

## Содержание:

image not found or type unknown



## Введение

Глобальные сети (Wide Area Networks, WAN) , которые также называют территориальными компьютерными сетями, служат для того, чтобы предоставлять свои сервисы большому количеству конечных абонентов, разбросанных по большой территории - в пределах области, региона, страны, континента или всего земного шара. Ввиду большой протяженности каналов связи построение глобальной сети требует очень больших затрат, в которые входит стоимость кабелей и работ по их прокладке, затраты на коммутационное оборудование и промежуточную усилительную аппаратуру, обеспечивающую необходимую полосу пропускания канала, а также эксплуатационные затраты на постоянное поддержание в работоспособном состоянии разбросанной по большой территории аппаратуры сети.

Типичными абонентами глобальной компьютерной сети являются локальные сети предприятий, расположенные в разных городах и странах, которым нужно обмениваться данными между собой. Услугами глобальных сетей пользуются также и отдельные компьютеры. Крупные компьютеры класса мэйнфреймов обычно обеспечивают доступ к корпоративным данным, в то время как персональные компьютеры используются для доступа к корпоративным данным и публичным данным Internet.

Глобальные сети обычно создаются крупными телекоммуникационными компаниями для оказания платных услуг абонентам. Такие сети называют публичными или общественными. Существуют также такие понятия, как оператор сети и поставщик услуг сети. Оператор сети (network operator) - это та компания, которая поддерживает нормальную работу сети. Поставщик услуг , часто называемый также провайдером (service provider) , - та компания, которая оказывает платные услуги абонентам сети. Владелец, оператор и поставщик услуг могут объединяться в одну компанию, а могут представлять и разные компании.

Кроме вычислительных глобальных сетей существуют и другие виды территориальных сетей передачи информации. В первую очередь это телефонные и телеграфные сети, работающие на протяжении многих десятков лет, а также телексная сеть.

Ввиду большой стоимости глобальных сетей существует долговременная тенденция создания единой глобальной сети, которая может передавать данные любых типов: компьютерные данные, телефонные разговоры, факсы, телеграммы, телевизионное изображение, телетекс (передача данных между двумя терминалами), видеотекс (получение хранящихся в сети данных на свой терминал) и т. д., и т. п. На сегодня существенного прогресса в этой области не достигнуто, хотя технологии для создания таких сетей начали разрабатываться достаточно давно - первая технология для интеграции телекоммуникационных услуг ISDN стала развиваться с начала 70-х годов. Пока каждый тип сети существует отдельно и наиболее тесная их интеграция достигнута в области использования общих первичных сетей - сетей PDH и SDH, с помощью которых сегодня создаются постоянные каналы в сетях с коммутацией абонентов. Тем не менее, каждая из технологий, как компьютерных сетей, так и телефонных, старается сегодня передавать «чужой» для нее трафик с максимальной эффективностью, а попытки создать интегрированные сети на новом витке развития технологий продолжают под преемственным названием Broadband ISDN (B-ISDN), то есть широкополосной (высокоскоростной) сети с интеграцией услуг. Сети B-ISDN будут основываться на технологии ATM., как универсальном транспорте, и поддерживать различные службы верхнего уровня для распространения конечным пользователям сети разнообразной информации - компьютерных данных, аудио- и видеоинформации, а также организации интерактивного взаимодействия пользователей.

Бурное развитие Интернета является самым значительным и волнующим событием в компьютерном мире после экспансии персональных компьютеров в начале 80-х гг. XX столетия.

Глобальные компьютерные сети стали не только средством оперативного обмена информацией, но и огромным, к тому же, чрезвычайно мобильным хранилищем самой разнообразной информации. Объединение глобальных сетей Интернет знаменует собой третью информационную революцию, когда практически вся накопленная человечеством информация оказалась переведенной на электронные носители, а мощные компьютеры, объединенные в глобальные сети и снабженные эффективными средствами поиска информации, способны оперативно доставлять эту информацию пользователю из любого уголка планеты.

И поэтому мне интересно узнать, как развивалась глобальная компьютерная сеть, какое воздействие оказывает сегодня Интернет на все стороны человеческого общества. Именно поэтому мне понравилась выбранная мной тема реферата.

Целью моей работы является изучение глобальной сети как целостной системы.

Задачи:

1. Изучить состав глобальной компьютерной сети.
2. Рассмотреть какие устройства обеспечивают целостное функционирование глобальной компьютерной сети;
3. Какие технические и социальные проблемы решаются средствами глобальных компьютерных сетей.

## **Глава 1. Развитие глобальных сетей**

### **1.1 История развития глобальных сетей**

Из истории развития человеческого общества нам известно, что многие научные открытия и изобретения сильно повлияли на ее ход, на развитие цивилизации. К их числу относятся изобретение парового двигателя, открытие электричества, овладение атомной энергией, изобретение радио, телефона. Процессы резкого изменения в характере производства, в быту, к которым приводят важные научные открытия и изобретения, принято называть научно-технической революцией.

Появление и развитие компьютерной техники во второй половине XX века стало важнейшим фактором научно-технической революции.

Одной из важнейших дат в истории Интернета можно считать 1957 г., когда в рамках Министерства обороны США (Department of Defence, DOD) выделилась отдельная структура – Агентство передовых исследовательских проектов (Advanced Research Projects Agency, DARPA). В 60-х гг. основные работы DARPA были, как раз посвящены разработке метода соединений компьютеров друг с другом. Очень важно, что первую исследовательскую программу, посвященную системе глобальной коммуникации, начатую DARPA 4 октября 1962 г., возглавлял Дж. Ликлайдер, который опубликовал работу «Galactic Network». В ней он предсказывал

возможность существования в будущем глобальной компьютерной связи между людьми, имеющими мгновенный доступ к программам и базам данных из любой точки земного шара. Его предвидение отражает современное устройство международной сети Интернет. Ликлайдер сумел убедить в реальности своей концепции группу ученых, среди которых был его будущий приемник – исследователь Массачусетского технологического института (MIT) Лоренс Робертс.

К концу 1969 г. В одну компьютерную сеть были объединены четыре исследовательских центра. Это сеть получила название ARPANET.

Следующим этапом являлось расширение сети по всей стране, что обеспечило бы высшее военное и политическое руководство надежным каналом связи в случае чрезвычайных обстоятельств, под которыми имелась в виду в первую очередь ядерная атака Советского Союза.

DARPA, вдохновленная успехом ARPANET, пригласило Роберта Кана для разработки новой программы «Internetting Project» с целью изучения методов соединения различных сетей между собой. Выдвигались следующие требования:

- универсальность концепции, не зависящей от внутреннего устройства объединяемых сетей и типов аппаратного и программного обеспечения;
- максимальная надежность связи при заведомо низком качестве коммуникаций, средств связи и оборудования;
- возможность передачи больших объемов информации.

Архитектура и принципы сети ARPANET не удовлетворяли выдвинутым требованиям, поэтому была поставлена задача разработки универсального протокола передачи данных.

В октябре 1972 г. Роберт Кан организовал большую, весьма успешную демонстрацию ARPANET на Международной конференции по компьютерным коммуникациям (International Computer Communication Conference, ICC3). Это был первый показ на публике новой сетевой технологии. Также в 1972 г. Появилось первое «горячее» предложение – электронная почта.

Рей Томлинсон, движимый необходимостью создания для разработчиков ARPANET простых средств координации, написал базовые программы пересылки и чтения электронных сообщений. Робертс добавил к этим программам возможности выдачи списка сообщений, выборочного чтения, сохранения в файле, пересылки и

подготовки ответа. С тех пор более, чем на десять лет электронная почта стала крупнейшим сетевым приложением.

Наконец, в 1974 г. Internet Network Working Group (INWG), созданная DARPA и руководимая Винтоном Серфом, разработала универсальный протокол передачи данных и объединения сетей Transmission Control Protocol/Internet Protocol (TCP/IP) – сердце Интернета.

В 1980 г. INWG под руководством Винтона Серфа объявила TCP/IP стандартом и представила план объединения существующих сетей, сформулировав основные его принципы:

- сети взаимодействуют между собой по протоколу TCP/IP;
- объединение сетей производится через специальные «шлюзы» (gateways).
- все подключаемые компьютеры используют единые методы адресации.

В 1993 г. DARPA обязало использовать на всех компьютерах ARPANET протокол TCP/IP, на базе которого Министерство обороны США разделило сеть на две части: для военных целей – сеть MILNET, для научных исследований – сеть ARPANET.

Для объединения имеющихся шести крупных компьютерных центров и поддержания глобального академического и исследовательского сообщества в 1985 г. Национальный научный фонд США (National Science Foundation, NSF) начал разработку программы построения межрегиональной сети NSFNET. Для руководства проектом в 1986 г. был приглашен Стив Вульф.

Но параллельно с военными и академическими исследованиями велось создание коммерческих компьютерных сетей. К разработке коммерческих стандартов локальных сетей одной из первых приступила фирма Xerox, учредив консорциум Ethernet, в который вошли также фирмы Intel и Dec. В 1980 г. консорциум выпустил документацию на сеть Ethernet. Локальные сети с успехом начали использоваться в самых различных учреждениях и компаниях.

Локальные сети буквально произвели революцию, позволив не только существенно увеличить производительность труда конторских служащих, но и повысить качество управления в целом. Правда, они были явно недостаточными для крупных корпораций, в первую очередь нефтяных, имеющих отделения в разных городах и даже странах. Поэтому вполне естественным стал их интерес к разработкам DARPA и подключению своих локальных сетей к фактически общенациональной сети

NSFNET. Такое подключение могло быть произведено, очевидно, только на основе протокола TCP/IP.

В сентябре 1988 г. начала работу коммерческая выставка совместимых между собой продуктов, разработанных на основе TCP/IP. Подключение к сети стало доступным для любого желающего и зависело только от стремительно уменьшающихся тарифов за такое подключение. Это привело ко второму взрывообразному распространению сети Интернет, подхлестнутому изобретением технологии World Wide Web. К этому моменту темпы роста сети Интернет показали, что регулирование вопросов подключения и финансирования не может находиться в руках одного NSF. В 1995 г. произошла передача региональным сетям права взимать оплату за подсоединение многочисленных частных сетей к национальной магистрали, ставшей к тому времени уже «наднациональной».

Таким образом, в настоящее время Интернет превратился в единое информационное поле планетарных масштабов. И его воздействие на развитие цивилизации грандиозно, хотя до сих пор и не осознано в полной мере. Число пользователей составляет, по различным оценкам, от 300 до 500 млн. человек, из них более 5 млн. в России.

## **1.2 Основные понятия глобальных компьютерных сетей**

Рассмотрим теперь более подробно глобальные сети. При соединении двух или более сетей между собой, возникает межсетевое объединение и образуется глобальная компьютерная сеть. Глобальная сеть может охватывать город, область, страну, континент и весь земной шар, а может охватывать географически всю страну, но не всех ее граждан. Например, Министерство обороны может иметь свою национальную сеть, а Министерство образования – свою. Эти сети могут охватывать всю страну, но нигде не пересекаться.

Подобные сети, кроме того, что они охватывают очень большие территории, имеют ряд особенностей:

- глобальные сети, в основном, используют в качестве каналов связи телефонные линии. В настоящее время все более внедряются высокоскоростные радио спутниковые и оптоволоконные каналы связи;

- ЭВМ (ПЭВМ) подключаются к каналам связи с помощью специальных устройств, называемых модемами;
- конфигурация таких сетей может быть различной и нерегулярна.

В настоящее время в мире существует значительное количество различных глобальных сетей, действующих в соответствии с различными протоколами. Для связи таких сетей разработаны специальные устройства – шлюзы, позволяющие передавать данные, информацию из одной сети в другую.

Существуют различные признаки классификации современных сетей. С точки зрения пользователя существенным является деление всех глобальных сетей на две категории – коммерческие и некоммерческие.

В коммерческих сетях все услуги платные. Обычно плата определяется временем работы пользователя в сети и количеством «перекаченной» им по сети информации. Тарифы определяются видом услуг.

В некоммерческих сетях все услуги бесплатные. В России действует некоммерческая сеть UniCom/Россия, созданная ассоциацией университетов России и Российской академией наук. Она является частью международной сети Freenet, которая, в свою очередь, входит в состав Интернет. Эта сеть использует и спутниковые каналы связи.

На территории России действуют и коммерческие сети, наиболее известная из них – Relcom, являющаяся также частью сети Интернет.

#### *Доменная организация сети.*

Каждый компьютер, подключенный к Интернет, должен быть уникально описан в глобальной сети. Для этого используется доменная организация сети. Эта структура подобна структуре каталогов в компьютере: есть домены самого верхнего уровня, есть вложенные в них домены, которые — в свою очередь — могут содержать другие домены и т.д.

Имена доменов самого верхнего уровня строго определены. Существует два типа таких имен: по типу организации и по стране. Имена по типу организации (com — коммерческая организация, edu — учебная, gov — правительственная и т.д.) были исторически первыми, сейчас практически не присваиваются и, в основном, характерны для организаций в США. Обычно адрес, присваиваемый компьютеру, будет включать в себя в качестве имени самого «верхнего» домена символы,

определяющие страну пребывания. Российские компьютеры имеют адреса, заканчивающиеся на ru или su.

Далее, уже в рамках данной страны, организации-провайдеры регистрируют свои группы имен — домены. Имя каждого домена отделяется при написании от другого имени точкой, причем имя домена верхнего уровня пишется справа. Так, адрес сервера газеты «Уральский рабочий», в которой работает в настоящее время автор, это ur.etel.ru. В этом адресе ru — обозначение страны, etel — домен, зарегистрированный провайдером, ur — имя компьютера в газете.

Если предоставление услуг осуществляется через несколько организаций, то имя компьютера может состоять из большого числа групп символов, хотя на практике редко встретишь имена, включающие в себя больше пяти групп.

Доменное имя компьютера в Интернет уникально. Но оно еще ничего не говорит о местонахождении компьютера. Вы можете зарегистрировать на себя новый домен (такая процедура достаточно проста, хотя и требует соблюдения некоторых формальностей — хотя бы проверки на уникальность имени домена) и в дальнейшем, при переезде из города в город сохранять за собой эти имена. Будут меняться только организации, которые осуществляют Ваш выход в Интернет, регистрируя эти имена в глобальной сети.

*IP адрес.*

Второй параметр, который будет уникально определять Ваш компьютер в мире — это IP-адрес.

IP-адрес — это четыре числа, каждое из которых может принимать значение от 0 до 255. Например, IP-адрес ftp-сервера фирмы Microsoft (то есть сервера, с которого можно получать файлы по сети) 198.105.232.1. Существуют специальные правила, которые определяют адрес, присваиваемый компьютеру. Не вдаваясь в ненужные подробности, отметим только, что этот цифровой адрес компьютера уникален, то есть в мире нет второго компьютера с таким же адресом.

В чем причина существования двух типов адресов? Во-первых, человеку проще работать с символьным адресом, чем запоминать сочетания цифр. Обычно имена доменов даются по имени организаций, так что — даже не зная цифрового адреса фирмы — можно предположить о доменном адресе. Сравните: Белый дом (США) — whitehouse.gov, информационное агентство CNN — cnn.com, сервер фирмы Hewlett Packard — hp.com и т.д. Кроме того, сохранение «за собой» имени позволяет не

беспокоиться, что в случае возможных переездов придется организовывать новую рекламу доменного адреса.

Во-вторых, IP-адреса обычно получают на себя фирмы, предоставляющие услуги выхода в Интернет. Эти адреса (один или несколько) они закрепляют за конкретным пользователем, который может иметь «свое», собственное доменное имя. После определенной процедуры регистрации пользователь может начинать работу в Интернет. Процедура полностью автоматизирована, но необходимо некоторое время (около суток), чтобы сервера во всем мире произвели нужные записи о пользователе.

В то же время, на практике небольшие организации обычно используют доменные имена провайдера и не регистрируют свои собственные домены.

Программное обеспечение на компьютерах, предоставляющих услуги Internet, обеспечивает нахождение по IP-адресу имени компьютера и наоборот (см. ниже DNS). Заметим только, что не все компьютеры, имеющие IP-адрес, имеют зарегистрированное в глобальной сети свое доменное имя.

#### *Маска сети.*

Для правильного функционирования протокола IP необходимо определить, какой диапазон IP-адресов присвоен Вашей локальной сети. Для этих целей используется так называемая маска сети: четыре тройки цифр, имеющих значение от 0 до 255. Конечный пользователь обычно имеет маску 255.255.255.???, где вместо знаков вопроса стоят цифры, определяющие размер сети. Эти параметры должны быть сообщены Вам провайдером.

#### *Gateway (шлюз).*

Для правильной работы в настройках должен быть указан IP-адрес устройства, которое обеспечивает связь с внешней сетью. Это так же может быть сделано явно или автоматически — в зависимости от установленного программного обеспечения.

#### *DNS-сервер.*

Для того чтобы можно было указывать не только цифровые IP-адреса, но и имена компьютеров, нужно определить IP-адрес компьютера, где установлено программа, обеспечивающая такое преобразование (domain name service).

#### *Proxy.*

Практика показывает, что некоторая информация пользуется особой популярностью: ее запрашивают многие пользователи, иногда даже не по одному разу за день. Чтобы снизить нагрузку на сети, стали устанавливать так называемые проху-сервера. На этом сервере автоматически сохраняется на некоторый срок вся информация, проходящая через него. Если будет обнаружен запрос информации, уже находящейся в копии на сервере, то именно эта копия и будет направлена пользователю. При необходимости информация на проху-сервере может, обновлена по запросу программы просмотра пользователя.

Работа через проху-сервер не обязанность, а право. Proху-сервер может быть указан в настройках программ, осуществляющих просмотр Интернет (например, MS Internet Explorer). На практике работа через прокси-сервер обычно существенно быстрее работы «напрямик».

«Зеркальный» сервер (mirror). Информация с наиболее интересных серверов дублируется на серверах в других странах мира. Это позволяет снизить объем информации, передаваемой между странами, и ускорить работу пользователя с интересующими его страницами.

URL (Uniform Resource Locator) - так, обычно, называют адрес документа (или сервера) в Интернет. Примеры URL: ftp://ur.etel.ru/distr/index.txt  
file://ur.etel.ru/distr/index.txt http://ur.etel.ru/default.htm news:alt.hypertext  
telnet://dra.com

URL состоит из двух частей. Слева (до двоеточия) указывается способ доступа к ресурсу (file и ftp — доступ по протоколу FTP, http — документ необходимо просматривать программами типа MS Internet Explorer или Netscape Navigator, news указывает на принадлежность к телеконференциям, а telnet — на использование программы telnet).

Справа пишется адрес компьютера, на котором находится ресурс, и каталоги (отделяются косыми черточками), в которых расположен документ. Если не указано имя документа, то Вы получите доступ к документу «по умолчанию», который назначен настройками соответствующего информационного сервера.

*Кодировки символов.*

Проблема существования различных кодировок символов русского языка больше всего дает о себе знать именно при работе с глобальными компьютерными сетями. Наиболее распространены кодировки КОИ-8 и 1251. Иногда можно встретить и

русские тексты, набранные латинскими буквами.

Многие сервера позволяют переключить вывод информации на ту или иную кодировку (обычно эта опция предлагается на первой странице сервера). В то же время последние версии программ для работы с Интернет предоставляют возможность чтения документов любой кодировки, при этом, позволяя копировать тексты на компьютер в нужной кодировке и использовать такие документы в других программах. К сожалению, не всегда переключение кодировки осуществляется автоматически, так что пользователю приходится делать такое переключение вручную.

## **1.2 Классификация глобальных компьютерных сетей**

Объединение рассмотренных выше компонент в сеть может производиться различными способами и средствами. По составу своих компонент, способам их соединения, сфере использования и другим признакам сети можно разбить на классы таким образом, чтобы принадлежность описываемой сети к тому или иному классу достаточно полно могла характеризовать свойства и качественные параметры сети.

Однако такого рода классификация сетей является довольно условной. Наибольшее распространение на сегодня получило, разделение компьютерных сетей по признаку территориального размещения. По этому признаку сети делятся на три основных класса:

- LAN - локальные сети (Local Area Networks);
- MAN - городские сети (Metropolitan Area Networks).
- WAN - глобальные сети (Wide Area Networks);

Локальная сеть (ЛС) - это коммуникационная система, поддерживающая в пределах здания или некоторой другой ограниченной территории один или несколько высокоскоростных каналов передачи цифровой информации, предоставляемых подключенным устройствам для кратковременного монопольного использования. Территории, охватываемые ЛС, могут существенно различаться.

Длина линий связи для некоторых сетей может быть не более 1000 м, другие же ЛС в состоянии обслужить целый город. Обслуживаемыми территориями могут быть

как заводы, суда, самолеты, так и учреждения, университеты, колледжи. В качестве передающей среды, как правило, используются коаксиальные кабели, хотя все большее распространение получают сети на витой паре и оптоволокне, а в последнее время также стремительно развивается технология беспроводных локальных сетей, в которых используется один из трех видов излучений: широкополосные радиосигналы, маломощное излучение сверхвысоких частот (СВЧ излучение) и инфракрасные лучи.

Небольшие расстояния между узлами сети, используемая передающая среда и связанная с этим малая вероятность появления ошибок в передаваемых данных позволяют поддерживать высокие скорости обмена - от 1 Мбит/с до 100 Мбит/с (в настоящее время уже есть промышленные образцы ЛС со скоростями порядка 1 Гбит/с).

Городские сети, как правило, охватывают группу зданий и реализуются на оптоволоконных или широкополосных кабелях. По своим характеристикам они являются промежуточными между локальными и глобальными сетями. В последнее время в связи с прокладкой высокоскоростных и надежных оптоволоконных кабелей на городских и междугородних участках, а новые перспективные сетевые протоколы, например, АТМ (Asynchronous Transfer Mode - режим асинхронной передачи), которые в перспективе могут использоваться как в локальных, так и в глобальных сетях.

Глобальные сети, в отличие от локальных, как правило, охватывают значительно большие территории и даже большинство регионов земного шара (примером может служить сеть Internet). В настоящее время в качестве передающей среды в глобальных сетях используются аналоговые или цифровые проводные каналы, а также спутниковые каналы связи (обычно для связи между континентами). Ограничения по скорости передачи (до 28,8 Кбит/с на аналоговых каналах и до 64 Кбит/с - на пользовательских участках цифровых каналов) и относительно низкая надежность аналоговых каналов, требующая использования на нижних уровнях протоколов средств обнаружения и исправления ошибок существенно снижают скорость обмена данными в глобальных сетях по сравнению с локальными.

Существуют и другие классификационные признаки компьютерных сетей. Так, например:

- по сфере функционирования сети могут быть разделены на банковские сети, сети научных учреждений, университетские сети;

- по форме функционирования можно выделить коммерческие сети и бесплатные сети, корпоративные и сети общего пользования;
- по характеру реализуемых функций сети подразделяются на вычислительные, предназначенные для решения задач управления на основе вычислительной обработки исходной информации; информационные, предназначенные для получения справочных данных по запросу пользователей; смешанные, в которых реализуются вычислительные и информационные функции;
- по способу управления вычислительные сети делятся на сети с децентрализованным, централизованным и смешанным управлением. В первом случае каждая ЭВМ, входящая в состав сети, включает полный набор программных средств для координации выполняемых сетевых операций. Сети такого типа сложны и достаточно дороги, так как операционные системы отдельных ЭВМ разрабатываются с ориентацией на коллективный доступ к общему полю памяти сети. В условиях смешанных сетей под централизованным управлением ведется решение задач, обладающих высшим приоритетом и, как правило, связанных с обработкой больших объемов информации;
- по совместимости программного обеспечения бывают сети однородными или гомогенными (состоящие из программно-совместимых компьютеров) и неоднородной или гетерогенной (если компьютеры, входящие в сеть, программно несовместимы).

## **Глава 2. Анализ особенностей структуры глобальных сетей**

### **2.1 Строение глобальной сети**

Типичными абонентами глобальной компьютерной сети являются локальные сети предприятий, расположенные в разных городах и странах, которым нужно обмениваться данными между собой. Услугами глобальных сетей пользуются также и отдельные компьютеры. Крупные компьютеры класса мэйнфреймов обычно обеспечивают доступ к корпоративным данным, в то время как персональные компьютеры используются для доступа к корпоративным данным и публичным данным Internet.

Глобальные сети обычно создаются крупными телекоммуникационными компаниями для оказания платных услуг абонентам. Такие сети называют публичными или общественными. Существуют также такие понятия, как оператор сети и поставщик услуг сети. Оператор сети (network operator) - это та компания, которая поддерживает нормальную работу сети. Поставщик услуг, часто называемый также провайдером (service provider), - та компания, которая оказывает платные услуги абонентам сети. Владелец, оператор и поставщик услуг могут объединяться в одну компанию, а могут представлять и разные компании.

Гораздо реже глобальная сеть полностью создается какой-нибудь крупной корпорацией (такой, например, как Dow Jones или «Транснефть») для своих внутренних нужд. В этом случае сеть называется частной. Очень часто встречается и промежуточный вариант - корпоративная сеть пользуется услугами или оборудованием общественной глобальной сети, но дополняет эти услуги или оборудование своими собственными. Наиболее типичным примером здесь является аренда каналов связи, на основе которых создаются собственные территориальные сети.

Кроме вычислительных глобальных сетей существуют и другие виды территориальных сетей передачи информации. В первую очередь это телефонные и телеграфные сети, работающие на протяжении многих десятков лет, а также телексная сеть.

Сеть строится на основе некоммутируемых (выделенных) каналов связи, которые соединяют коммутаторы глобальной сети между собой. Коммутаторы называют также центрами коммутации пакетов (ЦКП), то есть они являются коммутаторами пакетов, которые в разных технологиях глобальных сетей могут иметь и другие названия - кадры, ячейки cell. Как и в технологиях локальных сетей принципиальной разницы между этими единицами данных нет, однако, в некоторых технологиях есть традиционные названия, которые к тому же часто отражают специфику обработки пакетов. Например, кадр технологии frame relay редко называют пакетом, поскольку он не инкапсулируется в кадр или пакет более низкого уровня и обрабатывается протоколом канального уровня.

Коммутаторы устанавливаются в тех географических пунктах, в которых требуется ответвление или слияние потоков данных конечных абонентов или магистральных каналов, переносящих данные многих абонентов. Естественно, выбор мест расположения коммутаторов определяется многими соображениями, в которые включается также возможность обслуживания коммутаторов квалифицированным

персоналом, наличие выделенных каналов связи в данном пункте, надежность сети, определяемая избыточными связями между коммутаторами.

Абоненты сети подключаются к коммутаторам в общем случае также с помощью выделенных каналов связи. Эти каналы связи имеют более низкую пропускную способность, чем магистральные каналы, объединяющие коммутаторы, иначе сеть бы не справилась с потоками данных своих многочисленных пользователей. Для подключения конечных пользователей допускается использование коммутируемых каналов, то есть каналов телефонных сетей, хотя в таком случае качество транспортных услуг обычно ухудшается. Принципиально замена выделенного канала на коммутируемый ничего не меняет, но вносятся дополнительные задержки, отказы и разрывы канала по вине сети с коммутацией каналов, которая в таком случае становится промежуточным звеном между пользователем и сетью с коммутацией пакетов. Кроме того, в аналоговых телефонных сетях канал обычно имеет низкое качество из-за высокого уровня шумов. Применение коммутируемых каналов на магистральных связях коммутатор-коммутатор также возможно, но по тем же причинам весьма нежелательно.

В глобальной сети наличие большого количества абонентов с невысоким средним уровнем трафика весьма желательно - именно в этом случае начинают в наибольшей степени проявляться выгоды метода коммутации пакетов. Если же абонентов мало и каждый из них создает трафик большой интенсивности (по сравнению с возможностями каналов и коммутаторов сети), то равномерное распределение во времени пульсаций трафика становится маловероятным и для качественного обслуживания абонентов необходимо использовать сеть с низким коэффициентом нагрузки.

При передаче данных через глобальную сеть мосты и маршрутизаторы, работают в соответствии с той же логикой, что и при соединении локальных сетей. Мосты, которые в этом случае называются удаленными мостами (*remote bridges*), строят таблицу MAC - адресов на основании проходящего через них трафика, и по данным этой таблицы принимают решение - передавать кадры в удаленную сеть или нет. В отличие от своих локальных собратьев, удаленные мосты выпускаются и сегодня, привлекая сетевых интеграторов тем, что их не нужно конфигурировать, а в удаленных офисах, где нет квалифицированного обслуживающего персонала, это свойство оказывается очень полезным. Маршрутизаторы принимают решение на основании номера сети пакета какого-либо протокола сетевого уровня (например, IP или IPX) и, если пакет нужно переправить следующему маршрутизатору по глобальной сети, например *frame relay*, упаковывают его в кадр этой сети,

снабжают соответствующим аппаратным адресом следующего маршрутизатора и отправляют в глобальную сеть.

Мультиплексоры «голос - данные» предназначены для совмещения в рамках одной территориальной сети компьютерного и голосового трафиков. Так как рассматриваемая глобальная сеть передает данные в виде пакетов, то мультиплексоры «голос - данные», работающие на сети данного типа, упаковывают голосовую информацию в кадры или пакеты территориальной сети и передают их ближайшему коммутатору точно так же, как и любой конечный узел глобальной сети, то есть мост или маршрутизатор. Если глобальная сеть поддерживает приоритезацию трафика, то кадрам голосового трафика мультиплексор присваивает наивысший приоритет, чтобы коммутаторы обрабатывали и продвигали их в первую очередь. Приемный узел на другом конце глобальной сети также должен быть мультиплексором «голос - данные», который должен понять, что за тип данных находится в пакете - замеры голоса или пакеты компьютерных данных, - и отсортировать эти данные по своим выходам. Голосовые данные направляются офисной АТС, а компьютерные данные поступают через маршрутизатор в локальную сеть. Часто модуль мультиплексора «голос - данные» встраивается в маршрутизатор. Для передачи голоса в наибольшей степени подходят технологии, работающие с предварительным резервированием полосы пропускания для соединения абонентов, - frame relay, ATM.

Так как конечные узлы глобальной сети должны передавать данные по каналу связи определенного стандарта, то каждое устройство типа DTE требуется оснастить устройством типа DCE (Data Circuit terminating Equipment) которое обеспечивает необходимый протокол физического уровня данного канала. В зависимости от типа канала для связи с каналами глобальных сетей используются DCE трех основных типов: модемы для работы по выделенным и коммутируемым аналоговым каналам, устройства DSU/CSU для работы по цифровым выделенным каналам сетей технологии TDM и терминальные адаптеры (ТА) для работы по цифровым каналам сетей ISDN. Устройства DTE и DCE обобщенно называют оборудованием, размещаемым на территории абонента глобальной сети - Customer Premises Equipment, CPE.

Если предприятие не строит свою территориальную сеть, а пользуется услугами общественной, то внутренняя структура этой сети его не интересует. Для абонента общественной сети главное - это предоставляемые сетью услуги и четкое определение интерфейса взаимодействия с сетью, чтобы его окончательное оборудование и программное обеспечение корректно сопрягались с

соответствующим оборудованием и программным обеспечением общественной сети.

Поэтому в глобальной сети обычно строго описан и стандартизован интерфейс «пользователь-сеть» (User-to-Network Interface, UNI). Это необходимо для того, чтобы пользователи могли без проблем подключаться к сети с помощью коммуникационного оборудования любого производителя, который соблюдает стандарт UNI данной технологии.

Протоколы взаимодействия коммутаторов внутри глобальной сети, называемые интерфейсом «сеть-сеть» (Network-to-Network Interface, NNI), стандартизуются не всегда. Считается, что организация, создающая глобальную сеть, должна иметь свободу действий, чтобы самостоятельно решать, как должны взаимодействовать внутренние узлы сети между собой. В связи с этим внутренний интерфейс, в случае его стандартизации, носит название «сеть-сеть», а не «коммутатор-коммутатор», подчеркивая тот факт, что он должен использоваться в основном при взаимодействии двух территориальных сетей различных операторов. Тем не менее, если стандарт NNI принимается, то в соответствии с ним обычно организуется взаимодействие всех коммутаторов сети, а не только пограничных.

## **2.2 Типы глобальных сетей**

Глобальная вычислительная сеть работает в наиболее подходящем для компьютерного трафика режиме - режиме коммутации пакетов. Оптимальность этого режима для связи локальных сетей доказывают не только данные о суммарном трафике, передаваемом сетью в единицу времени, но и стоимость услуг такой территориальной сети. Обычно при равенстве предоставляемой скорости доступа сеть с коммутацией пакетов оказывается в 2-3 раза дешевле, чем сеть с коммутацией каналов, то есть публичная телефонная сеть.

Однако часто такая вычислительная глобальная сеть по разным причинам оказывается недоступной в том или ином географическом пункте. В то же время гораздо более распространены и доступны услуги, предоставляемые телефонными сетями или первичными сетями, поддерживающими услуги выделенных каналов. Поэтому при построении корпоративной сети можно дополнить недостающие компоненты услугами и оборудованием, арендуемыми у владельцев первичной или телефонной сети.

В зависимости от того, какие компоненты приходится брать в аренду, принято различать корпоративные сети, построенные с использованием:

- ○ ■ ■ выделенных каналов;
  - коммутации каналов;
- коммутации пакетов.

Последний случай соответствует наиболее благоприятному случаю, когда сеть с коммутацией пакетов доступна во всех географических точках, которые нужно объединить в общую корпоративную сеть. Первые два случая требуют проведения дополнительных работ, чтобы на основании взятых в аренду средств построить сеть с коммутацией пакетов.

#### *Выделенные каналы.*

Выделенные (или арендуемые - leased) каналы можно получить у телекоммуникационных компаний, которые владеют каналами дальней связи (таких, например, как «РОСТЕЛЕКОМ»), или от телефонных компаний, которые обычно сдают в аренду каналы в пределах города или региона.

Использовать выделенные линии можно двумя способами. Первый состоит в построении с их помощью территориальной сети определенной технологии, например frame relay, в которой арендуемые выделенные линии служат для соединения промежуточных, территориально распределенных коммутаторов пакетов.

Второй вариант - соединение выделенными линиями только объединяемых локальных сетей или конечных абонентов другого типа, например мэйнфреймов, без установки транзитных коммутаторов пакетов, работающих по технологии глобальной сети (рис. 1). Второй вариант является наиболее простым с технической точки зрения, так как основан на использовании маршрутизаторов или удаленных мостов в объединяемых локальных сетях и отсутствии протоколов глобальных технологий, таких как frame relay. По глобальным каналам передаются те же пакеты сетевого или канального уровня, что и в локальных сетях.

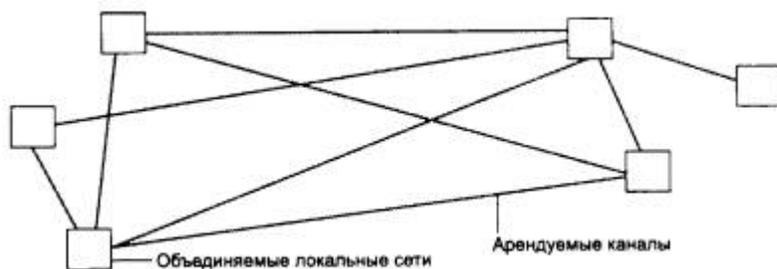


Рис. 1 - Использование выделенных каналов

Сегодня существует большой выбор выделенных каналов - от аналоговых каналов тональной частоты с полосой пропускания 3,1 кГц до цифровых каналов технологии SDH с пропускной способностью 155 и 622 Мбит/с.

### *Глобальные сети с коммутацией каналов.*

Сегодня для построения глобальных связей в корпоративной сети доступны сети с коммутацией каналов двух типов - традиционные аналоговые телефонные сети и цифровые сети с интеграцией услуг ISDN. Достоинством сетей с коммутацией каналов является их распространенность, что характерно особенно для аналоговых телефонных сетей. В последнее время сети ISDN во многих странах также стали вполне доступны корпоративному пользователю, а в России это утверждение относится пока только к крупным городам.

Известным недостатком аналоговых телефонных сетей является низкое качество составного канала, которое объясняется использованием телефонных коммутаторов устаревших моделей, работающих по принципу частотного уплотнения каналов (FDM-технологии). На такие коммутаторы сильно воздействуют внешние помехи (например, грозовые разряды или работающие электродвигатели), которые трудно отличить от полезного сигнала. Правда, в аналоговых телефонных сетях все чаще используются цифровые АТС, которые между собой передают голос в цифровой форме. Аналоговым в таких сетях остается только абонентское окончание. Чем больше цифровых АТС в телефонной сети, тем выше качество канала, однако до полного вытеснения АТС, работающих по принципу FDM-коммутации, в нашей стране еще далеко. Кроме качества каналов, аналоговые телефонные сети также обладают таким недостатком, как большое время установления соединения, особенно при импульсном способе набора номера, характерного для нашей страны.

Телефонные сети, полностью построенные на цифровых коммутаторах, и сети ISDN свободны от многих недостатков традиционных аналоговых телефонных сетей.

Они предоставляют пользователям высококачественные линии связи, а время установления соединения в сетях ISDN существенно сокращено.

### *Глобальные сети с коммутацией пакетов.*

В 80-е годы для надежного объединения локальных сетей и крупных компьютеров в корпоративную сеть использовалась практически одна технология глобальных сетей с коммутацией пакетов - X.25. Сегодня выбор стал гораздо шире, помимо сетей X.25 он включает такие технологии, как frame relay, SMDS и ATM. Кроме этих технологий, разработанных специально для глобальных компьютерных сетей, можно воспользоваться услугами территориальных сетей TCP/IP, которые доступны сегодня как в виде недорогой и очень распространенной сети Internet, качество транспортных услуг которой пока практически не регламентируется и оставляет желать лучшего, так и в виде коммерческих глобальных сетей TCP/IP, изолированных от Internet и предоставляемых в аренду телекоммуникационными компаниями.

Технология SMDS (Switched Multi-megabit Data Service) была разработана в США для объединения локальных сетей в масштабах мегаполиса, а также предоставления высокоскоростного выхода в глобальные сети. Эта технология поддерживает скорости доступа до 45 Мбит/с и сегментирует кадры MAC - уровня в ячейки фиксированного размера 53 байт, имеющие, как и ячейки технологии ATM., поле данных в 48 байт. Технология SMDS основана на стандарте IEEE 802.6, который описывает несколько более широкий набор функций, чем SMDS. Стандарты SMDS приняты компанией Bellcore, но международного статуса не имеют. Сети SMDS были реализованы во многих крупных городах США, однако в других странах эта технология распространения не получила. Сегодня сети SMDS вытесняются сетями ATM., имеющими более широкие функциональные возможности, поэтому в данной книге технология SMDS подробно не рассматривается.

## **Заключение**

Итак, глобальные компьютерные сети (WAN) используются для объединения абонентов разных типов: отдельных компьютеров разных классов - от мэйнфреймов до персональных компьютеров, локальных компьютерных сетей, удаленных терминалов.

Ввиду большой стоимости инфраструктуры глобальной сети существует острая потребность передачи по одной сети всех типов трафика, которые возникают на предприятии, а не только компьютерного: голосового трафика внутренней телефонной сети, работающей на офисных АТС (РВХ), трафика факс-аппаратов, видеокамер, кассовых аппаратов, банкоматов и другого производственного оборудования.

Глобальные сети предоставляют в основном транспортные услуги, транзитом перенося данные между локальными сетями или компьютерами. Существует нарастающая тенденция поддержки служб прикладного уровня для абонентов глобальной сети: распространение публично-доступной аудио, видео- и текстовой информации, а также организация интерактивного взаимодействия абонентов сети в реальном масштабе времени. Эти службы появились в Internet и успешно переносятся в корпоративные сети, что называется технологией Internet.

Все устройства, используемые для подключения абонентов к глобальной сети, делятся на два класса: DTE, собственно вырабатывающие данные, и DCE, служащие для передачи данных в соответствии с требованиями интерфейса глобального канала и завершающие канал.

Технологии глобальных сетей определяют два типа интерфейса: «пользователь-сеть» (UNI) и «сеть-сеть» (NNI). Интерфейс UNI всегда глубоко детализирован для обеспечения подключения к сети оборудования доступа от разных производителей. Интерфейс NNI может быть детализирован не так подробно, так как взаимодействие крупных сетей может обеспечиваться на индивидуальной основе.

Глобальные компьютерные сети работают на основе технологии коммутации пакетов, кадров и ячеек. Чаще всего глобальная компьютерная сеть принадлежит телекоммуникационной компании, которая предоставляет службы своей сети в аренду. При отсутствии такой сети в нужном регионе предприятия самостоятельно создают глобальные сети, арендуя выделенные или коммутируемые каналы у телекоммуникационных или телефонных компаний.

На арендованных каналах можно построить сеть с промежуточной коммутацией на основе какой-либо технологии глобальной сети или же соединять арендованными каналами непосредственно маршрутизаторы или мосты локальных сетей. Выбор способа использования арендованных каналов зависит от количества и топологии связей между локальными сетями. Глобальные сети делятся на магистральные сети и сети доступа.

# Список использованной литературы

1. Шафрин Ю., Основы компьютерной технологии.- М.: АБФ, 1997.
2. Устройства телекоммуникации. - М, 1996.
3. Организация локальных сетей на базе персональных компьютеров. "ИВК-СОФТ", М. 1991 г.
4. <https://infourok.ru/lekciya-po-informatike-lokalnie-i-globalnie-kompyuternie-seti-3938129.html>
5. <https://infourok.ru/lekciya-po-informatike-lokalnie-i-globalnie-kompyuternie-seti-3938129.html>
6. [https://studopedia.su/10\\_129884\\_lektsiya--globalnaya-kompyuternaya-set.html](https://studopedia.su/10_129884_lektsiya--globalnaya-kompyuternaya-set.html)
7. [https://xn----7sbbfb7a7aej.xn--p1ai/informatika\\_09\\_fgos/informatika\\_materialy\\_zanytii\\_09\\_24\\_fgos.html](https://xn----7sbbfb7a7aej.xn--p1ai/informatika_09_fgos/informatika_materialy_zanytii_09_24_fgos.html)

The screenshot displays the Antiplagiat.ru interface. At the top, there is a navigation bar with the logo, user profile (aldaria07@yandex.ru), and account statistics (0 points, 0 free access). The main content area shows the results of a plagiarism check for the document 'Реферат 2..pdf'. The results are as follows:

Категория	Процент
Оригинальность	64,79%
Заемствования	35,21%
Цитирования	0%
Самоцитирования	0%

Below the results, there are buttons for 'Полный отчет', 'Краткий отчет', and 'История отчетов'. There are also options to 'РАСПЕЧАТАТЬ', 'ВЫГРУЗИТЬ', and 'СОЗДАТЬ ССЫЛКУ'. The document properties section shows:

- Имя исходного файла: Реферат 2..pdf
- Авторы документа: Алешина, Дарья Михайловна
- Название документа: Реферат 2.
- Тип документа: Не указано

The interface also includes a sidebar with 'Свойства документа', 'Параметры проверки', and 'Текстовые метрики'. The bottom of the screenshot shows the Windows taskbar with various application icons and the system clock indicating 16:02 on 10.01.2021.