

**Интернет** использует почти 60% людей во всем **мире** (4,66 миллиарда человек), за год количество пользователей увеличилось на 7,3%. Социальные сети в 2021 году также насчитывают более половины мирового населения. 53,6% или 4,2 миллиарда человек имеют аккаунты на одной или нескольких платформах.

Россия

- Население: 145,9 млн человек, прирост за год составил всего 20 тысяч (0,1%).
- Интернет: количество интернет-пользователей за год увеличилось на 5,1% (+6 млн) и теперь составляет 124 млн человек. Уровень проникновения Интернета в РФ в январе 2021 года составил 85%.
- Социальные сети: в 2021 году соцсетями пользуется 67,8% населения России или 99 млн человек (+5,1% с начала 2020 года).

*Как думаете, кто лидеры по потреблению интернета?...*: Китай(1 011 000 000, 71.6% населения), Индия(687 660 000, 42.5% населения), США(285 519 020, 87,3% населения), Бразилия, Россия(114 920 477, 80% населения). *Круче всех - Великобритания. ОАЭ - 96%*

# Интернет — это много компьютеров

---

Интернет — это много вычислительных машин, которые объединены в сеть. Объединение в сеть означает, что одна вычислительная машина(Компьютер/телефон и тд) может отправить другой вычислительной машине сообщение, а та(Другой компьютер) может ответить. *Примерно понятно?*

---

Например, есть ваш компьютер. И есть компьютер «Яндекса», который отвечает за отображение страницы по адресу yandex.ru. Компьютер делает запрос «Покажи мне главную yandex'а», компьютер «Яндекса» этот запрос получает, обрабатывает, проверяет, кто вы, и отдаёт вам эту страницу в виде кода(HTML, CSS, JavaScript). Ваш гаджет получает код страницы и выводит на экран в виде главной страницы «Яндекса». *Понятно ли всё на этом этапе? Кстати, когда Яндекс возвращает нам код страницы именно браузер отображает нам его в виде красивых кнопочек и текста*

---

Может сложиться впечатление, что мы ходим по интернету, заходим на сайты, входим в личные кабинеты. На самом деле никто никуда не ходит. Просто наш компьютер делает запрос другому, тот даёт ответ, и наш компьютер выводит этот ответ на экран. Можно сказать, мы не ходим по интернету, а выборочно его скачиваем. *Мы даже можем нажать Ctrl+S в браузере и сохранить его код к себе на компьютер*

# Клиенты и серверы

---

Обычно компьютеры в интернете делят на клиенты и серверы.

Клиенты — это все компьютеры, на которых информацию потребляют. Обычно у них есть клавиатуры, экраны, они мобильные и удобные для людей. Например: телефон, планшет и ноутбук — это клиенты. *От сюда и пошло обозначение клиент-серверное приложение, слышали когда-нибудь такое?*

---

Сервер — это тоже компьютер, но предназначенный для раздачи информации клиентам. Внешне серверы обычно выглядят как металлические ящики, вкрученные в металлические шкафы: у них нет мониторов и клавиатур, зато внутри там огромные жёсткие диски, сотни гигабайт оперативной памяти и мощнейшие процессоры. *Кстати, как думаете сколько примерно стоит самый и дешёвый и самый дорогой сервер? Я видел самый дешёвый за 40к(i3 8'ого поколения, 4 ядра 3.6ГГц, 16гб оперативки, 1 ТБ SSD, потребляет 250Вт). А самый дорогой стоил 1.5млн(2 процессора, в каждом 24 ядра, 3ГГц(Максимум 4ГГц), 64гб оперативки(Максимум можно 3ТБ), 2 блока питания каждый по 1.1КВт)*

---

Внутри между клиентами и серверами нет принципиальных различий. И то, и другое — компьютеры. Вы можете установить программу-сервер на свой рабочий компьютер и после некоторой настройки раздавать с него сайты. *В принципе, можно под покровом ночи проникнуть в серверную, подключить к серверу монитор и клавиатуру и поиграть в змейку на 32-ядерном процессоре, кто захотел?)))*

---

## Как работают DNS-серверы:

---

Пользователь вводит запрос в строке браузера. Тот в свою очередь перенаправляет его **DNS**-серверу, который ищет совпадения между доменным именем и IP. При обнаружении совпадений браузер делает запрос по IP-адресу **сервера** и получает в ответ нужную информацию, после чего браузер отображает ее.

## Где находятся главные DNS-серверы?

---

DNS-серверы верхнего уровня, которые содержат информацию о корневой DNS-зоне, называются корневыми. Этими серверами управляют разные операторы. Изначально корневые серверы находились в Северной Америке, но затем они появились и в других странах. Основных серверов — 13. Но, чтобы повысить устойчивость интернета в случае сбоев, были созданы запасные копии, реплики корневых серверов. Так, количество корневых серверов увеличилось с 13 до 123. *Вообщем интернет дублируется кучу раз, поэтому мы в безопасности)*

---

В Северной Америке находятся 40 серверов (32,5%), в Европе – 35 (28,5%), еще 6 серверов располагаются в Южной Америке (4,9%) и 3 – в Африке (2,4%). Если взглянуть на карту, то DNS-серверы расположены согласно интенсивности использования интернет-инфраструктуры. Есть сервера в Австралии, Китае, Бразилии, ОАЭ и других странах, включая Исландию.

В России тоже есть несколько реплик корневых серверов DNS, среди которых:

- F.root (Москва);
- I.root (Санкт-Петербург);
- J.root (Москва, Санкт-Петербург);
- K.root (Москва, Санкт-Петербург, Новосибирск);
- L.root (Москва, Ростов-на-Дону, Екатеринбург).

## Как они связаны

---

Все понимают, что в интернете компьютеры как-то связаны. Но как? Представьте корневую систему дерева или кровеносную систему человека: есть большие толстые артерии, от них отходят сосуды, от них — более тонкие сосуды, потом ещё и ещё, и так до тончайших капилляров. Похожим образом устроен интернет. **Видели возможно, в интернете или в ВК такие картинки, там компьютеры связаны как паутиной... вот это как раз и есть интернет-паутина**

---

Основа интернета — огромные магистральные кабели, которые лежат под землёй и на дне океана: они соединяют города, страны и континенты. Это толстые пучки оптоволокон, по которым передаются колоссальные объёмы данных.

---

*Самое прикольное, это то что одна из главных угроз международному интернету... как думаете что? — акулы: они любят грызть магистральные подводные кабели. Это кстати не шутка. Причину учёные пока не знают — то ли из-за излучения, то ли просто интересно. Вообще если интернет резко пропадёт, то это акулы*

---

Огромные магистральные кабели соединяют большие точки обмена данными: так называемые эксчейнджи. Это организации, которые отвечают за обмен трафиком между городами, странами и континентами. В России около 50 таких точек, в мире — порядка 1 500. Как думаете у какой страны больше всего таких организаций?..

---

В самом упрощённом виде наш интернет-провайдер(Билайн, ДомРу) получает доступ к ближайшему эксчейнджу, чтобы иметь возможность продавать нам интернет. Представьте, что от эксчейнджа прокладывается толстый кабель к провайдеру. Дальше обычно так: провайдер прокладывает менее толстый кабель в ваш район, ставит в каком-нибудь доме маршрутизатор(Маршрутизатор нужен для рассылки пакетов с данными, мы про это позже поговорим). Из него провода тянутся в соседние дома. **Видели когда-нибудь провода между двумя соседними домами?.. — чаще всего это интернет.**

# Протоколы TCP/IP и UDP. Сети TCP/IP

---

Передача пакетов в сети осуществляется в соответствии с правилами — стандартами, протоколами. К ним относятся протоколы TCP/IP и UDP (*TCP — transmission control protocol, IP — Internet protocol, UDP — user datagram protocol*). В сетях, основанных на использовании набора протоколов TCP/IP, информация передается пакетами со стандартизированной структурой. Эти пакеты называются *IP-дейтаграммами (IP Datagram, по аналогии с телеграммой)*. Дейтаграмма имеет поле заголовка и поле данных. UDP-дейтаграмма — более простая по сравнению с TCP-дейтаграммой. *Есть какие-то вопросы?*

---

UDP является протоколом транспортного уровня. Он минимально ориентирован на обработку сообщений, не предоставляет никаких гарантий доставки сообщения для вышестоящего протокола и не сохраняет состояния отправленных сообщений. Используется для обмена данными между клиентами в VPN-сети. *Как думаете почему?.. Тк там важна приватность пакетов*

---

UDP-пакет (дейтаграмма) состоит из заголовка и тела пакета. В теле пакета располагаются передаваемые данные. Заголовок в битах 0 15 (2 байта) содержит номер порта отправителя, в битах 16—31 (2 байта) — номер порта получателя, следующие 2 байта с номерами бит 32—47 отводятся под указание общей длины пакета (*total length*), следующие 2 байта с номерами бит 48—63 — под контрольную сумму. С помощью контрольной суммы устанавливается целостность передаваемых данных. Общая длина заголовка — 8 байт. Поля для указания порта отправителя и контрольной суммы при использовании протокола IPv4 являются необязательными, при использовании протокола IPv6 необязательным является только номер порта отправителя. Следующие биты дейтаграммы отводятся для передачи данных. Их длина не должна превышать 65,5 Кбит.

---

При использовании UDP-протокола не требуется предварительного установления соединения или подтверждения правильности передачи, как это делается в TCP. Таким образом, обеспечивается более высокая скорость за счет снижения надежности доставки.

*Короче быстро, но не безопасно, аналогию из жизни придумайте сами..)*

## Структура UDP-дейтаграммы

---

При использовании протокола TCP к телу пакета добавляется заголовок, который называется заголовком транспортного уровня или TCP-заголовком. На сетевом уровне модели к дейтаграмме добавляется заголовок сетевого уровня. Полученный блок данных называется IP-пакетом. На канальном уровне или уровне сетевых интерфейсов к IP-пакету добавляется заголовок и *концевик* (trailer). Концевик процесса содержит ряд проверочных символов.

Получившийся блок данных называется *кадром* (фреймом, frame).

Процесс добавления заголовков называется *инкапсуляцией*. Кадр передается по сети и у получателя информации преобразуется в обратном порядке, проходя по уровням протокола снизу-вверх.

Стандартный кадр Ethernet может содержать от 72 до 1526 байт, из них 20 байт отводится под заголовок. *Вообщем не так сложно, вам главное понять, что пакет это не просто данные, там ещё кучу всякого...*

## Структура TCP-пакета

---

Для разделения кадров, передаваемых по сети, используются специальные символы {флаги}. Метод коммутации макетов обеспечивает наименьшую задержку при передаче данных по сравнению с другими методами и высокую пропускную способность сети. Сети, работа которых основана на применении протоколов TCP/IP, называются сетями TCP/IP.

*И так всё понятно? Есть ли вопросы?*