

ДИВЕРСИФИКАЦИЯ ГОРОДСКИХ АТС

*В.Ю. Гойхман, начальник лаборатории ЛОНИИС,
А.С. Васильев, инженер ЛОНИИС*

Под диверсификацией (*diversification* (англ.) – многообразие, разностороннее развитие) в экономике понимается инвестирование средств в различные финансовые инструменты и разнообразные объекты с целью снижения риска. В телекоммуникационную сферу этот термин ввел профессор Б.С. Гольдштейн, определив в своей статье [1] основные направления диверсификации АТС. В настоящей статье, раскрывая механизмы диверсификации, мы попытаемся сформулировать актуальные требования к городским АТС (ГАТС) в условиях конвергенции сетей и услуг связи и перехода к сетям связи следующего поколения (NGN).

Цифровые городские АТС

Цифровые ГАТС первого поколения (1990-1995 гг.) представляют собой следующий комплекс аппаратно-программных средств:

- коммутационное поле, построенное на принципах временной и пространственной коммутации;
- периферийное оборудование: модули аналоговых абонентских линий, аналоговых и цифровых соединительных линий;
- оборудование сигнализации: абонентская, внутростанционная и межстанционная подсистемы;
- система программного управления, предоставляющая конечным пользователям наборы услуг и сервисов.

Задачи периферийного оборудования

Модуль аналоговых абонентских линий обеспечивает подключение аналоговых абонентов и решает комплекс задач, обозначаемый аббревиатурой BORSCHT:

- Battery - питание микрофона;
- Overvoltage - защита от перенапряжения;
- Ringing - подача вызывных сигналов;
- Supervision - контроль за состоянием абонентского шлейфа;
- Coding - аналого-цифровое и цифро-аналоговое преобразование;
- Hybrid - функции дифсистемы (переход с 2-проводных АЛ на 4-проводные цифровые линии);
- Testing - измерение параметров абонентской линии.

Модуль аналоговых соединительных линий используется для подключения физических СЛ и линий с частотным уплотнением. В число задач данного модуля входит следующее:

- электрическое согласование;
- переход с 2-проводных на 4-проводные цифровые линии;
- аналого-цифровое и цифро-аналоговое преобразование;
- адаптация сигнализации.

Модуль цифровых соединительных линий осуществляет подключение цифровых соединительных линий со скоростью передачи 2048 кбит/с и выполняет функции организации тактовой и цикловой синхронизации, а также линейного кодирования.

Задачи оборудования сигнализации

Подсистема абонентской сигнализации обеспечивает прием по абонентским линиям сигналов набора номера и процедур дополнительных услуг, передаваемых декадным или многочастотным кодом "2 из 8".

Подсистема внутростанционной сигнализации предназначена для обмена информацией между модулями АТС, а подсистема межстанционной сигнализации - для обмена линейными сигналами и сигналами управления по СЛ, ЗСЛ и СЛМ.

Нормирование параметров

Требования к подобным станциям регламентируются "Общими техническими требованиями к городским АТС", утвержденными Минсвязи России 28.03.1997 г. Упрощенная блок-схема АТС 1-го поколения (с учетом того, что реализация аналоговых межстанционных интерфейсов не является обязательной) представлена на рис. 1 (плоскость 1).

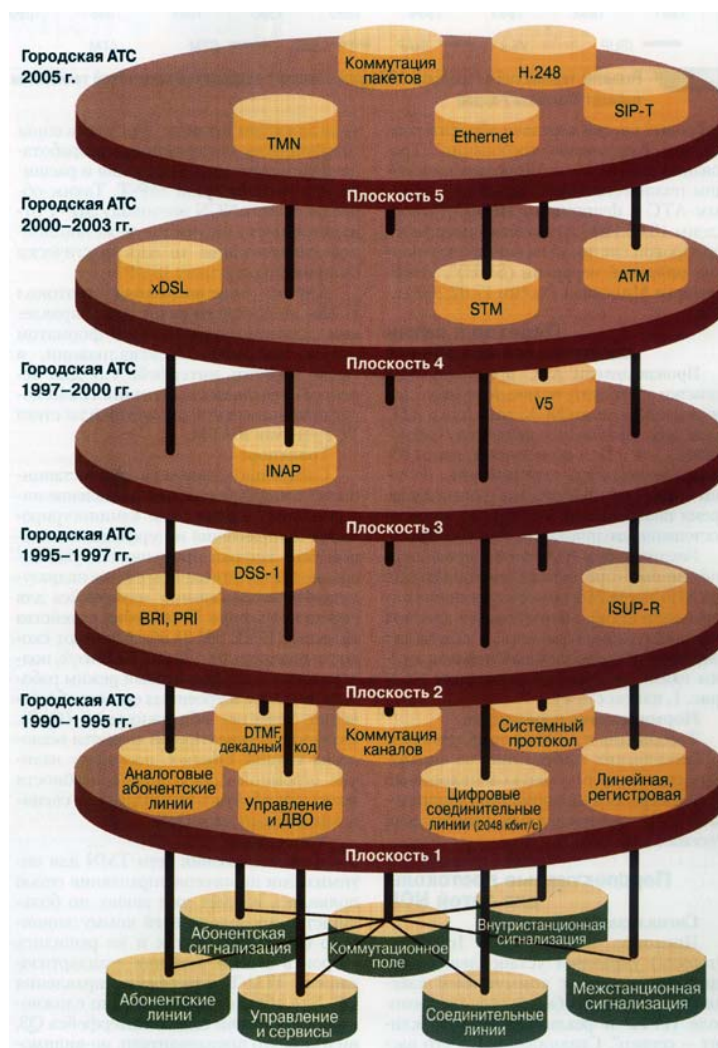


Рисунок 1. Диверсификация городских АТС.

Цифровые сети интегрального обслуживания ISDN

Межстанционная сигнализация

Предоставление услуг ISDN абонентам городских АТС стало возможным лишь с внедрением в сетях ТфОП протокола сигнализации ISUP (ISDN User Part).

ISUP – это один из протоколов стека ОКС № 7, изначально предназначенный для управления соединениями в телефонных сетях и сетях ISDN. Сегодня ISUP используется для управления разговорными каналами и в сетях GSM, в интеллектуальных сетях, а также для связи с сетями VoIP.

На рис. 2 представлена динамика интеграции различных технологий в городские АТС, получившие сертификат Минсвязи России. Данные, взятые за все время существования процедуры сертификации [2], показывают отношение доли станций, поддерживающих ту или иную технологию, к общему числу всех станций, сертифицированных в течение года. Доля телефонных станций, поддерживающих протокол ISUP, с 1995 г. постепенно увеличивалась и к 2003 г. достигла 100%. Таким образом, наличие протокола ISUP стало стандартом де-факто для новых городских АТС.

Абонентская сигнализация

Для обеспечения возможности предоставления услуг ISDN станция должна поддерживать не только межстанционный протокол ISUP, но и протокол абонентской сигнализации DSS-1. Он используется в двух предусмотренных спецификациями ISDN вариантах доступа:

- BRA – базовый доступ (144 кбит/с);
- PRA – первичный доступ (2048 кбит/с).

Сегодня протокол DSS-1 широко используется для подключения к АТС оборудования малой емкости: УАТС/УПАТС, оборудования Интернет-провайдеров, средств абонентского доступа и др. Следует отметить, что в отличие от ISUP, российская реализация которого в России имеет ряд национальных особенностей (процедура АОН, двусторонний "отбой", повторный вызов и т.д.), протокол DSS-1 в нашей стране принят полностью в соответствии с европейскими спецификациями. В настоящее время протокол DSS-1, как и ISUP, является стандартным для городских АТС.

Нормирование параметров

Требования к реализации ISDN (рис. 1, плоскость 2) регламентируются "Общими техническими требованиями на цифровые АТС с функциями ЦСИО", утвержденными Госкомсвязи России 18.03.1998 г., а также "Техническими спецификациями на подсистемы ОКС № 7 для национальной сети России".

Делегирование функций

Универсальный интерфейс V5.X

Универсальный интерфейс сети абонентского доступа V5 существует в двух модификациях:

- V5.1 поддерживает только один цифровой тракт 2048 кбит/с и позволяет подключить к АТС до 30 абонентских линий;
- V5.2 обеспечивает до 16 цифровых трактов 2048 кбит/с и поддерживает концентрацию нагрузки.

Применение интерфейса V5.x позволяет использовать на городских АТС вместо модулей абонентских линий, разрабатываемых производителями АТС для каждой

модели станции и подключаемых с помощью внутростанционной сигнализации, разнообразные "нефирменные" средства доступа, что, разумеется, ведет к сокращению затрат на построение сетей доступа (рис. 1, плоскость 3). Статистика показывает, что доля городских АТС, оснащенных интерфейсом V5.x, постоянно увеличивается: в 2003 г. уже более 80% сертифицированных АТС поддерживали доступ по протоколу V5.x (рис. 2). Можно предположить, что в будущем этот интерфейс станет столь же популярным, как протокол ISUP.

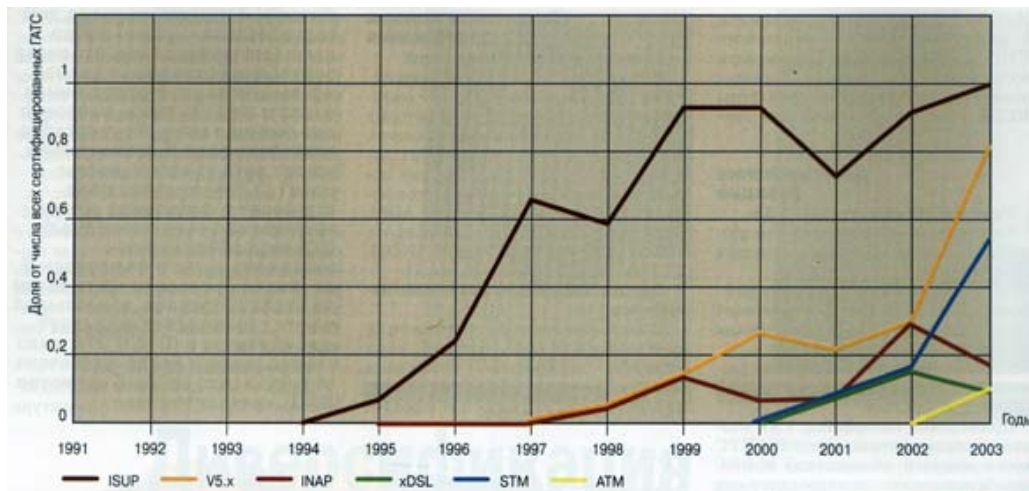


Рисунок 2. Развитие технологий в городских АТС (доля станций с поддержкой конкретной технологии по отношению к общему числу АТС, имеющих сертификат Минсвязи России).

Протокол INAP

INAP (Intelligent Network Application Part) - еще один протокол из стека протоколов ОКС № 7, предназначенный для управления предоставлением услуг в интеллектуальной сети. Интеллектуальная сеть позволяет на одной и той же аппаратно-программной платформе предоставлять широкий спектр дополнительных услуг. Определенную конкуренцию интеллектуальным сетям составляет оборудование компьютерной телефонии, которое также предназначено для предоставления дополнительных услуг, но отличается более низкой стоимостью и меньшей универсальностью.

На рис. 2 видно, что количество АТС с поддержкой протокола INAP растет, но не столь высокими темпами, как в случаях с описанными выше технологиями. Будущее, скорее всего, не за этим протоколом, хотя необходимость его поддержки определена соответствующими нормативными документами.

Нормирование параметров

Требования к интерфейсу V5 определены в "Общих технических требованиях к цифровым АТС с функциями интерфейса V5 при взаимодействии с абонентской сетью доступа", утвержденных Госкомсвязи России 27.11.1997 г. Требования к протоколу INAP изложены в РД 45.386-2003 "Спецификации прикладного протокола интеллектуальной сети для Единой сети связи России (INAP-R)".

Увеличение полосы пропускания Уплотнение абонентских линий

В связи с ростом спроса пользователей на услуги высокоскоростного доступа в Интернет производители некоторых АТС стали встраивать оборудование xDSL для

уплотнения абонентских линий непосредственно в абонентские модули АТС. Из всего семейства технологий xDSL обычно выбираются ADSL (6,144 Мбит/с к абоненту и 640 кбит/с к АТС на расстояние до 2,7 км) и SHDSL (2,3 Мбит/с в обоих направлениях).

Высокоскоростные синхронные интерфейсы

В настоящее время распространенной практикой среди производителей стала поддержка синхронного интерфейса STM-1 в городских АТС. Этот оптический интерфейс со скоростью передачи 155 Мбит/с позволяет подключать АТС непосредственно к транспортной системе, минуя промежуточные мультиплексоры. Кроме того, многие современные системы абонентского доступа используют интерфейс STM-1 для подключения к телефонным станциям. Сегодня производители работают над реализацией в АТС следующего в иерархии SDH интерфейса – STM-4 (скорость передачи 622 Мбит/с).

Доля АТС, оснащенных интерфейсом STM-1, неуклонно растет, и можно с уверенностью утверждать, что такая тенденция сохранится и в будущем. Из рис. 2 следует, что более 50% станций, получивших в 2003 г. отраслевой сертификат соответствия, поддерживают интерфейс STM-1.

Нормирование параметров

Технические требования к xDSL изложены в РД 45.080-99 "Аппаратура цифровых систем передачи абонентского доступа. Технические требования". Требования к STM-1 – в "Дополнении к общим техническим требованиям к цифровым АТС с функциями ЦСИО (утверждены 18.03.1998 г.) в части интерфейса с цифровой системой на основе синхронной цифровой иерархии (SDH)", утвержденном Минсвязи России 17.02.2000 г.

Переход к сетям следующего поколения

Производители АТС предпринимают попытки обеспечить плавный переход своих решений к сетям NGN, реализуя в АТС последнего поколения поддержку технологий АТМ и IP и обеспечивая, таким образом, возможность передачи речи по сетям с коммутацией пакетов. В настоящее время таких станций немного, но их число постепенно увеличивается (см. рис. 2).

Реализация в АТС таких новых перспективных протоколов сигнализации, как SIP-T и H.248, повысит уровень конвергенции сетей с коммутацией каналов и с коммутацией пакетов и обеспечит плавный и беспроблемный переход к сетям связи следующего поколения NGN (рис. 1, плоскость 4).

Нормирование параметров

Требования к АТМ сформулированы в "Технических требованиях на аппаратуру связи, реализующую асинхронный режим переноса информации (аппаратура АТМ)", утвержденных Госкомсвязи России 21.05.1998 г.

Перспективные протоколы для сетей NGN

Сигнализация

Протокол SIP (Session Initiation Protocol) управляет установлением соединений в сетях с коммутацией пакетов. Его структура базируется на протоколе HTTP и реализует модель "клиент-сервер". Сравнивая SIP с его распространенным функциональным аналогом H.323v2, можно отметить простоту реализации первого. Для управления

телефонными соединениями разработана специально адаптированная и расширенная модификация SIP-T. Таким образом, в сетях NGN протоколу SIP-T отводится место на участке межстанционной сигнализации, то есть фактически он приходит на смену ISUP.

Другой перспективный протокол H.248, предназначенный для управления шлюзами, может стать форматом внутриванционной сигнализации, а также заменить интерфейс V.5. Для переноса сигнальных сообщений H.248 могут использоваться как протоколы стека TCP/IP, так и ATM.

Транспорт

Следующим этапом развития станционных интерфейсов станет появление интерфейсов Ethernet. Для администрирования и управления интерфейс локальной сети широко применяются уже довольно давно, но в данном случае подразумевается использование интерфейса для передачи трафика. Технологии семейства Ethernet (IEEE 802.3) обеспечивают скорости передачи 10/100/1000 Мбит/с, поддерживают полудуплексный режим работы и не имеют встроенных средств обеспечения качества обслуживания (QoS). Особенно перспективной является технология Gigabit Ethernet, поскольку наличие огромной пропускной способности позволяет обойтись без поддержки специальных механизмов QoS.

Управление

Идея построения сети TMN для оптимизации процессов управления сетью появилась на свет уже давно, но большинство производителей коммутационного оборудования так и не решились встроить в свои решения стандартизованный ITU-T интерфейс управления Q3. Это объясняется не только сложностью реализации самого интерфейса Q3, но и тем, что производители, по-видимому, не хотят пускать сторонних поставщиков на рынок систем управления.

Впрочем, эта ситуация скорее всего изменится, поскольку уже сегодня существуют активные системы управления сетью, использующие протокол SNMP версий 1 и 2, а также фирменные протоколы управления.

Нормирование параметров

Технические требования к протоколам SIP и Q3 изложены соответственно в "Общих технических требованиях. Средства телематических служб. Протокол SIP", утвержденных Минсвязи России 03.07.2002 г., и в РД 45.026-99 "Технические требования. Системы управления эксплуатацией цифровых коммутационных станций".

Выводы

Опираясь на проведенный анализ процесса диверсификации городских АТС, мы предполагаем, что в будущем производители станций, сохраняя все прежние интерфейсы и протоколы ГАТС, будут переходить от традиционной технологии коммутации каналов к пакетным технологиям коммутации. Этот переход обусловлен необходимостью интеграции коммутационного оборудования в сети NGN, причем на данный момент наблюдается тенденция миграции к сетям с коммутацией пакетов на базе технологии IP. Будет ли это единственно эффективным решением, сейчас сказать достаточно трудно (рис. 1, плоскость 5). Кроме миграции технологии коммутации будут продолжаться развиваться услуги, а также должна улучшаться

эффективность эксплуатации и управления как самими коммутационными станциями, так и сетью в целом.



Литература

1. Гольдштейн Б.С. Городские и комбинированные АТС: вчера, сегодня и... //Каталог "Технологии и средства связи". 2003 г. - С. 63.
2. Инфобанк СОТСБИ (www.sotsbi.spb.ru).