

УЧРЕЖДЕНЧЕСКИЕ АТС – ЭВОЛЮЦИЯ ТЕХНОЛОГИЙ

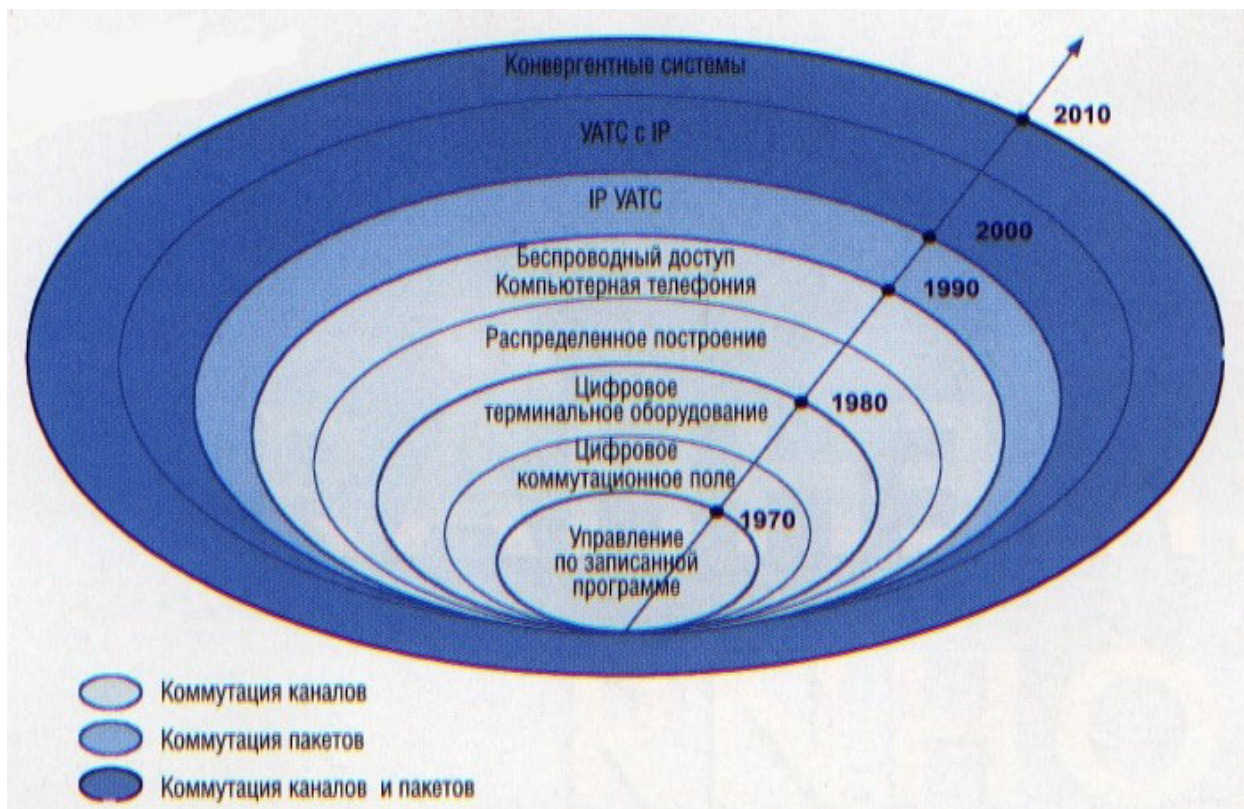
*Вадим ГОЙХМАН,
начальник лаборатории ЛОНИИС*

В конце 2003 – начале 2004 года на страницах нашего журнала вышла статья профессора Б.С. Гольдштейна «От рассвета до заката» [1], в которой была детально описана история развития коммутационной техники с середины XIX столетия до середины XX. В рамках настоящей статьи будут рассмотрены последующие этапы развития на примере учрежденческих АТС.

• Управление по записанной программе

70-е годы прошлого века – период появления первых вычислительных машин. На тот момент в сетях уже активно использовалась координатная техника, в которой изначально были заложены принципы разделения подсистем коммутации и управления. Это позволило плавно внедрить вычислительные машины в оборудование телефонных станций с целью возложения на них функций по обслуживанию вызовов. Использование ЭВМ в качестве управляющих комплексов предоставило возможность неограниченно расширить набор функций, реализуемых станцией. Большинство столь привычных дополнительных видов обслуживания – переадресация, удержание, конференция и т. п. – впервые были реализованы с помощью программ, записанных на ЭВМ.

В начале 70-х годов компания Northern Telecom представила первую учрежденческую станцию с управлением по записанной программе [3]. Несмотря на новый уровень функциональности, долгое время количество подобных станций было весьма ограничено. Ощутимый сдвиг произошел лишь в середине 80-х годов с появлением на рынке продуктов микропроцессорной техники. Так появились станции с управлением по записанным программам, однако коммутация по-прежнему осуществлялась аналоговым способом.



Этапы развития учрежденческих АТС.

• Цифровое коммутационное поле

Целесообразность перехода от аналоговой коммутации к цифровой была обусловлена множеством факторов, в частности: применением на межстанционном участке цифровых систем передачи; развитием микропроцессорной техники; возрастающими требованиями к качеству передачи информации на фоне снижения себестоимости продукции и, наконец, возможностью предоставить пользователю интегрированный терминал, который позволяет передавать как речь, так и данные.

Цифровые системы передачи, уже успешно зарекомендовавшие себя в сетях связи, продиктовали требования к организации цифрового коммутационного поля – скорость первичного потока, количество временных интервалов, частота дискретизации и т. д.

Появление в середине 70-х годов УАТС с цифровым коммутационным полем позволило перенести точку аналого-цифрового преобразования с межстанционного участка на абонентский [2] и тем самым решить ряд перечисленных проблем, за исключением лишь одной – интегрированных терминалов.

• Цифровые телефонные аппараты

Спустя пять лет, в 1980 г., компания Intecom представила первый цифровой телефонный аппарат, в котором осуществлялось аналогоцифровое и цифроаналоговое преобразования (АЦП-ЦАП) [3]. Эта разработка послужила толчком для создания каждым производителем учрежденческих станций собственных цифровых аппаратов с

уникальным набором функций, а, следовательно, и системного протокола сигнализации, обеспечивающего взаимодействие между телефонным аппаратом и станцией. Первые цифровые телефоны подключались по многоканальной цифровой линии к УПАТС. Один канал отводился под речь, другой под данные, третий под сигнализацию. В последующем подобная структура легла в основу базового доступа ISDN.

• Распределенное построение

Долгое время учрежденческие станции строились по централизованному принципу – централизованная система управления, единое цифровое коммутационное поле и, как следствие, единый конструктив. Такой вариант построения был оптимальным, потому что абоненты учрежденческой сети рассредоточены на замкнутой, сравнительно небольшой территории, а длины аналоговых абонентских линий (2–3 км) вполне покрывались УАТС.

Однако появление цифрового терминального оборудования сократило радиус предоставления услуг в несколько раз. Так, при использовании стандартного S интерфейса базового доступа ISDN максимальное расстояние до терминального оборудования составляет 1 км при условии, что терминалы разнесены между собой на 25–50 м. Если же терминальное оборудование подключено по пассивной шине, расстояние до станции не должно превышать 200 м. Подобные проблемы потребовали пересмотра основных принципов построения учрежденческих станций.

В начале 80-х годов были созданы первые распределенные системы, в которых взаимодействие центрального модуля с удаленными осуществлялось по внутрисканционной шине. При использовании в качестве среды передачи оптического волокна расстояние от центрального модуля до удаленного могло составлять десятки километров.

Закономерным развитием данной технологии стал переход от внутрифирменных физических интерфейсов к стандартным. За основу были взяты широко применяемые на телефонных сетях общего пользования интерфейсы E1/T1. Взаимодействие по стандартным цифровым соединительным линиям с использованием соответствующих протоколов сигнализации позволило строить территориально распределенные учрежденческие сети на базе одной системы коммутации.

• Расширение спектра предоставляемых услуг

90-е годы не принесли каких-либо инновационных решений по построению УАТС. Этот период можно охарактеризовать как время расширения спектра предоставляемых услуг. Помимо неуклонного увеличения количества дополнительных видов обслуживания появляются и принципиально новые сервисы. Остановимся более подробно на двух из них.

Беспроводный абонентский доступ

Предоставление таких услуг осуществляется, как правило, на основе стандартизированных протоколов. Одним из самых распространенных является DECT. Минимальный объем оборудования, разрабатываемый производителем УАТС, – это встраиваемый в систему контроллер и обслуживаемые им базовые станции. Помимо этого производители зачастую разрабатывают и беспроводное терминальное оборудование – портативные абонентские радиоблоки (ПАРБ). Системные ПАРЕ УАТС определяет как обычные абонентские комплекты, обеспечивая тем самым предоставление им полного спектра ДВО, например, перераспределение вызова, передача вызова, конференция, индикация сообщения ожидания (через прерванный набор номера абонента) и др.

Компьютерно-телефонная интеграция

Основным элементом компьютерно-телефонной интеграции является телефонный сервер, обеспечивающий связь телефонного аппарата и компьютера. С одной стороны, сервер соединяется с телефонной станцией, с другой – включается в локальную сеть. При этом каждый абонент локальной сети имеет доступ к ресурсам и услугам сервера.

Большинство функций, предоставляемых телефонным сервером, реализуются с помощью пакета SDK (Software Developers Kit). Ряд функций предоставлен готовыми приложениями

Приведем основные функции, реализуемые на сервере:

- визуальная индикация на экране компьютера номера и имени вызывающего абонента, в том числе для абонента с аналоговым телефонным аппаратом;
- фиксация исходящих и входящих вызовов в базы данных компьютера (персональный учет стоимости);
- возможность переадресации вызова по различным условиям;
- запуск произвольного приложения по условию;
- порождение произвольного соединения в системе;
- передача информации от абонента к абоненту при переводе звонка (например, передача файла);
- автоматический сбор конференции;
- быстрый набор с использованием библиотеки абонентов по условию (например, в определенное время);
- возможность получить информацию о текущем состоянии абонента или группы соединительных линий.

• IP УАТС

Пакетная коммутация обусловила появление в конце 90-х годов и принципиально новых продуктов – IP УАТС. IP УАТС базируются на одной из трех технологий – H.323, SIP, MGCP. Процесс установления речевого соединения между двумя пользователями с использованием каждой из этих технологий представлен на рис. 1.

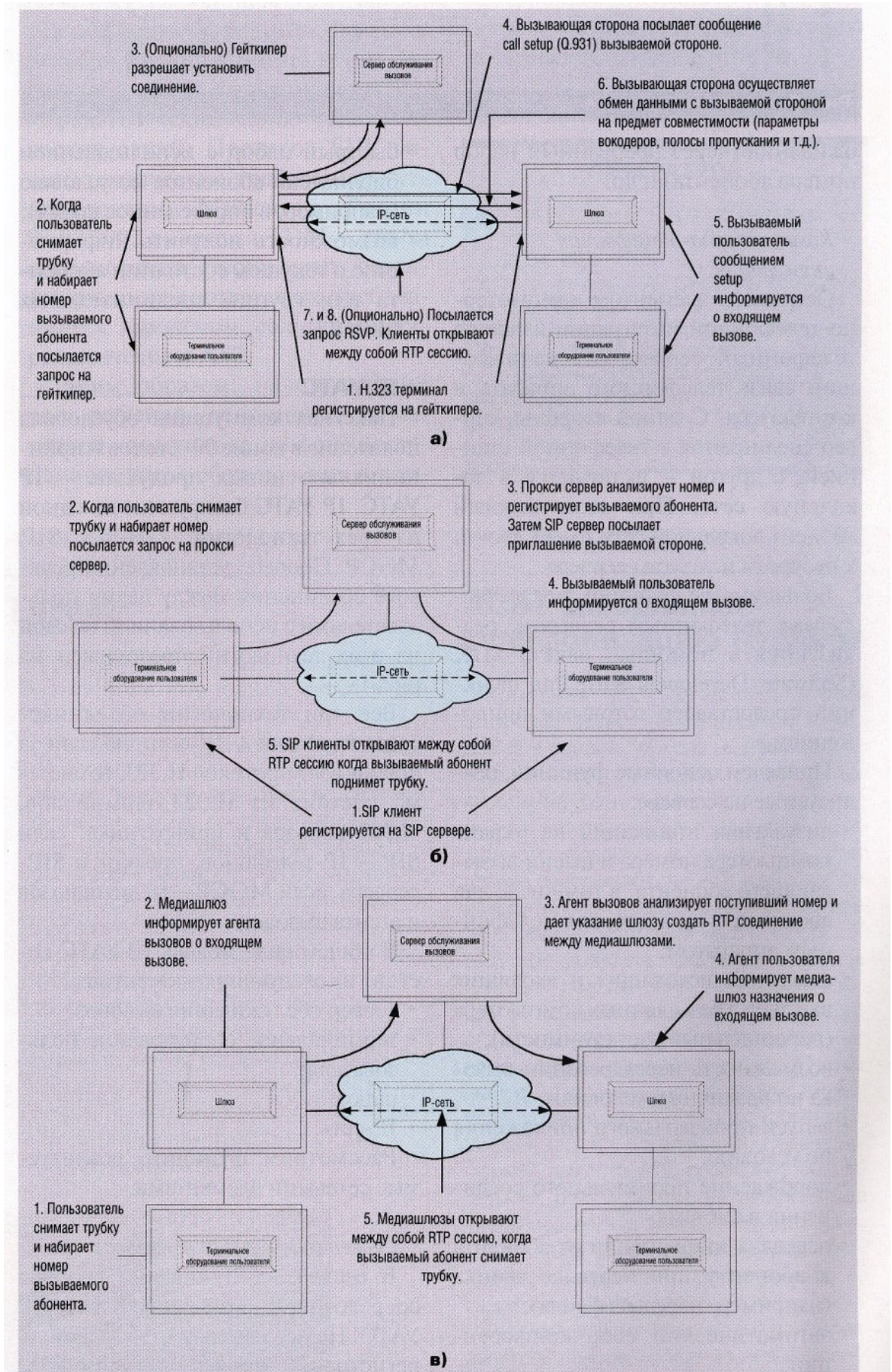


Рис. 1. Процесс установления соединения: а – H.323; б – SIP; в – MGCP.

Все три технологии объединяет среда передачи – IP-сеть, но если за основу взят протокол H.323, то система состоит из H.323 терминалов, H.323 шлюзов и привратника, если SIP – IP-телефонов, прокси- и SIP-сервера, если MGCP – медиашлюзов и агента вызовов.

В общем виде модель IP УАТС состоит из следующих элементов:

- сервер обслуживания вызовов;
- терминальное оборудование пользователя;
- шлюз;
- IP-сеть.

Рассмотрим функции, реализуемые сетевыми элементами.

Сервер обслуживания вызовов

В сервере обслуживания вызовов сосредоточен весь интеллект IP УАТС. На него возлагаются задачи по регистрации оконечных устройств, обеспечению контроля доступа к услугам IP-телефонии, преобразованию адресов, ретрансляции сигнальных сообщений между терминалами, контролю полосы пропускания и т. д.

Терминальное оборудование пользователя

Многофункциональные телефонные аппараты, использующие в качестве среды передачи сети IP. Кроме поддержки традиционных функций они реализуют ряд новых возможностей посредством сервисного меню, обеспечивающего пользователю доступ к определенной текстовой или графической информации, расположенной на web-серверах. Сервисные меню может создавать системный администратор сети с помощью XML, при этом наборы сервисов, доступных пользователю того или иного телефонного аппарата, могут различаться. Подобные возможности IP-телефона помогают решить задачу быстрого и удобного доступа к информации с его экрана. Это может быть информация о расписании встреч конкретного абонента, с корпоративных информационных серверов, из Интернета.

Физически IP-телефоны могут быть реализованы в виде отдельного устройства или программного обеспечения (Softphone) для мультимедийного компьютера.

Шлюз

Основная задача шлюзов – преобразование речевой информации, поступающей из телефонной сети, в формат, пригодный для передачи по сетям с коммутацией пакетов. Кроме того, на шлюз возлагаются задачи преобразования сигнальных сообщений систем сигнализации традиционных сетей в сигнальные сообщения H.323 или MGCP.

Обобщенная модель IP УАТС представлена на рис. 2.

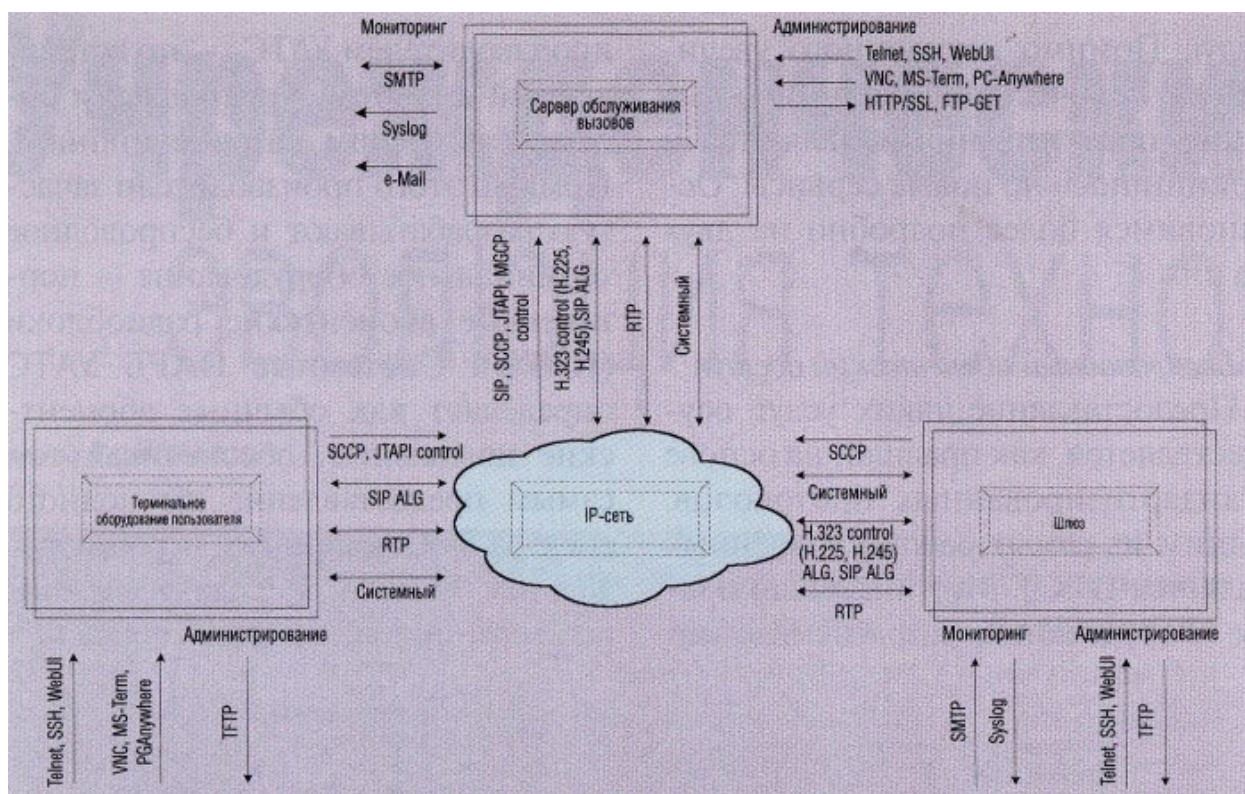


Рис. 2. Функциональная модель IP УАТС.

• УАТС с IP

Следующим этапом развития учрежденческих АТС стало внедрение функций VoIP в существующее оборудование. Технологии пакетной коммутации – H.323/SIP не обошли стороной и учрежденческие станции. В существующих УПАТС появляется новый модуль – IP, в котором реализованы функции передачи речи по сетям Интернет. Основные задачи, возлагаемые на этот модуль, сводятся к согласованию интерфейсов и протоколов сетей IP и традиционных сетей ТфОП. Обычно, для взаимодействия с сетями IP, модуль поддерживает интерфейсы 10/100 Base-T Ethernet и один или несколько из вышеперечисленных протоколов VoIP. Помимо стандартизированных протоколов в модуле также реализуется системный протокол, который используется для подключения терминального оборудования и модулей расширения емкости.

При таком варианте построения сеть Интернет рассматривается как резервная сеть и используется в основном для организации альтернативных маршрутов и подключения удаленных офисов.

Динамику сертификации в России оборудования пакетной коммутации и коммутации каналов в период с 2000 по 2004 г. иллюстрирует диаграмма 2 (на основе данных Инфобанка СОТБИ [4]). Кривая VoIP – объем оборудования, прошедшего сертификацию на соответствие следующим требованиям: РД 45.046-99 «Технические

требования на аппаратуру связи, реализующую функции передачи речевой информации по сетям передачи данных с протоколом IP», «Средства технические телематических служб. Протокол SIP. Общие технические требования», утвержденные Минсвязи России 03.07.2002 г.; кривая TDM – объем оборудования, прошедшего сертификацию на соответствие требованиям к городским, сельским и учрежденческим АТС.

Таким образом, налицо общий рост решений, основанных на пакетной коммутации, на фоне постепенного спада оборудования с коммутацией каналов. Однако с учетом того, что при построении диаграммы была использована информация по сертифицированной продукции, оборудование с коммутацией каналов продолжает разрабатываться и, скорее всего, будет выпускаться еще достаточно долго. В свою очередь, несмотря на высокие темпы развития пакетной коммутации, нельзя сказать, что IP УАТС нашли широкое применение на сетях. На наш взгляд, закономерным развитием учрежденческих АТС будет разработка конвергентных систем, позволяющих осуществлять коммутацию как каналов, так и пакетов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гольдштейн Б. С. От рассвета до заката // Connect!. 2003. №10-12; 2004. №1.
2. Гольдштейн Б. С. Системы коммутации: Учебник для вузов. – 2-е изд., доп. и испр. – СПб.: ВНУ-2004.
3. Allan Sulkin PBX Systems for IP Telephony: McGraw-Hill-2002
4. Инфобанк СОТСБИ: <http://www.niits.ru>, <http://www.sotsbi.spb.ru>