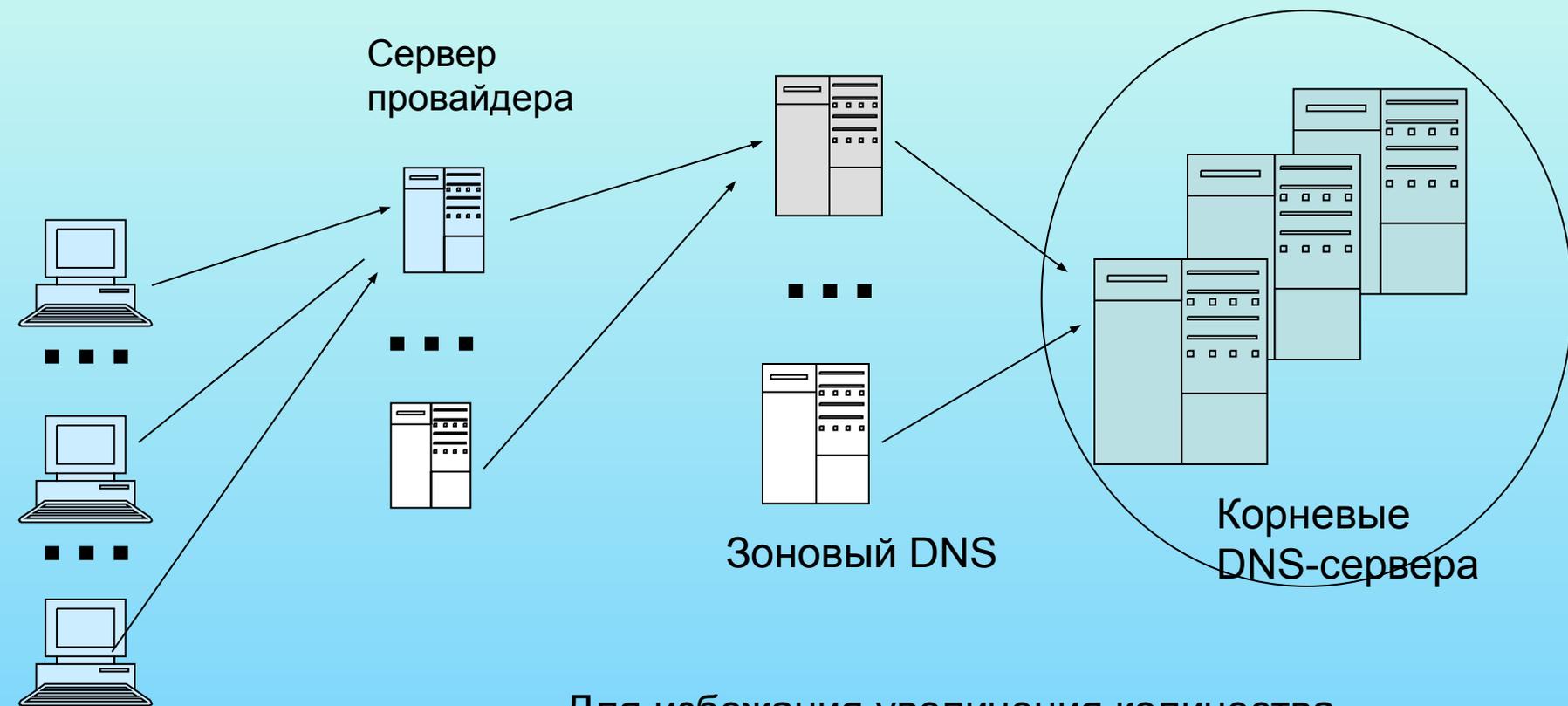
**Ваше имя может состоять из разного числа доменов: microsoft.com, accodi.narod.ru**

1995 - разрешено взимать оплату за регистрацию доменов

# БАЗА ДАННЫХ DNS И IP-АДРЕСА



# АДМИНИСТРАТИВНОЕ ДЕЛЕНИЕ DNS



DNS браузеры  
пользователя

Для избежания увеличения количества перезапросов используется кэширование на окончных устройствах (DNS браузеров пользователя).

# ДОМЕНЫ ВЕРХНЕГО УРОВНЯ

Домены  
первого (верхнего)  
уровня

Домены  
общего  
пользования

Национальные  
двухбуквенные  
домены

Корневые каталоги (DNS-сервера) с IP адресами доменов первого (верхнего) уровня расположены на территории США

# ДОМЕНЫ ВЕРХНЕГО УРОВНЯ ОБЩЕГО ПОЛЬЗОВАНИЯ

Общие домены верхнего  
уровня

Домены  
общего  
пользования

COM  
NET  
ORG  
INFO  
BIZ  
NAME

Особые  
домены  
общего  
пользования

AERO  
COOP  
MUSE  
UM  
PRO

Домены  
специального  
назначения

INT  
EDU  
GOV  
MIL

Спонсируемы  
е  
домены  
ограниченног  
о  
пользования

TRAVE  
L  
JOBS  
CAT  
TEL  
MOBI

# ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ДОМЕНЫ

- ca – Канада
- cn – Китай
- de – Германия
- fi – Финляндия
- fr – Франция
- il – Израиль
- it – Италия
- jr – Япония
- pl – Польша
- ru – Россия
- se – Швеция
- uk – Англия
- us – США
- za – ЮАР

# ДОМЕНЫ ОБЩЕГО ПОЛЬЗОВАНИЯ

COM	Commercial	Для коммерческих организаций
NET	Networks	Интернет, телекоммуникационные сети
ORG	Organizations	Некоммерческие организации либо организации, не попадающие в другие категории
INFO	Information	Домен, открытый для всех
BIZ	Business Organizations	Для коммерческих организаций
Name	Personal	Для частных лиц

# ДОМЕНЫ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

INT	International Organizations	Международные организации
EDU	Educational	Образовательные проекты и учреждения
GOV	US Government	Правительство США
MIL	US Dept of Defense	Департамент безопасности США

На российском домене сохранился принцип наименования доменов специального назначения

EDU.ru	Российское образование - федеральный портал
GOV.ru	Органы государственной власти РФ
MIL.ru	Министерство обороны РФ

# АДРЕС ДОКУМЕНТА В ИНТЕРНЕТЕ

---

**URL** (*Uniform Resource Locator*) – универсальный адрес документа в Интернете. Указывает точное местонахождение документа на одном из серверов.

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

протокол

адрес сайта

каталог (папка)

имя файла

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

главная страница сайта

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

файл на FTP-сервере

# УПРАВЛЕНИЕ ИНТЕРНЕТОМ

- На верхнем уровне Интернет не имеет органов управления. Он полностью поддерживает принцип автономии своих частей
- Но есть части Интернета, нуждающиеся в управлении или координации:
  - Управление распределением IP-адресов
  - Управление пространством доменных имен
  - Выработка стандартов функционирования Интернет (протоколов)

**ICANN** (читается *айкэн*) — международная некоммерческая организация, созданная **18 сентября**) — международная некоммерческая организация, созданная 18 сентября **1998 года**) — международная некоммерческая организация, созданная 18 сентября 1998 года при участии правительства **США**) — международная некоммерческая организация, созданная 18 сентября 1998 года при

# Возможности Интернета (службы, сервисы)

---

- ❑ **WWW** (*World Wide Web*) – гипертекстовые документы
  - Гипертекст – это текст, в котором каждое слово или словосочетание может быть активной ссылкой на другой документ
  - Гипермедиа – документы с активными ссылками, содержащие текст, рисунки, звук, видео.
- ❑ **Электронная почта (e-mail)**
- ❑ **FTP** (обмен файлами)
- ❑ **Форумы** (группы новостей, конференции, телеконференции)
- ❑ **Подписка на новости**
- ❑ **Поисковые системы**
- ❑ **Чаты** (*chat* – болтовня)
- ❑ **Личное общение в реальном времени**
  - ICQ (*I Seek You*) – разговор 1-1, в группе, обмен файлами
- ❑ **Интернет-телефон**
  - Skype + колонки + микрофон

# ПРОТОКОЛЫ СЛУЖБ ИНТЕРНЕТА

---

- ❑ HTTP (*HyperText Transfer Protocol*) – служба WWW
- ❑ FTP (*File Transfer Protocol*) – служба FTP
- ❑ SMTP (*Simple Mail Transfer Protocol*) – отправка сообщений электронной почты
- ❑ POP3 (*Post Office Protocol*) – прием сообщений электронной почты

HTTP

FTP

SMTP

POP3

TCP/IP



**Все протоколы служб основаны на TCP/IP!**

# Сайт

- от англ. *site* – местоположение, участок
- это набор из нескольких десятков, сотен или даже тысяч web-страниц, связанных вместе единой темой, общим оформлением, взаимными гипертекстовыми ссылками и, как правило, близким размещением
- это собственное место в виртуальной реальности, своего рода открытый дом, куда может войти каждый желающий



# Браузер

Браузер, броузер

(англ. *browse* – пролистать) – программа для просмотра гипертекста.

Самые популярные браузеры:

- Microsoft Internet Explorer
- Opera
- Mozilla FireFox
- Netscape Communicator



Web 2.0 (Веб 2.0.) – сетевые сервисы (программные среды, движки, оболочки), которые используются для организации совместной комфортной сетевой деятельности в обучении.

Сервисы Веб 2.0 позволяют работать с веб-документами совместно, обмениваться информацией и работать с массовыми публикациями.

**Тим О’Рейлли** - автор термина Web 2.0 и его главный идеолог

# Вики/Открытый код (Wiki/Open Source)

- 25 марта 1995, Уорд Каннингем
- «Вики» — это специальный тип веб-сайтов, который позволяет пользователям самим менять содержание веб-сайта (например, добавлять/редактировать статьи).
- Наиболее известным представителем этого движения является энциклопедия Wikipedia (2001, Джимми Уэльс), соавтором/редактором которой может стать каждый пользователь.
- Преимущество Wikipedia над обычной энциклопедией в том, что обычные пользователи смогут написать практически бесконечное число статей на подзабытые или малоинтересные темы.
- Wiki-Wiki – интерактивная энциклопедия <http://ru.wikipedia.org>
- Летописи.РУ – детский проект <http://letopisi.ru>
- Wikimapia
- Викиликс
- Викицитатник

# Веблоги/блоги (weblogs/blogs)

- Блоги — это персональные журналы с широким применением. <https://www.blogger.com/>. Кто-то держит их для собственного удовольствия и описывает там самые знаменательные события своей жизни, кто-то — публикует ссылки на особо понравившиеся статьи, кто-то — пишет о наиболее интересных бизнес-решениях и технологиях.

Блог (blog) – средство (синонимы: программная среда, оболочка, движок) для публикации материалов в сети с возможностью доступа к его чтению

<http://blogs.mai.ru> Блог (blog) – средство (синонимы: программная среда, оболочка, движок) для публикации материалов в сети с возможностью доступа к его чтению

<http://blogs.mai.ru>, <http://livejournal> Блог (blog) – средство (синонимы: программная среда, оболочка, движок) для публикации материалов в сети с возможностью доступа к его чтению <http://blogs.mai.ru> <http://livejournal> Блог (blog)

### 3. Закладки - средство для хранения закладок на веб-страницах (с описаниями и возможностью поиска)

Это веб-сайт, бесплатно предоставляющий зарегистрированным пользователям услугу хранения и публикации закладок на подобранные с определенными целями страницы Всемирной сети. [delicios.com](http://delicios.com), <http://www.bobrdobr.ru>,



- <http://zakladki.yandex.ru/welcome.xml> Яндекс закладки
- <http://memori.ru/> Закладки на память
- <http://bobrdobr.ru/> Бобрдобр
- <http://www.100zakladok.ru/> Сто закладок
- <http://www.zakladki.com/> Закладки

