Федеральное агентство по образованию

Государственное образовательное учреждение высшего

профессионального образования

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

Дисциплина: Информатика

Тема: Сеть ISDN

2007 г.

**Технология ISDN**

Аббревиатура ISDN расшифровывается как цифровая сеть с интеграцией услуг (Integrated Services Digital Network). Разработка ISDN была первой попыткой создать технологию с возможностью одновременной передачи голоса и данных. Она базируется на пользовательских каналах со скоростью 64 Кбит/с (так называемых B-каналах) и на отдельном служебном канале (D-канале). С использованием комбинаций этих каналов можно реализовать интерфейсы ISDN в трех вариантах: как основное соединение с рабочей скоростью передачи 128 Кбит/с (два B-канала и один D-канал), которое поддерживает интерфейс BRI; как первичное соединение с рабочей скоростью 1536 Кбит/с, которое используется в Северной Америке (двадцать три B-канала и один D-канал); или с рабочей скоростью 1920 Кбит/с, используемое в Европе и поддерживающее интерфейс PRI (тридцать B-каналов и один D-канал).

Основная идея, заложенная в технологию ISDN, состоит в том, что различные устройства, например, телефоны, компьютеры, факсы и т.д., могут одновременно передавать и принимать цифровые сигналы после установления коммутируемого соединения с удаленным абонентом.

Цифровые сети с интеграцией услуг ISDN можно использовать при передаче данных, для объединения удаленных локальных сетей, для доступа к сети Интернет и для различных видов трафика, в том числе мультимедийного. Оконечными устройствами в сети ISDN могут быть цифровой телефонный аппарат, компьютер с ISDN-адаптером и т.д. В интерфейсе BRI каждому устройству выделяется свой индивидуальный номер. Интерфейс PRI используется при более высоких скоростях для передачи больших массивов информации. Например, этот интерфейс может использоваться для подключения учрежденческой АТС к цифровой телефонной сети.

Основные достоинства технологии ISDN сводятся к следующему. Эта технология повышает, по сравнению с традиционными модемами, скорость обмена данными по обычной телефонной сети. ISDN позволяет организовывать одновременно несколько цифровых каналов через один телефонный провод. С помощью протоколов объединения каналов базовый интерфейс обмена позволяет достичь скорости передачи данных 128 Кбит/с. Кроме того, время от отправки запроса до установления связи для ISDN в несколько раз меньше за счет использования служебного канала (D-канала) сигнализации и передачи по нему сигналов управления и взаимодействия (занятие линии, набор номера, ответ, разъединение и т. д.) в цифровом виде. При использовании ISDN информацию от нескольких отправителей можно комбинировать для передачи по одному каналу, причем ISDN предоставляет единый интерфейс для всех отправителей. Одним из недостатков технологии ISDN с точки зрения передачи данных является скоростной предел в 1920 Кбит/с и синхронная структура каналов передачи, что не позволяет осуществлять динамическое выделение требуемой пропускной способности. Кроме того, существуют проблемы совместимости оборудования от различных производителей, а для проведения модернизации или развертывания новой сети требуются значительные капиталовложения.

Технология ISDN появилась достаточно давно - почти 20 лет назад. Основополагающие спецификации содержатся в рекомендациях I.122 Международного консультативного комитета по телефонии и телеграфии (современное название этого комитета - Международный союз электросвязи). Позже появились рекомендации I.430 и I.431 для физического уровня модели ISO; Q.921/I.441 для уровня управления логическим каналом; Q.931/I.451 и DSS1 для сетевого уровня и целый ряд других.

Во время начального периода развития ISDN было внедрено большое количество национальных типов ISDN, разработанных в лабораториях крупных телекоммуникационных компаний и часто несовместимых между собой. В 80-е гг. данная технология по целому ряду причин, в частности из-за проблем совместимости и дороговизны оборудования, развивалась очень вяло. Но в начале 90-х гг. практический интерес к ней значительно вырос. В Германии, США, Японии, Франции, Англии было установлено значительное количество линий ISDN. Так, по сообщениям исследовательской компании Dataquest, в США в 1995 г. количество линий ISDN увеличилось на 80% и составило 450 тыс. Примерно такая же тенденция существует и в Европе, где на сегодняшний день установлено более 5 млн. линий ISDN.

Благодаря усилиям со стороны ETSI (European Telecommunications Standards Institute) фактическим стандартом в Европе становится EuroISDN, который поддерживают большинство европейских телекоммуникационных провайдеров и производителей оборудования. В России также ведутся работы по стандартизации и обеспечению совместимости строящихся в различных регионах сетей ISDN. Для этого несколько лет назад была создана и теперь расширяется опытная зона тестирования технологии ISDN, включающая в себя ряд крупных городов России.

**Возможности ISDN**

В первую очередь следует сказать о значительно более высоких скоростях передачи информации по отношению к аналогичным показателям, характерным для аналоговой телефонии. Обмен данными по линиям ISDN осуществляется с более высокими скоростями и значительно большей надежностью, чем с помощью самых скоростных модемов. Технология ISDN обеспечивает передачу данных со скоростью 64 Кбит/с при одном и 128 Кбит/с при двух каналах связи.

Вторая примечательная особенность, отличающая ISDN от аналоговых принципов передачи сигналов, заключается в значительно более широком диапазоне типов передаваемых сообщений. Собственно говоря, весь "диапазон", используемый в аналоговой телефонии, ограничивался передачей речевых сигналов. ISDN же предоставляет пользователям поистине уникальный сервис: помимо традиционного обмена звуковой информацией, они получают возможность обмениваться цифровыми данными, текстом и видеоизображением. При этом и скорость, и надежность, и качество передаваемых сообщений настолько высоки, что способны удовлетворить требованиям самого взыскательного пользователя.

Третьей важной особенностью, весьма привлекательной для пользователей, является адаптируемость средств ISDN с существующими аналоговыми телефонными сетями. Абоненты ISDN - станций смогут наряду с ISDN устройствами (ISDN телефон, ISDN факс, ISDN адаптер для компьютера и т.д.) по-прежнему использовать обычные аналоговые телефоны, факсы и модемы, которые подключены через адаптеры ISDN, при этом улучшатся качество связи и появляются дополнительные услуги ISDN.

ISDN предоставляет возможность по существующей абонентской линии подключать до восьми ISDN-оконечных устройств абонента. Причем одновременно можно вести два телефонных разговора или телефонный разговор и передачу данных (Internet, передача факса и т.д.). Таким образом , по одной медной паре фактически можно получить мини-АТС для своего офиса.

К числу важных факторов следует также отнести простоту использования, дружественный и удобный интерфейс, эффективные средства управления, большое количество сервисных функций, высокое качество передачи информации и высокую гарантию ее сохранности при ее прохождении по каналам связи.

**Области применения сетей ISDN**

Стандартное подключение линий ISDN осуществляется по интерфейсам BRI (Basic Rate Interface) или PRI (Primary Rate Interface). Первый из них поддерживает два дуплексных B-канала по 64 Кбит/с каждый. Причем в качестве линии ISDN BRI телефонная компания чаще использует медный кабель телефонной сети общего пользования (ТСОП), за счет чего снижается окончательная стоимость ISDN-линии. Каждому В-каналу присваиваивается номер, аналогичный телефонному.

При подключении крупных организаций для обеспечения более высоких скоростей передачи или для одновременного подсоединения к центральному офису нескольких удаленных филиалов применяется PRI-интерфейс. В Европе его суммарная пропускная способность равна 2,048 Мбит/с. Он содержит 30 B-каналов для передачи информациии и специальный служебный D-канал c пропускной способностью 64 Кбит/с. Кроме того, PRI часто используется для подключения учрежденческих АТС к цифровой телефонной сети.

Цифровые сети c интеграцией услуг ISDN можно использовать для решения широкого класса задач по передаче информации в различных областях, в частности: телефония; передача данных; объединение удаленных LAN; доступ к глобальным компьютерным сетям (Internet); передача трафика, чувствительного к задержкам (видео, звук); интеграция различных видов трафика.

Оконечным устройством сети ISDN могут быть: цифровой телефонный аппарат, отдельный компьютер с установленным ISDN-адаптером, файловый или специализированный сервер, мост или маршрутизатор LAN, терминальный адаптер с голосовыми интерфейсами (для подключения обычного аналогового телефона или факса), либо с последовательными интерфейсами (для передачи данных).

**Эффективность использования ISDN**

При объединении удаленных LAN, при доступе в корпоративную LAN, Internet или интерактивные службы по каналам ISDN часто используется подключение с повременной оплатой. В этом случае наибольший интерес представляет оборудование, позволяющее осуществлять сжатие передаваемых данных и, следовательно, уменьшать время использования линии на единицу передаваемой информации. К тому же, компрессия передаваемых данных является дополнительной защитой, снижая вероятность расшифровки информации при несанкционированном подключении к линии.

Коэффициент компрессии сильно зависит от типа передаваемых по линии данных. Хуже всего поддается сжатию предварительно заархивированная информация. Хорошо сжимаются базы данных и файлы, содержащие графическую информацию.

Важным средством, обеспечивающим эффективность использования линии, является установление соединения по требованию (Connect on demand) - только на время сеанса передачи данных. По его завершению физическое соединение разрывается. Использование каналов связи по требованию позволяет осуществлять доступ к сети или, наоборот, прерывать связь в зависимости от заданных условий или произошедших в сети событий. Многие производители оборудования поддерживают функцию spoofing. По сетям передается большое количество служебных пакетов, которыми обмениваются между собой серверы, маршрутизаторы, рабочие станции. Большинство таких пакетов содержит редко меняющуюся информацию. При наличии функции spoofing служебные пакеты передаются по магистральному каналу только один раз, а ответы на запросы автоматически генерируются на оконечных узлах, не загромождая дополнительной информацией линию связи. Правда, эта функция нуждается в тщательной настройке.

Функция фильтрации протоколов позволяет ограничить прохождение через магистральную линию определенных протоколов или изменить приоритет. Фильтрация MAC-адресов позволяет ограничить доступ с некоторых рабочих станций в удаленную сеть и, таким образом, уменьшить трафик.

Обычно мосты или маршрутизаторы имеют таблицу телефонных номеров (ISDN). Это позволяет, например, запланировать установку соединения с каждым офисом на определенное время или день недели. Такая схема установки соединений подходит для работы с немногими приложениями. Важным является то, что можно полностью запретить или ограничить доступ извне в LAN компании по выходным или праздничным дням.

Важной функцией является и установление пропускной способности по требованию (Bandwidth on demand). При превышении полосы пропускания одного B-канала автоматически подключается второй. Для увеличения пропускной способности по протоколу PPP, который обычно используется для подключения к сети Internet, разработан стандарт Multilink PPP (MPPP). Он позволяет объединять несколько В-каналов и создавать один логический канал c увеличенной пропускной способностью.

**Преимущества сетей ISDN**

Полностью цифровая сеть, обеспечивающая высокую надежность передачи информации.

Высокая скорость передачи интегрированной информации различной природы.

Широкий набор функций для телефонии, высокое качество звука.

Широкая доступность и распространенность в мире.

Вместе с тем, сети ISDN не лишены и некоторых недостатков, например: проблемы совместимости ISDN-оборудования различных поставщиков; сложность модернизации центральных коммутаторов и построения новой цифровой инфраструктуры; сложность заказа сервиса; необходимость значительных первоначальных финансовых вложений.

Так что же такое ISDN?.. Если судить по определению, то ISDN (Integrated Services Data Network (в переводе с англ. - Цифровая сеть с Интегрированными услугами)) - это сеть, обеспечивающая полностью цифровые соединения между оконечными устройствами для поддержания широкого спектра речевых и информационных услуг.

По своей сути ISDN - это цифровой вариант аналоговых телефонных линий с коммутацией цифровых потоков, или, иначе, сеть из цифровых телефонных станций, соединенных друг с другом цифровыми каналами. То есть, выражаясь более простым языком, привлекательность ISDN заключается в возможности одновременного обмена речью, текстом, данными и подвижным изображением по стандартным аналоговым телефонным линиям с более высокими скоростями передачи, чем у обычным модемов, и по цене значительно меньшей, чем у арендуемых линий. При этом гарантируется высокое качество и высокая надежность передачи, а также широкий набор сервисных функций.

**ISDN и телефонная связь**

Использование ISDN в качестве средства традиционной телефонной связи исторически явилось первой областью применения новой телекоммуникационной технологии. Разработанная как альтернатива обычным аналоговым сетям, она содержит ряд принципиальных особенностей и предоставляет пользователю ISDN-терминала следующие преимущества: наличие жидкокристаллического дисплея и расширенной телефонной клавиатуры для интерактивного управления вызовами и обмена сообщениями, практически мгновенное установление связи (в течение милисекунд), возможность одновременного установления и удержания линии связи с тремя абонентами, возможность обмена текстовыми и речевыми сообщениями, возможность регулирования громкости принимаемой речи, повышенное качество звучания и т.д.

Инструментом связи является ISDN-телефон.

**ISDN-телефоны.** Они позволяют обмениваться речевыми и текстовыми сообщениями, поддерживают аудиоконференции нескольких абонентов, практически мгновенно (в течение 1 с) производят набор номера, обеспечивают высокое качество передачи речи и имеют еще целый ряд дополнительных функций.

**Совместимость с обычной телефонией.** При использовании ISDN, вы не будете иметь ни каких проблем с взаимодействием с обычной телефонией. Если вы звоните на ISDN номер, то соединение произойдет на уровне ISDN модуля этой станции. Если вы звоните на обычный номер, то соединение произойдет на уровне обычной станции. Если вы звоните на ISDN номер другого города, то соединение произойдет между ISDN модулями разных городов через ISDN магистраль. Ну и если вы звоните на обычный номер другого города, то соединение происходит между обычными станциями разных городов.

**Видеотелефония**

Когда появилась письменность, человечество по-разному ее воспринимало. Кто-то противился, кто-то восхищался. Когда появился телефон, письменность уже плотно вжилась в нашу жизнь. Но и у телефонов были как сторонники, так и противники. Но в наши дни телефон просто необходим, без него современный человек чувствует себя как бы отрезанным от мира. Вместе нововведениями всегда приходят и новые слова, выражения. Например "Алло", "я вас не слышу" и т.д.

Прогресс не стоит на месте. Теперь это - Видеотелефония. Мы все уже много про нее слышали. Но теперь это не где-то на диком западе, а у нас в Ростове и вполне реально. Интересно как с приходом видеотелефонии измениться коронная фраза "Алло"?

Представьте, как удобно начальнику по видеотелефону проверять работу своих подчиненных. Или как приятно будет родственникам, которые давно не виделись и живут в разных краях света, не просто поговорить, но и увидеть друг -друга. А может это и первый шаг к индивидуальному телевидению. Во втором тысячелетии, наверно, телефон без видеосвязи будет выглядеть как нынче "африканские тамтамы", которые использовались в Африке как телеграф.

Как это происходит. Для сеанса видеотелефонии необходимо, что бы обе стороны имели видеотелефон (ISDN телефон оборудованный камерой и экраном). Сеанс может происходить как в экономичном режиме (для экономии средств), так и в режиме максимального качества изображения, причем независимо от расстояния между абонентами.

Инструментом связи является ISDN-видеотелефон.

Видеотелефоны. Многие организации имеют географически удаленные подразделения, расположенные в других городах или странах. Сотрудникам этих филиалов приходится периодически выезжать в командировки для встреч с руководством, коллегами, заказчиками и поставщиками. С развитием сетей ISDN появилась реальная возможность заменить поездки сеансами видеотелефонии и, таким образом, не только сэкономить время и деньги, но и значительно повысить оперативность принятия решений.

**ISDN и удаленный доступ к ЛВС**

Сегодня работа любой средней или крупной компании, имеющей географические рассредоточенные офисы, вряд ли будет эффективной без организации удаленного доступа к ЛВС филиалов. Для этого часто приобретают выделенную линию, но это не всегда дает нужный эффект. Частые обрывы связи, низкая скорость обмена. А иногда это просто не возможно, так как длина линии превышает приемлемую для ваших модемов. Стоимость же волоконно-оптических, радиорелейных и спутниковых каналов связи для основной массы компаний все еще выглядит астрономической. В этом случае идеальным решением, как по функциональным возможностям, так и по стоимости является технология ISDN, способная обеспечить и приемлемый уровень производительности, и необходимое качество передачи информации, и максимально полный перечень услуг - и все это за вполне доступную цену.

Сети ISDN способны обеспечивать такие функции, как связь по требованию, пропускная способность по требованию (объединение нескольких B-каналов в один логический канал), компрессия данных в канале, защита информации, позволяя реализовывать самые разнообразные решения проблем организации связи с филиалами.

Допустим, существует два удаленных офиса. Что бы их объединить достаточно, в каждый их них провести ISDN линию и приобрести ISDN/Ethernet маршрутизатор. Скорость обмена между сетями будет 128 кбит/с. Кроме того, вы можете параллельно с информационным обменом использовать ISDN телефон, без разделения сетей. Но с использованием ISDN телефона, во время работы последнего, скорость обмена между сетями упадет до 64 кбит/с, но только на время его работы!

Сетевые коммутаторы, маршрутизаторы. Призваны объединять удаленные ЛВС, обеспечивая тем самым оперативный доступ к корпоративным информационным ресурсам, например базам данных.

**ISDN и Internet**

Такие сервисы, как WWW (World Wide Web), обеспечивают доступ абонента практически к любой интересующей его информации, предоставляют возможность "поделиться" ею с широким кругом абонентов, а также позволяют создавать постоянно действующие каналы для технической поддержки пользователей. Подобный набор услуг предполагает обмен по сети Internet самого широкого спектра сообщений, включая графику, звук, текст и цифровые данные, что, в свою очередь, предъявляет весьма жесткие требования к пропускной способности сетей. Существующие сегодня способы установления соединений по аналоговым телефонным линиям с помощью модемов не способны обеспечить требуемой производительности, а также накладывают ряд ограничений на использование сервисных функций, крайне важных для организации современного бизнеса. Иными словами, имея в своем арсенале обыкновенный модем и мощный ПК, вы обрекаете последний на значительный простой и, следовательно, крайне медленную его аммортизацию, ведь современный ПК, оборудованный специальным ISDN адаптером, может выступать в роли видеотелефона, при этом предоставляю массу других полезных функций (например работать факсом или автоответчиком или).

**ISDN и видеоконференции**

Еще один аргумент в пользу ISDN - наиболее прямой и естественный путь к организации реальных видеоконференций. Правда, число участников не должно превышать четырех, однако рабочие совещания двух-трех человек можно проводить в режиме реального времени. В определенной степени на рост интереса к ISDN оказывает влияние развитие систем мультимедиа. Так, многие коммерческие радиостанции на Западе используют ISDN для передачи стереозвука с высоким качеством. Кроме того, сейчас на рынке появились охранные системы и системы видеонаблюдения, работа которых основана на использовании принципов ISDN.

**Средства ISDN**

Любая концепция должна базироваться на комплексе средств, посредством которых она может быть реализована. ISDN не является исключением. К числу основных средств ISDN можно отнести:

ISDN-станции (ISDN-коммутаторы);

ISDN-терминалы (цифровые телефонные аппараты);

внутренние адаптеры ISDN (мосты/маршрутизаторы) для подключения ПК к ISDN-сети;

внешние устройства (блоки) для подключения ПК или ЛВС к ISDN-сети;

сетевые окончания (Network Terminator);

линии связи (интерфейсы PRI и BRI).

**Основные понятия ISDN**

Канал "B" (Bearer) - канал для передачи голоса, данных, видео c пропускной способностью 64 Кбит/с. Он предоставляется "чистым", т.е. вся его полоса пропускания доступна для передачи информации, а вызовы, сигнализация и другая системная информация передается по D-каналу.

Канал "D" (Delta) - служебный канал для передачи управляющих сигналов с пропускной способностью 16 (BRI) или 64 (PRI) Кбит/с. Один канал типа "D" обслуживает 2 или 30 (Европа) В-каналов и обеспечивает возможность быстрой генерации и сброса вызовов, а также передачу информации о поступающих вызовах, в том числе о номере обращающегося к сети абонента. Некоторые операторы и производители телекоммуникационного оборудования поддерживают передачу через D-канал дополнительной информации, например, организуют канал X.25 или поток данных с телеметрической информацией со скоростью передачи до 9,6 Кбит/c. Но такое расширение возможностей канала не соответствует стандарту.

BRI (Basic Rate Interface) - стандартный базовый интерфейс с пропускной способностью 144 Кбит/с (EuroISDN); он объединяет два канала "B" и один канал "D". К интерфейсу BRI можно подключить до восьми различных ISDN-устройств. При этом каждому устройству выделяется свой индивидуальный номер (multiple subscriber numbers). Очень важная особенность ISDN состоит в том, что для установки BRI-розетки оператору обычно не требуется прокладывать новую телефонную пару - используется обычная линия ТСОП.

Физическим уровнем интерфейса BRI, определяющего правила взаимодействия конечных пользователей и коммутатора ISDN, служит обычная витая пара, которая работает в дуплексном режиме передачи данных, - так называемый U-интерфейс. Внутри зданий используется кабель из двух витых пар - S/T- интерфейс, позволяющий подключать до восьми оконечных ISDN-устройств. Поэтому для подсоединения внутренней проводки к внешней линии необходимо устройство NT1 (одно на каждый BRI-интерфейс). Схема подключения NT1 и другого оконечного оборудования приведена на рисунке.

PRI (Primary Rate Interface) - этот интерфейс объединяет несколько B-каналов (например, в Европе - 30 В-каналов с общей полосой пропускания 2,048 Мбит/с). В отличие от BRI, он поддерживает только одно оконечное устройство. Но подключив, например, локальную АТС или маршрутизатор c поддержкой ISDN, можно разбить PRI на множество BRI-интерфейсов. В настоящее время для предоставления офисам PRI-сервиса широко используется абонентская цифровая линия на одной (SDSL) или двух (HDSL) телефонных парах.

SS7 (ОКС7) - система Общей канальной сигнализации номер 7.

Она была разработана и стандартизована комитетом CCITT (ITU) для увеличения возможностей по интеграции речи и данных, эффективного использования в телефонии компьютерных систем, быстрой установки соединений и качественной маршрутизации вызовов, использования единых информационных баз данных, интеграции и полной совместимости различных видов связи (телефония, сотовая связь, передача данных) вне зависимости от страны или региона и, в итоге, получения качественно нового уровня сервиса. ОКС7 охватывает три нижних уровня семиуровневой модели информационных сетей ISO и состоит из двух подсистем. Message Transfer Part (MTP) отвечает за передачу сообщений сигнализации, осуществляет функции обнаружения и исправления ошибок и ряд дополнительных функций. UP (User Part) - подсистема более высокого уровня - отвечает за поддержку пользователя и включает в себя часть ISUP (Integrated Services User Part), отвечающую за ISDN-сети, часть TUP (Telephone User Part), отвечающую за телефонию, и ряд других.

В России в качестве базового стандарта для создания общегосударственной системы внедрения OKC7, сетей с интеграцией услуг и сетей подвижной связи принят ISDN.

**ISDN в России**

До недавнего времени цифровые сети с интеграцией услуг чаще упоминались как предложения зарубежных провайдеров. Тем не менее в некоторых городах России уже создана и продолжает развиваться инфраструктура ISDN. Пока сервис ISDN можно получить, в основном, только в крупных городах - Москве, Санкт-Петербурге, Новгороде, Нижнем Новгороде, Перми. Цифровые телефонные станции, которые, в принципе, могут поддерживать или поддерживают сервис ISDN, работают примерно в 80 городах России. Для координации их работы и решения проблем совместимости ведутся работы по созданию общенациональной российской цифровой сети общего пользования на основе единых стандартов и протоколов ITU, в частности общеканальной сигнализации OKC7 (SS7).

В Москве первым оператором, предоставляющим услуги ISDN, стала российско-британская компания "Комстар", предлагающая подключение к каналам ISDN с 1994 г. Компания "Комстар" смонтировала в Москве современную телефонную коммутационную систему с поддержкой ISDN "SystemX" английской фирмы GPT, которая соответствует международным стандартам. В основе инфраструктуры цифровой сети "Комстар" лежат высокоскоростные ВОЛС, протяженность которых увеличивается c каждым годом и которые охватывают все новые и новые районы. Для повышения надежности волоконно-оптические SDH-каналы, соединяющие концентраторы ISDN, закольцовываются. Подключение абонентов к концентраторам осуществляется как по интерфейсам BRI, так и по PRI. Кроме того, "Комстар" очень активно работает в области предоставления доступа к глобальным сетям, в частности Internet, по коммутируемым каналам 64 или 128 Кбит/с. Новые решения "Комстар" и новое оконечное оборудование тестируются специалистами компании Step Logic.

Помимо "Комстар", в Москве услуги ISDN предоставляют еще несколько операторов, в том числе Sovintel и Combellga. Весной 1997 г. начнет предоставлять услуги ISDN компания "Телмос", совместное предприятие МГТС и Lucent Technology. "Телмос" является владельцем собственной волоконно-оптической сети связи, в которой используются цифровые телефонные станции 5ESS производства AT&T, поддерживающие различные сетевые протоколы передачи данных и речи, голосовую почту, виртуальные АТС (Centrex). Магистральная сеть "Телмос" базируется на технологии SDH и, для повышения надежности, реализована в виде нескольких колец.

Работу с технологией ISDN компания "Телмос" собирается начать с предоставления пользователям BRI-доступа. Далее планируется обеспечить поддержку международного ISDN-трафика и выход на других российских провайдеров ISDN, в том числе расположенных в других регионах.

Уже к 1996 г. цифровое оборудование ISDN было установлено более чем на половине московских АТС. Сейчас тенденция такова, что количество работающих концентраторов удваивается каждый год. Москва по доступности для пользователя линии ISDN не уступает США.

Несмотря на то, что существуют проблемы с прокладкой новых магистралей, модернизацией АТС, финансированием и совместимостью, общее количество современных сетей, в том числе ISDN, в России неуклонно растет. И хотя сегодня эти сети доступны далеко не повсеместно и реально с ними может работать лишь небольшой круг клиентов, можно предположить, что через несколько лет ситуация кардинально изменится.

цифровой сеть телефонный связь

**Заключение**

ISDN - это перспективное направление развития, как телефонии, так и технологий передачи данных. Гибкость ISDN сервиса, придает таким решениям универсальность и масштабируемость. Прекрасное качество соединения и возможность одновременно проводить телефонный разговор и соединяться модемом с Internet - провайдером, является одной из главных причин перехода домашних абонентов на ISDN. Кроме того, присвоение разных абонентских номеров в пределах одной линии, решит проблемы приватных звонков и отпадет необходимость установки отдельной телефонной линии.

На сегодняшний день многие организации устанавливают мини-АТС для возможности использования дополнительных услуг и средств внутренней коммутации. Эти лишние затраты можно избежать с помощью перехода на ISDN. Дополнительные услуги ISDN могут применяться не только в пределах организации, но и с любым ISDN абонентом. Тем более, что спектр этих услуг у ISDN намного шире чем у мини-АТС.

Большие перспективы видны в интегрированных сетевых решениях, когда абоненты применяют ISDN одновременно как телефонную сеть, так и как сеть передачи данных. Это приводит к экономии средств на дополнительной регистрации в изолированных сетях передачи данных. Используя современные ISDN-маршрутизаторы можно одновременно решить проблемы соединения удаленных офисов и проблему постоянного выхода в Internet.

Все больше современного оборудования переходит на цифровые технологии, и время повсеместного перехода на цифровую связь уже не за горами.

**Список используемой литературы**

1. Информатика и информационные технологии 10-11кл. Н.Д. Угренович - Москва, 2002г.

2. www.sci.smolensk.ru

3. [www.euro-site.ru](http://www.euro-site.ru/)

4. www.dom.mks

5. [www.nrl.ru](http://www.nrl.ru/)