

Презентация на тему: Цифровые сети интегрального обслуживания.



ISDN(*Integrated Services Digital Network*)



Назначение ЦСИО

- Основное назначение ISDN — передача данных со скоростью до 64 кбит/с по абонентской проводной линии и обеспечение интегрированных телекоммуникационных услуг (телефон, факс, и пр.). Использование для этой цели телефонных проводов имеет два преимущества: они уже существуют и могут использоваться для подачи питания на терминальное оборудование.

Концепция ЦСНО, определенная рекомендациями МСЭ серии I [17], предполагает:

- стандартизацию услуг и видов обслуживания, предоставляемых абонентам, с той степенью детализации, которая обеспечивает совместимость терминалов при международной связи;
- стандартизацию ограниченного числа интерфейсов пользователь-сеть, посредством которых обеспечивается доступ к услугам ЦСНО;
- стандартизацию функциональных возможностей, необходимых как для поддержки услуг интегрального обслуживания, так и для взаимодействия с другими сетями.

Принцип работы.

- Для объединения в сети ISDN различных видов трафика используется технология TDM (*Time Division Multiplexing, мультиплексирование по времени*). Для каждого типа данных выделяется отдельная полоса, называемая *элементарным каналом* (или *стандартным каналом*). Для этой полосы гарантируется фиксированная, согласованная доля полосы пропускания. Выделение полосы происходит после подачи сигнала *CALL* по отдельному каналу, называемому *каналом внеканальной сигнализации*.

Архитектура сети ISDN

- Сеть ISDN состоит из следующих компонентов:
- сетевые терминальные устройства (NT, *Network Terminal Devices*)
- линейные терминальные устройства (LT, *Line Terminal Equipment*)
- терминальные адаптеры (ТА, *Terminal adapters*)
- Абонентские терминалы
- Абонентские терминалы обеспечивают пользователям доступ к услугам сети. Существует два вида терминалов: ТЕ1 (специализированные ISDN-терминалы), ТЕ2 (неспециализированные терминалы). ТЕ1 обеспечивает прямое подключение к сети ISDN, ТЕ2 требуют использования терминальных адаптеров (ТА).

Типы каналов:

- канал А - аналоговый канал 4 кГц или канал ТЧ;
- канал В - цифровой канал на 64 кбит/с;
- канал С - цифровой канал на 8 или 64 кбит/с (используется для управления по вспомогательному каналу);
- канал D - цифровой канал на 16 или 64 кбит/с - используется как дополнительный канал сигнализации, для передачи пакетов данных и отвечает за безошибочность подключения и работы;
- канал E - цифровой канал на 64 кбит/с (для внутренней передачи сигналов СЦИС);
- канал H - цифровой канал на 384, 1536 и 1920 кбит/с;

Интерфейс первичного уровня.

- (Primary Rate Interface, PRI) — используется для подключения к широкополосным магистралям, связывающим местные и центральные АТС или сетевые коммутаторы. Интерфейс первичного уровня объединяет:
 - для стандарта E1 (распространён в Европе) 30 В-каналов и один D-канал 30В+D. Элементарные каналы PRI могут использоваться как для передачи данных, так и для передачи оцифрованного телефонного сигнала.
 - для стандарта T1 (распространен в Северной Америке и Японии, а также — в технологии DECT) 23 В-канала и один D-канал 23В+D.
- **Интерфейс первичного уровня** (англ. Primary Rate Interface, PRI) — стандартный интерфейс сети ISDN, определяющий дисциплину подключения станций ISDN к широкополосным магистралям, связывающим местные и центральные АТС или сетевые коммутаторы. Интерфейс первичного уровня объединяет 23 В-канала и один D-канал для стандарта T1 ($23В + D=24*64=1536[\text{kBit/s}]$) или 30 В-каналов для голоса или данных, один D-канал для сигнализации и один H-канал для служебных данных стандарта E1 ($30В + D + H=32*64=2048[\text{kBit/s}]$).

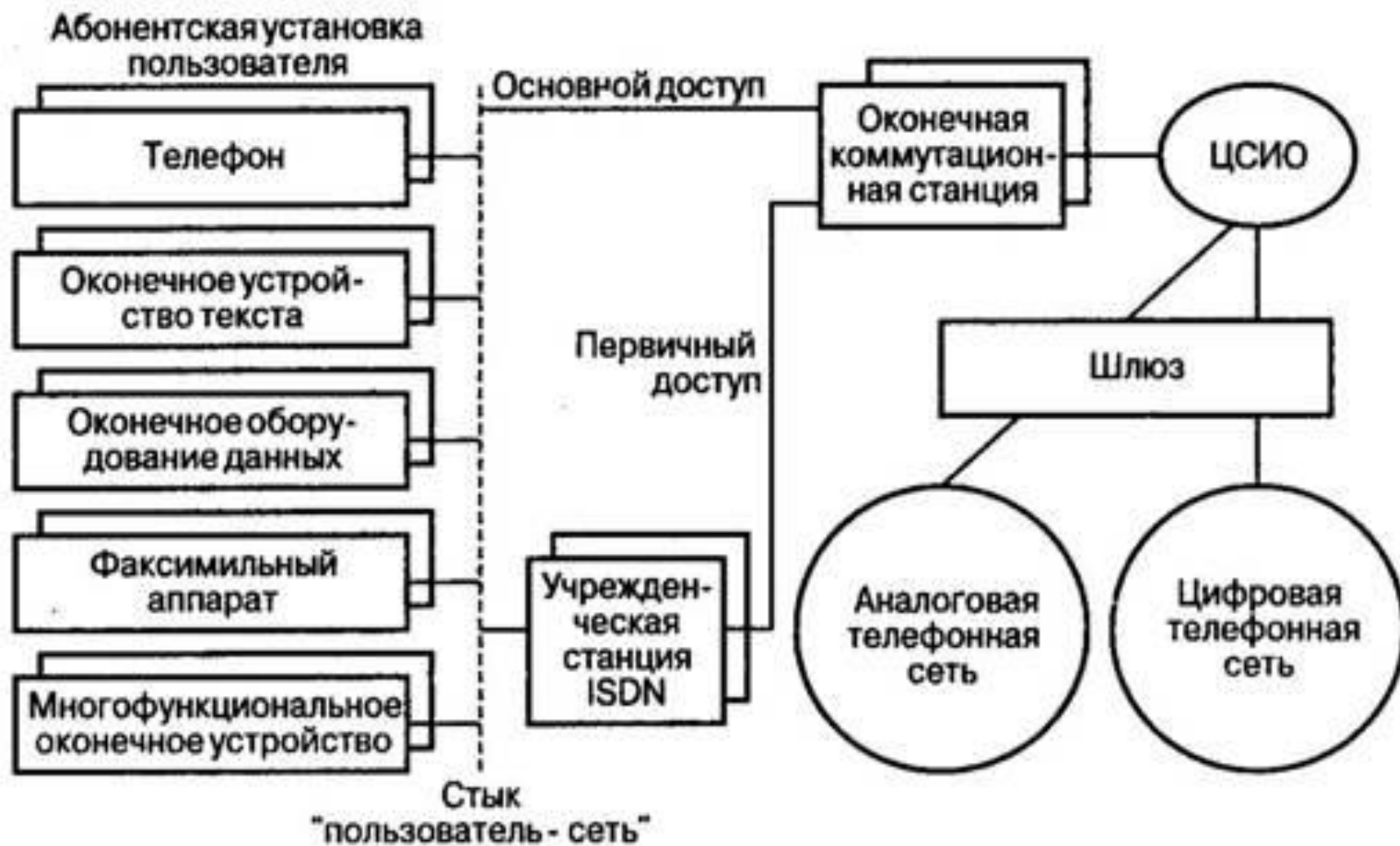
Интерфейс базового уровня

- **BRI** (англ. *basic rate interface*) — обеспечивает пользователю предоставление двух цифровых каналов (ОЦК) по 64 кбит/с (канал В) и однополосный канал сигнализации D со скоростью передачи данных 16 кбит/с. Таким образом, максимальная скорость передачи в интерфейсе BRI (2В+D) составляет $R_{\text{max}}=128+16=144$ кбит/с^[1]
- Наиболее распространённый тип сигнализации — DSS1 (Euro ISDN).
- Используется два магистральных режима портов BRI относительно станции или телефонов — S/TE и NT. Режим S/TE — порт эмулирует работу ISDN телефона, режим NT — эмулирует работу станции. Отдельное дополнение — использование ISDN телефона с дополнительным питанием в этом режиме, так как стандартно не все порты (и карты HFC) дают питание по ISDN шлейфу — англ. *inline power*.
- Каждый из двух режимов может быть «точка-множество» англ. *point-to-multi-point* (PTMP) он же MSN, или «точка-точка» англ. *point-to-point* (PTP).
- В первом режиме для поиска адресата назначения на шлейфе используются номера MSN, которые, как правило, совпадают с выделенными провайдером телефонии городскими номерами. Провайдер должен сообщить передаваемые им MSN. Иногда провайдер использует так называемые «технические номера» — промежуточные MSN.
- Во втором режиме BRI порты могут объединяться в транк — условную магистраль, по которой передаваемые номера могут использоваться в многоканальном режиме.

ISDN технология использует три основных типа интерфейса BRI: U, S и T.

- **U** — одна витая пара, проложенная от коммутатора до абонента, работающая в полном или полудуплексе. К U-интерфейсу можно подключить только 1 устройство, называемое сетевым окончанием (англ. *Network Termination*, NT-1 или NT-2).
- **S/T интерфейс (So)**. Используются две витые пары, передача и приём. Может быть обжата как в RJ-45 так и в RJ-11 гнездо/кабель. К гнезду S/T интерфейса можно подключить одним кабелем (шлейфом) по принципу шины до 8 ISDN устройств — телефонов, модемов, факсов, называемых TE₁ (Terminal Equipment 1). Каждое устройство слушает запросы в шине и отвечает на привязанный к нему MSN. Принцип работы во многом похож на SCSI.
- **NT-1, NT-2 — Network Termination**, сетевое окончание. Преобразовывает одну пару U в один (NT-1) или два (NT-2) 2-х парных S/T интерфейса (с отдельными парами для приёма и передачи). По сути S и T это одинаковые с виду интерфейсы, разница в том, что по S интерфейсу можно подать питание для TE устройств, телефонов например, а по T — нет. Большинство NT-1 и NT-2 преобразователей умеют и то и другое, поэтому интерфейсы чаще всего называют S/T.

Схема ЦСИО



- Услуги доставки информации непременно сопровождают услуги предоставления связи, обеспечивая создание в сети определенных условий для обмена информацией, однако они могут иметь и самостоятельное значение, когда пользователь не информирует сеть о нужном ему виде связи, а лишь запрашивает соединение с нужными характеристиками. Если, например, в распоряжении пользователя имеется адаптер, согласованный с интерфейсом ЦСИО и обеспечивающий ввод в канал связи сразу нескольких разных цифровых потоков с относительно небольшими скоростями, то для организации связи с другим пользователем, имеющим такой же адаптер, требуется услуга доставки информации.

- Дополнительные услуги самостоятельно не предоставляются, они используются в сочетании с той или иной основной услугой, расширяя возможности и повышая удобства пользования этой услугой.
- Все услуги ЦСИО могут быть детально специфицированы с помощью так называемых атрибутов. Такой метод получил название статического описания услуги. Существует, также, и динамический метод описания услуги, реализуемый, чаще всего, соответствующими SDL-диаграммами. С помощью атрибутов пользователь ЦСИО информирует сеть о характере необходимой ему услуги. Используя модель взаимодействия открытых систем, МСЭ рекомендует выделять атрибуты нижних (с первого по третий) и верхних (с четвертого по седьмой) уровней.

- Терминалы пользователей подключаются к S-интерфейсу с помощью четырехпроводной шины, число терминалов может быть больше числа каналов в интерфейсе. Основная структура доступа, например, допускает подключение к шине S-интерфейса до 8 терминалов. Существенно, что при этом обеспечивается полная свобода в отношении типов терминалов. Они могут быть как однотипными, так и разнотипными. Терминалы в одном интерфейсе могут принадлежать либо одному, либо нескольким разным абонентам; пользователь может произвольно менять по своему усмотрению количество и типы терминалов, подключенным к шинам S-интерфейса.

- Как уже было сказано, для управления операциями по предоставлению связи любому терминалу, подключенному к шине S-интерфейса, используется D-канал. По нему передается информация, на основе которой терминалу предоставляется необходимый для запрашиваемой связи ресурс интерфейса и осуществляется управление ресурсами сети для создания в ней сквозного соединения (физического или виртуального) между вызывающим и вызываемым S-интерфейсами. Процесс управления созданием коммутируемой связи между терминалами пользователей ЦСИО предусматривает выполнение абонентским и станционным оборудованием функций трех нижних уровней модели взаимодействия открытых систем.

- Первый уровень объединяет в себе функции, обеспечивающие использование физической среды для создания, поддержания и нарушения соединений физического уровня, то есть условий, в которых обеспечивается передача битов. Второй уровень использует эти соединения для образования в D-канале звеньев, то есть прямых участков связи терминалов и стационарных устройств по D-каналу. Этот уровень обеспечивает управление доступом к каналу и упорядоченную передачу по нему служебных данных в виде стандартным образом оформленных кадров с применением помехоустойчивого кодирования. Третий уровень формирует и обрабатывает служебную информацию управления коммутируемыми связями, заполняющую кадры второго уровня, используя звенья для передачи этой информации от пользователя к станции и от станции к пользователю.

- Если, например, требуется установить связь в режиме коммутации каналов между терминалом, включенным в определенный S-интерфейс, и терминалом, включенным в другой S-интерфейс, пользователь первого из этих терминалов производит соответствующие действия на панели управления терминала. В результате этих действий образуется запрос связи в виде набора данных, на основе которых сеть может предоставить нужные для связи средства, произвести выбор пути между вызывающим и вызываемым S-интерфейсами и обеспечить предоставление В-канала терминалам в том и в другом интерфейсе. Указанный набор данных используется для формирования сигнальных сообщений, которые передаются в сеть по D-каналу в последовательности, определяемой алгоритмом управления соединением, причем этот алгоритм включает в себя также и передачу обратных сообщений (от сети к вызывающему терминалу и от вызываемого терминала к сети).

- Узкополосная ЦСИО является результатом эволюции цифровой телефонной сети; значительная часть имеющихся в этой сети технических средств и функциональных возможностей оказывается необходимой и для обеспечения интегрального обслуживания пользователей. Прежде всего, это те средства, которые обеспечивают предоставление пользователям услуг доставки информации, то есть создание в сети коммутируемых соединений с характеристиками, отвечающими требованиям пользователя. Эти требования формулируются в запросе связи с помощью атрибутов нижних уровней. Возможности цифровой телефонной сети гарантируют создание цифровых соединений в режиме коммутации каналов со скоростью передачи информации 64 кбит/с, в дальнейшем сеть должна достраиваться средствами коммутации пакетов. Далее, это те средства телефонной сети, которые обеспечивают межстанционную сигнализацию по ОКС. Имеющиеся в системе сигнализации N 7 средства при образовании ЦСИО должны быть сразу же дополнены двумя подсистемами – подсистемой пользователя ЦСИО (ISUP) и подсистемой управления сигнальными соединениями (SCCP). Эти подсистемы расширяют возможности межстанционной сигнализации телефонной сети до степени, необходимой для реализации функций ЦСИО, в том числе, для переноса через сеть ОКС низкоскоростной информации пользователей в режиме коммутации пакетов. Наконец, это те средства цифровой телефонной сети, с помощью которых реализуются дополнительные услуги; в условиях ЦСИО указанные средства также должны достраиваться новыми модулями, расширяющими перечень дополнительных услуг.

- Помимо перечисленных сетевых средств и возможностей для реализации функций ЦСИО в цифровую телефонную сеть потребуется ввести:
- - упоминавшиеся выше средства формирования интерфейсов пользователь-сеть;
- - средства сопряжения с другими сетями связи;
- - средства обеспечения услуг предоставления связи;
- - дополнительные средства системы технического обслуживания.
- Спрос на услуги ЦСИО сформировался в среде абонентов, относящихся к деловому сектору. По этой причине среди всех типов коммутационных станций услуги ЦСИО первоначально были реализованы в цифровых УПАТС [18].

- Характерная особенность организации ЦСИО на аналого-цифровых местных сетях заключается в том, что ко всем СУ, на территории которых расположены аналоговые РАТС, подведены цифровые тракты. Такое положение, следующее из выполнения правил внедрения цифрового коммутационного оборудования, существенно упрощает задачу реализации ЦСИО. Для связи концентраторов или мультиплексоров с цифровыми коммутационными ЦСИО достаточно произвести процедуры выделения цифровых трактов в соответствующих СУ.