

Б.С. Гольдштейн, В.А. Фрейнкман



CALL-ЦЕНТРЫ

И КОМПЬЮТЕРНАЯ ТЕЛЕФОНИЯ

Б.С. Гольдштейн, В.А. Фрейнкман

CALL-ЦЕНТРЫ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ТЕЛЕФОНИЯ

Санкт-Петербург
«БХВ-Петербург»
2014

УДК 621.395.34

Г63

ББК 32.881

Гольдштейн Б.С., Фрейнкман В.А.

Call-центры и компьютерная телефония. —

СПб.: БХВ-Петербург, 2014. — 366 с.: ил.

Г63

ISBN 978-5-9775-1760-7

2-е стереотипное издание посвящено конвергенции сетей и услуг связи в значительной степени основывающейся на технологиях компьютерной телефонии 3-го поколения. Рассматриваемые в книге достижения этой бурно развивающейся индустрии реализуются сегодня в Call-центрах и приходящих им на смену Web-контакт-центрах, в разнообразных узлах услуг (Service Nodes), в различных системах и средствах организации новых инфокоммуникационных видов обслуживания.

Для инженеров и бизнесменов, для программистов и менеджеров, для всех специалистов, занятых организацией, разработкой и эксплуатацией систем и средств компьютерной телефонии и Call-центров. Для студентов и аспирантов соответствующих специальностей. Для всех, кого интересуют современные технологии инфокоммуникаций.

Научно-техническое издание

ISBN 978-5-9775-1760-7

© Гольдштейн Б.С., Фрейнкман В.А., 2006, 2014

Компьютерная вёрстка *М.А. Фрост*

Содержание

Предисловие	9
1 Основы компьютерной телефонии	11
1.1 Что такое компьютерная телефония?	11
1.2 СТИ или СТ?	22
1.3 СТИ и Интеллектуальная сеть	25
1.4 Конвергенция телекоммуникационных услуг и IP-услуг	32
1.5 Call-центры и речевые порталы	34
2 Исторические предпосылки	37
2.1 История телефона	37
2.2 История компьютера	41
2.3 История компьютерной телефонии	62
3 Стандартизация	75
3.1 Стандартизация компьютерной телефонии	75
3.2 Этапы стандартизации	78
3.3 Рекомендации ITU-T	80
3.4 Стандарты ISO	84
3.5 Стандарты ETSI	84
3.6 Структура ECMA	86
3.7 Американский институт стандартов ANSI	88
3.8 Консорциум мультимедиа и телеконференций IMTC	88
3.9 Конференции OpenSig and OpenArch и рабочая группа IEEE P1520	88
3.10 Международный консорциум Softswitch	90
3.11 Форум MSF	90
3.12 Консорциум Parlay Group	91
3.13 Еще раз о TAPI, TSAPI и JTAPI	93
3.14 ECTF	97

4 Услуги компьютерной телефонии	101
4.1 IVR и аудиотекс	101
4.1.1 Основы IVR	101
4.1.2 Аудиотекс	104
4.1.3 Меню	105
4.1.4 Системы оповещения	109
4.1.5 Запись переговоров	109
4.2 Речевая почта	110
4.2.1 Офисные системы	110
4.2.2 Алгоритмы речевой почты	111
4.2.3 Речевая почта в ТФОП	117
4.2.4 Психологический аспект	119
4.3 Факс-серверы	119
4.4 Унифицированный обмен сообщениями	120
4.4.1 Предпосылки	121
4.4.2 Функциональные возможности	122
4.4.3 Архитектура	127
4.4.4 Стандартизация	129
4.4.5 Проблемы и перспективы	136
4.5 Телеголосование	137
5 Преоплаченные услуги связи	141
5.1 Принципы начисления платы за услуги связи	141
5.2 Преоплаченные услуги связи	143
5.3 Преоплаченные услуги на рынке мобильной связи	146
5.4 Привлекательность преоплаченных услуг связи	148
5.5 Функциональные возможности системы обработки СТК	150
5.5.1 Обслуживание вызова	150
5.5.2 Функциональный блок подготовки счетов	153
5.5.3 Блок маршрутизации и начисления платы	153
5.5.4 Присвоение прав доступа и назначение категорий карт	154
5.5.5 Настройка параметров обслуживания вызовов	155
5.5.6 Доступ к статистической информации	156
5.6 Применение СТК в ТФОП. Процессинговые центры	157
5.7 Дополнительные услуги с помощью СТК	161
6 Ступени распределения вызовов	167
6.1 Основные понятия	167

6.2	Опыт ВСС России	171
6.3	Функциональные возможности СРВ	179
6.3.1	Маршрутизация и обработка вызовов	180
6.3.2	Дисциплины очередей и алгоритмы обслуживания вызовов	181
6.3.3	Операторы в системе	183
6.3.4	Статистика и учет вызовов	186
6.3.5	Системы отчетности и управления операторским центром	187
6.4	Архитектура и перспективы эволюции СРВ	188
7	Call-центры	191
7.1	От СРВ к Call-центрам	191
7.2	Исходящие вызовы	194
7.3	Call-центры смешанного типа	197
7.4	Варианты реализации Call-центров	199
7.4.1	Definity	199
7.4.2	Call-центр NEAX 2400/7400	205
7.4.3	Call-центр ПРОТЕЙ	207
7.4.4	Решение Nortel Networks	211
7.5	Аутсорсинг при организации Call-центров	214
7.6	Многофункциональный центр обслуживания вызовов	219
8	Контакт-центры	225
8.1	Конвергенция и операторские центры	225
8.2	Функциональные особенности контакт-центра	232
8.3	Доступ к услугам контакт-центра	233
8.4	Организация очередей и маршрутизация вызовов	239
8.5	Безопасность	244
8.6	Клиентская база данных	247
8.7	Архитектура контакт-центра	247
8.7.1	Два архитектурных стиля	247
8.7.2	Шлюз IP-телефонии	252
8.7.3	Серверы приложений	252
8.7.4	Базы данных	253
8.7.5	Сервер эксплуатационного управления	253

8.7.6 Рабочие места операторов	254
8.7.7 PROXY-сервер для доступа из Интернет	255
8.7.8 Оборудование пользователя	255
8.8 Административное управление работой контакт-центра	256
9 Алгоритмическое обеспечение	263
9.1 Общие положения	263
9.1.1 Управление обслуживанием вызова	264
9.1.2 Управление телефонными устройствами	265
9.1.3 Управление медиа-ресурсами	265
9.2 Протокол CTSA	267
9.3 Модель обслуживания вызовов SCAI	271
9.4 Интерфейс TASC	274
9.5 Архитектура CTI по ECTF и интерфейс C.001	274
9.5.1 Структура сервера ECTF	276
9.5.2 Конфигурации сервера	276
9.5.3 Базовая конфигурация сервера	278
9.5.4 Интеграция процессов управления обслуживанием вызова	279
9.5.5 Модель управления обслуживанием вызова C.001	283
9.5.6 Базовая модель обслуживания вызова в спецификациях ECTF	283
9.6 Концепция медиа-услуг	284
9.6.1 Модель обработки информации	285
9.6.2 Устройства маршрутизации и медиа-доступа	287
9.6.3 Общее описание взаимодействия приложение - сервер	288
9.6.4 Группа и ресурсы	289
9.7 Протокол Parlay API	297
9.7.1 Интерфейсы структур	297
9.7.2 Интерфейсы услуг	298
9.7.3 Интерфейсы управления ресурсами	299
9.7.4 Архитектура Parlay API	299
9.8 Интерфейсы JAIN	301
10 Программное обеспечение	303
10.1 Основные компоненты программного обеспечения	303
10.2 Операционные системы	304

10.3 ПО обработки медиа-потокaв	309
10.4 ПО обработки сигнализации	311
10.5 Программное обеспечение API	316
10.5.1 Программирование TAPI	316
10.5.2 Программирование TSAPI	323
10.6 ПО интеллектуальной платформы ПРОТЕЙ	326
10.6.1 Архитектура ПО	326
10.6.2 Библиотека АТЕ	327
10.6.3 Структура ПО шлюза IP-телефонии	328
10.6.4 Модуль пакетирования речи	330
10.6.5 Модуль обработки телефонной сигнализации	331
10.6.6 Модуль сигнализации H.323	331
10.6.7 Модуль логики услуг шлюза IP-телефонии	332
10.7 ПО пользовательского интерфейса	332
11 Аппаратное обеспечение	335
11.1 Компьютеры	335
11.1.1 Шина ISA	338
11.1.2 Шина EISA	339
11.1.3 Шина VESA	339
11.1.4 Шина PCI	340
11.2 Промышленные компьютеры	341
11.2.1 Compact-PCI	342
11.2.2 Компьютеры с пассивной объединительной платой	345
11.2.3 Процессоры	345
11.2.4 Контроллеры внешних устройств	346
11.3 Изобретение DSP	347
11.4 Функции плат компьютерной телефонии	351
11.4.1 Запись и воспроизведение речевой информации	352
11.4.2 Распознавание речи	354
11.4.3 Обработка межстанционной и абонентской сигнализации	355
11.4.4 Прием цифр номера	357
11.4.5 Инициирование вызова	358
11.5 Реализация плат компьютерной телефонии	358
Список литературы	365

Предисловие

Телепортация – вот, пожалуй, единственная телекоммуникационная услуга, не реализованная к настоящему времени, хотя и над ней, по всей вероятности, работают ученые. В остальном же разработчики продолжают выдумывать всё новые и новые удивительные телекоммуникационные услуги, призванные удовлетворить поистине ненасытное желание людей иметь связь и получать информацию мгновенно, повсеместно и в самых различных формах: аудио, данные, видео, мультимедиа (а в недалеком будущем – запахов, осязательной информации). Все эти услуги требуют очень высоких технологий, среди которых в начале XXI века достойное место заняли Call-центры и оборудование компьютерной телефонии третьего поколения.

Не только извечная тяга к знаниям, но и весьма прозаические экономические резоны стимулировали их развитие. На мировом телекоммуникационном рынке ярко проявилось то, что темпы роста доходов, получаемых от предоставления дополнительных инфокоммуникационных услуг существенно превышают темпы роста доходов от традиционных услуг – собственно обеспечения коммутируемых соединений. Несомненно, что современный оператор – поставщик услуг не только должен быть способен предложить широкий спектр специализированных услуг, ориентированных на удовлетворение потребностей отдельных групп пользователей, но и уметь быстро и при разумных затратах внедрять новые виды услуг. Рассматриваемые в книге технологии дают ему эти возможности.

Они, кстати, уже хорошо известны в России. Как операторами стационарной телефонной сети общего пользования (служба 09 или бюро ремонта, например), так и операторами мобильной связи и другими компаниями предлагаются разнообразные услуги Call-центров и компьютерной телефонии третьего поколения. Компьютеры уже умеют принимать и сортировать телефонные вызовы, производить оповещение абонентов, предоставлять абонентам доступ к базам данных, выдавать информацию о расписании поездов или самолетов, о наличии билетов или товаров на складах и в магазинах и т.п. Кроме того, компьютерная телефония – это сервисные телефонные карты, интегрированный корпоративный офис, запись телефонных переговоров и многое, многое другое.

Приложения компьютерной телефонии исторически были сосредоточены в центрах обработки вызовов (Call-центрах), сначала ориентированных только на распределение входящих вызовов (СРВ), а затем обслуживающих как входящую, так и исходящую нагрузку. Следующим шагом этой эволюции стала обработка электронной почты, сообщений

в чатах, факсимильных запросов и т.п., что привело, в частности, к постепенной замене терминов: от CPB к Call-центру, от Call-центра к Контакт-центру, или даже к Web-контакт-центру.

На этом пути разработчики телекоммуникационных услуг пережили период, характерный и для многих других отраслей в 80-х годах прошлого столетия, – период чрезмерного очарования безграничными возможностями компьютеров, приведший, кстати говоря, к концепции Интеллектуальной сети, не предусматривающей участие «живых» операторов ни в одной из услуг списков CS1, CS2 и др. Разные аспекты этой концепции будут неоднократно упоминаться на страницах этой книги, а более глубоко ее изучению посвящена монография [3], которая может быть рекомендована читателям, интересующимся современными телекоммуникационными услугами.

Не избежали подобного увлечения и разработчики компьютерной телефонии и Call-центров, речевая почта и автоматические операторы которых явно злоупотребляли и продолжают злоупотреблять возможностями современных сверхмощных компьютеров, новейших алгоритмов распознавания речи, программного обеспечения на жестких дисках, которые практически не ограничивают его объем, и рассмотренными в последней главе книги новыми DSP, что, в совокупности, может сделать реальностью следующий телефонный разговор человека с Call-центром:

Компьютер: «Спасибо, что вы обратились в нашу справочную службу. Так как все операторы сейчас заняты, прослушайте рекламную информацию ...»

Человек: «Заткнись и сообщи мне телефон...»

Компьютер: «Тогда позвоните позже, когда у нас появятся свободные операторы, а вы научитесь приличным манерам».

О том, как это реализуется, говорится в главах 9, 10 и 11 данной книги (всего их, по традиции, – 11), посвященных алгоритмическому, программному и аппаратному обеспечению Call-центров и компьютерной телефонии, соответственно. Очень хотелось бы, чтобы читатель добрался до этих последних трех глав, адресованных всем, кто работает в области сегодняшних инфотелекоммуникаций. Самим же Call-центрам посвящены главы 6, 7 и 8, содержание которых по важности и актуальности на самом деле заслуживает отдельной книги. В предшествующих главах рассматриваются основные услуги и технологии компьютерной телефонии третьего поколения, исторические аспекты, вопросы стандартизации, вопросы терминологии и, что самое важное, концептуальные вопросы организации инфокоммуникационных услуг в мультисервисных сетях следующего поколения.

Авторы считают своим долгом высказать признательность А.В.Пинчуку, О.И. Пигоревой, Д.А. Потапову, А.А. Зарубину, В.В. Саморезову и другим коллегам, занимающимся разработками в рассматриваемых в книге областях и оказавшим авторам существенную помощь в подготовке рукописи, а также отметить неоценимую помощь В.А.Соколова в редактировании книги, хотя ему и не удалось полностью решить терминологические проблемы, о которых будет сказано в главе 1. Так или иначе, но все просчеты (не только терминологические) остаются на совести авторов, которые готовы принять замечания, впечатления и пожелания читателей по электронной почте nio1@loniis.ru.

Глава 1

Основы

компьютерной

телефонии

Машины должны работать. Люди должны думать.
Девиз компании IBM

1.1 Что такое компьютерная телефония?

Собственно говоря, ответу на этот вопрос и посвящена значительная часть книги. Здесь же мы попытаемся определить лишь некоторые основные понятия в этой области и обозначающие их термины.

Связисты старшего поколения помнят горячие споры о терминологии, дискуссионные статьи, связанные с разработкой терминологических ГОСТов, борьбу с употреблением терминов «телетрафик» вместо «телефонная нагрузка», «бит» – вместо «двоичный разряд», «компьютер» – вместо «электронная вычислительная машина» и т.п. Сегодня подобные споры просто бессмысленны, в первую очередь, из-за резкого сокращения продолжительности жизни не столько самих терминов, сколько соответствующих этим терминам технических концепций, решений и оборудования. А потому авторы в этой книге, начиная с ее названия, сознательно используют сложившийся в отечественных публикациях по компьютерной телефонии сленг как наиболее эффективное (а иногда – просто единственное) средство быть понятыми читателями.

Как метко определил много печатавшийся в СССР американский поэт левых взглядов Карл Сэнберг, «сленг – это язык, снявший пиджак, поплевавший на руки и принявшийся за работу». И именно это

соображение оправдывает появление на страницах книги таких слов как Call-центр, IP-телефония, предоплатные телефонные карточки и т.п.. Только исключительный успех отдельных телекоммуникационных технологий позволяет соответствующим терминам на некоторое время закрепиться, а иногда даже перейти из узко профессионального лексикона в повседневный обиход, как это получилось, например, с аббревиатурами АТС или GSM. Уже сейчас ясно, что аббревиатуру СТИ – Computer-Telephony Integration (компьютерно-телефонная интеграция) или СТ – Computer Telephony (компьютерная телефония) вряд ли ожидает счастливая участь аббревиатуры GSM. Более того, авторам представляется, что появляющаяся в настоящее время в результате конвергенции компьютерных и телекоммуникационных технологий новая индустрия инфокоммуникаций «покроет как бык овцу» компьютерную телефонию. Или, заменяя метафору Михаила Жванецкого несколько менее образным высказыванием бизнес-аналитика Боба Эммерсона, – «компьютерная телефония принадлежит индустриальной нише стоимостью в 8 миллиардов долларов, которая оказалась катапультированной в 200 миллиардный рынок и была им поглощена». Тем не менее, 8 миллиардов долларов – тоже хороший рынок, поэтому обратимся к компьютерной телефонии как таковой и начнем с определений.

Человек, который в 1992 году придумал термин *компьютерная телефония*, – это Гарри Ньютон, известный специалист в области телекоммуникаций и издатель нескольких журналов и книг по электросвязи, в том числе, журнала «Компьютерная телефония». У нас более известен его «Ньютоновский словарь по телекоммуникациям», в котором дается следующее определение :

Компьютерная телефония (СТ, Computer Telephony) – дисциплина использования развитых логико-информационных возможностей компьютера для создания и приёма телефонных вызовов, сообщений факсимильной связи и других сложных сообщений и транзакций с участием сетей общего пользования, частных сетей и сети Интернет. Этот термин охватывает множество технологий, в том числе, интеграцию компьютер-телефон через локальную сеть, интерактивную обработку речи, речевую почту, операторские Call-центры, распознавание речи, преобразование текст-речь, факсимильную связь, одновременную передачу речи и данных, обработку речевых сигналов, видеоконференции, автоматический набор номера, аудио-текст, речевое воспроизведение данных, справочные службы и многие другие технологии, дополняющие и расширяющие функциональные возможности традиционной телефонной коммутации.

Приведенное определение включает в сферу компьютерной телефонии операторские Call-центры, что, по мнению авторов, отнюдь не общеизвестно, а потому и само название книги, и компоновка материала в ее главах призваны это продемонстрировать. Кроме того,

определение не затрагивает обратную ситуацию, когда телефонная система управляет некоторыми функциями компьютерной системы. Хотя уже в конце 1960-х годов область компьютерной телефонии, ещё не имевшая своего названия, была представлена комплексом из нескольких мэйнфреймов IBM 360, соединённых с УАТС IBM 2750, который обеспечивал приём заказов от книжных магазинов через сеть общего пользования Германии. А в 1970-х годах это были автоматическое распределение вызовов к агентам крупных операторских центров с помощью оборудования компании Rockwell и система Delta 1 компании Delphi Corporation, которая использовалась службами ответа на телефонные вызовы в Сан-Франциско. В 1980-х годах это были система речевой почты VMX, система интерактивного речевого ответа Periphonics и устройства предупреждающего набора. Обо всем этом будет подробнее рассказано в следующей главе.

Там же будет сказано, что уже с самого начала 1990-х годов компьютерная телефония использовала не только большие ЭВМ, но и персональные компьютеры (PC), которые внесли в телекоммуникационную индустрию новые возможности. Стандартизация отрасли связи и наличие дешёвых СТ-каналов породили новое поколение СТ-приложений, которые связали с телефонными линиями серверы локальных вычислительных сетей (LAN), телефонные станции сетей общего пользования, УАТС частных сетей и настольные PC.

В те дни двумя лидерами компьютерной индустрии были Novell и Microsoft, причем считалось, что Novell владеет компьютерными сетями, а Microsoft – настольными PC. Именно эти две компании были первыми, кто начал разрабатывать стандартную модель API компьютерной телефонии. В 1992 году AT&T и Novell разработали интерфейс программирования приложений услуг телефонии (Telephony Services Applications Programming Interface, TSAPI), который работал только в среде NetWare, что было относительно дорого, однако обеспечивал применение в приложениях компьютерной телефонии архитектуры клиент/сервер с возможностью управления функциями third-party call control. В этих приложениях сервер является интеллектуальным и может устанавливать соединения и маршрутизировать вызовы независимо от пользователя, а также управлять, например, удалённой УАТС.

Компании Intel и Microsoft разработали интерфейс программирования приложений телефонной связи (Telephony Application Programming Interface, TAPI), открытое программное обеспечение, работающее под Windows и выполняющее телефонные приложения в PC (first party call control), но не позволявшее (по крайней мере, вплоть до появления версии 3.0) в полной мере поддерживать third-party call control на базе архитектуры клиент/сервер. К подходам TAPI и TSAPI мы ещё вернемся в связанной со стандартизацией главе 3, в главе 9, описывающей алгоритмическое обеспечение Call-центров и компь-

ютерной телефонии, а также в главе 10, посвященной программному обеспечению компьютерной телефонии.

Кстати, именно в главах 9 и 10 изложены основные причины, по которым в конце 1990-х годов потребовалось ещё раз переопределить понятие «компьютерная телефония». Это было обусловлено, в частности, объединением традиционных телефонных систем коммутации каналов с пакетными технологиями и с IP-сетями, такими как Интернет, при котором в компьютерной телефонии становятся существенными не столько сами компьютеры, сколько абстрактная модель управления обслуживанием вызова и обмена сообщениями. В эпоху, когда концепция платформы сместилась из операционной системы к браузерам, интерфейс TAPI, едва выйдя победителем из войны с TSAPI, в 1998 году столкнулся с конкурентом абсолютно нового типа – с интерфейсом Java Telephony API (JTAPI). Некоторые функции JTAPI и TAPI перекрываются. Одной из этих функций является функция управления обслуживанием вызова JTAPI, которая также используется в JAIN, куда, в конечном итоге, перейдет значительная часть функциональных возможностей JTAPI. Эта более широкая спецификация JAIN, как и другая, не менее перспективная технология PARLAY API, рассматриваются далее в этой книге.

А сейчас вернемся к терминам и определениям. Приведем еще несколько определений, подобранных в редакционной колонке первого выпуска журнала «Компьютерная телефония» за 2000 год.

Карлтон Карден, автор книги «Understanding Computer Telephony» предлагает следующее определение. **Компьютерная телефония** – это общий термин, охватывающий широкий спектр технологий и приложений, использующих компьютерный потенциал (чаще всего – сервер или локальную сеть), чтобы придать телефонии интеллектуальные функции и обеспечить сопряжение этих функций с обработкой данных.

Эд Маргулис из Miller Freeman Voice Data Group: **Компьютерная телефония** – отрасль, специализирующаяся на приложении компьютерного интеллекта к созданию и приему телефонных вызовов, а также к другим сложным взаимодействиям.

Наиболее развернутое определение предложено ведущей в этой области компанией Dialogic: **Компьютерная телефония** – это технология, которая позволяет скоординировать действия телефонной и компьютерной систем для выполнения следующих функций.

- Прием телефонного вызова, когда система обнаруживает входящий вызов, воспроизводит (без участия оператора) ответную речевую фразу и меню опций, а также дает абоненту возможность оставить свое сообщение.
- Управление набором номера, когда абонент, набрав телефонный номер системы компьютерной телефонии, получает предложение

ввести с клавиатуры телефонного аппарата свой идентификационный номер, а после верификации этого номера получает второй сигнал ответа станции и указания о дальнейшем наборе, например, междугородного или международного номера.

- Автоматическое разъединение системами компьютерной телефонии, отвечающими на вызовы путем воспроизведения записанной информации (например, прогноза погоды), по окончании ее воспроизведения.
- Маршрутизация телефонного вызова к нужному приложению вызываемой стороны (при этом с аппарата, непосредственно принявшего вызов, ответ на вызов не производится). В варианте программированной переадресации входящий телефонный вызов направляется к другому телефонному номеру (например, система речевых сообщений позволяет пользователям заранее указать телефонный номер, к которому при их отсутствии на рабочем месте должны переадресовываться входящие вызовы). Другой вариант автоматической переадресации позволяет ответить на входящий вызов и направить его к другому расширению в случае, если от вызывающего абонента не поступает никаких указаний. Например, приняв входящий вызов, система компьютерной телефонии инструктирует вызвавшего абонента: «набрать 1 в случае, если вызов производится с кнопочного телефона, или подождать соединения». Если абонент не набирает требуемый номер в течение 5 секунд, вызов автоматически переводится к секретарю. Вариант переадресации в зависимости от информации, поступившей от абонента: система отвечает на входящий вызов и предлагает вызывающему абоненту набрать, в зависимости от цели звонка, ту или иную комбинацию цифр. Например, система компьютерной телефонии предлагает набрать 1 для соединения с отделом продаж, 2 – с отделом обслуживания и т.п., или подождать ответа секретаря. Весьма интересен еще один вариант – маршрутизация к службам телефонных аудиоконференций, дающим абонентам возможность присоединяться к беседе двух или более сторон, набирая определенную комбинацию цифр в режиме многочастотного набора.
- Уведомление абонента, участвующего в сеансе связи, о новом входящем вызове посредством специального звукового сигнала. Большинство телефонных систем располагают этой функцией, часто – в сочетании с функцией речевой почты. Если извещаемая о новом вызове сторона не желает отвечать на него, вызывающий абонент слышит записанную речевую фразу и имеет возможность оставить свое сообщение.
- Организация ожидания: вызов находится в очереди до тех пор, пока вызываемое лицо не сможет на него ответить, или пока не освободится исходящая линия, по которой может быть произведе-

дена его дальнейшая маршрутизация. Если количество входящих вызовов превышает количество людей, их обслуживающих, может быть организовано ожидание ответа. Ожидающие абоненты обычно слышат звуковой сигнал или речевое сообщение, информирующее их о перспективах дальнейшего ожидания, а например, приложение «телефон доверия», позволяет абонентам получать в это время бесплатную информацию, консультацию или помощь.

- Предоставление информации в соответствии с меню опций, воспроизводимым при поступлении в систему входящего вызова. Вызывающий абонент выбирает нужную опцию, нажимая на определенную кнопку телефонной клавиатуры или просто называя избранную опцию (если система оборудована функцией распознавания речи). Например, служба «банковские сделки по телефону» отвечает на вызов и воспроизводит меню предлагаемых услуг приблизительно по такой модели: «Если вас интересует сальдо счета, наберите 1, если процентная ставка, наберите 2 и т.п.» Информация может воспроизводиться автоматически или в зависимости от выбранной абонентом опции меню. Пользователь может регулировать скорость и громкость воспроизведения, набирая соответствующие комбинации цифр в DTMF-режиме. Упрощающее введение информации с клавиатуры в DTMF-режиме позволяет пользователям «вторгаться» в воспроизводимое сообщение, вводя в систему необходимую информацию. Например, пользователь, знакомый с приложением для проверки балансов, может ввести номер своего счета, не дослушав до конца предлагаемые ему инструкции. Возможно озвучивание информации, хранящейся в текстовом файле: синтезатор речи может зачитать вызывающему абоненту текст, хранящийся в компьютерном файле (например, сообщение электронной почты). Система преобразования текста в речь может создавать и новые, не записанные заранее речевые сообщения. Например, может быть озвучена хранящаяся в телефонном справочнике информация о телефонных номерах, именах, адресах и т.п. Система уведомления может сообщить абоненту о том, что ему оставлено сообщение. Например, система речевой почты отвечает на вызовы, поступающие к занятым телефонным номерам, и предлагает вызывающим абонентам оставить сообщение. Вызываемая сторона извещается о наличии сообщения световым сигналом или текстом на дисплее телефонного аппарата. Возможна отправка факса – информации, хранящейся в компьютерном файле. Например, система факсимильного ответа предлагает позвонившему абоненту ввести в систему телефонный номер, по которому можно отправить факс. Более сложные системы позволяют вызывающему абоненту предварительно выбрать из предлагаемого меню необходимую ему информацию.

- *Получение информации, т.е. запись и хранение в компьютерном файле для последующей обработки информации, получаемой от абонентов. Например, система массового опроса респондентов, работающая по следующей схеме: люди звонят по определенному номеру, и им предлагается записать свои соображения в связи с обсуждаемой темой. Другой вариант – определение телефонного номера вызывающего абонента с помощью АОН. Например, приложение телемаркетинга может направить вызов к торговому агенту и в процессе его разговора с абонентом поместить в базу данных телефонный номер этого абонента и информацию о текущем запросе. Еще один вариант – фиксация набранной абонентом цифровой комбинации: регистрируются и сортируются цифровые коды, набранные вызывающими абонентами. Например, автоматизированная система проведения опросов предлагает людям позвонить по определенному номеру и проголосовать, выбрав тот или иной ответ путем набора на телефонном аппарате заданного цифрового кода. Система регистрации определяет и записывает информацию о входящих и исходящих телефонных вызовах, включая данные о продолжительности разговора, дате и времени суток, набранный телефонный номер или телефонный номер вызывающего абонента и т.п. Это позволяет, например, оценить производительность труда операторов телемаркетинговой компании, определить среднее время, затрачиваемое ими на работу с одним телефонным вызовом.*
- *Распознавание речи позволяет абонентам взаимодействовать с системами компьютерной телефонии, произнося определенные слова или фразы. Эти технологии особенно полезны в условиях, когда применение многочастотного режима набора номера весьма ограничено. Система распознавания устных команд, произносимых определенным человеком, предусматривает индивидуальную настройку системы компьютерной телефонии на конкретного пользователя путем: (1) формирования списка употребляемых слов; (2) многократной аудиозаписи этих слов, позволяющей системе запомнить характеристики речи говорящего/говорящей; (3) повторения записи в разных условиях (скажем, при шумовых помехах на телефонной линии). Система распознавания устных команд независимо от индивидуальных речевых особенностей говорящего обычно предусматривает весьма ограниченный запас слов (цифры от 0 до 9), слова «да» и «нет» и т.п. Например, при обращении к службе «банковские сделки по телефону» абонентов, имеющих телефон с дисковым набором, звонящие слышат меню и произносят название (или код) выбранной ими опции. Система идентификации вызывающего абонента делает это путем сравнения заранее сохраненного образца его голоса с голосом звонящего по телефону. Тот же*

пример – служба «банковские сделки по телефону» предлагает звонящему назвать номер своего счета, а затем использует уже имеющийся в ее распоряжении образец голоса владельца этого счета для идентификации последнего на предмет предоставления ему доступа к счету. Распознавание речевой информации, вводимой во время автоматического воспроизведения текста, позволяет постоянному клиенту, уже знакомому с системой, озвучить выбранную им опцию меню, не дожидаясь окончания автоматически воспроизводимого сообщения. Например, система воспроизводит фразу ответа на вызов и перечень отделов, в которые он может быть переадресован. Абонент может озвучить избранную им опцию, не дожидаясь окончания перечисления. Идентификация ключевых слов позволяет распознать определенные слова независимо от того, произносятся ли они отдельно или в каком-то контексте. Например, при заказе платной услуги в ответ на предложение назвать нужный ему отдел абонент может просто ответить: «Кредит» или произнести фразу: «Я бы хотел поговорить с отделом кредитов» – в любом случае система распознает ключевое слово «кредит» и соответствующим образом направит вызов.

- Сетевые функции, к которым относятся генерация и детектирование зуммерных сигналов ТфОП, что позволяет приложению произвести вызов и вести затем мониторинг процесса его обслуживания. Наряду с генерацией стандартных зуммерных сигналов ТфОП при наборе телефонного номера абонентами, возможны генерация и детектирование нестандартных акустических одночастотных и двухчастотных сигналов с амплитудой и длительностью, не используемыми в обычной практике ТфОП. Возможно распознавание сигнала о разъединении, передаваемого районной АТС, например, для приложений телемаркетинга при воспроизведении заранее записанных сообщений. Если вызванный абонент повесил трубку, система определяет факт разъединения, прекращает воспроизведение и набирает другой номер. Возможно и распознавание системой человеческого голоса с целью определить, когда на звонок отвечает человек, а не автоответчик или подобное устройство, и только в этом случае начать воспроизведение заранее записанных сообщений.

Напротив, одно из самых коротких определений компьютерной телефонии предложено в книге Джеффри Шапиро [29], согласно которому **компьютерная телефония (СТП)** – это процесс интеграции внешних автономных или находящихся в составе сети компьютерных систем с телефонной сетью и узлами коммутации.

Еще одно, краткое, но весьма емкое определение компьютерной телефонии принадлежит Луису Б. Левику из Digital Equipment Company: **Компьютерная телефония** – технологическая платформа,

обеспечивающая слияние на функциональном уровне услуг, связанных с передачей речи, и услуг, связанных с передачей данных, в результате чего коммерческие приложения приобретают ощутимые выгоды.

Компания Mitel определяет **компьютерно-телефонную интеграцию CTI** как технологию предоставления услуг на базе объединения коммуникационных возможностей телефонных систем сигнализации и вычислительных возможностей и ресурсов баз данных компьютерных систем.

К основным понятиям CTI относятся и два подхода к организации услуг компьютерной телефонии: **непосредственный** (*first party CT*) и **сторонний** (*third party CT*). С точки зрения физической, первый подход можно уподобить интеграции компьютера и обычной телефонной линии; при втором подходе компьютер подключается непосредственно к коммутационному узлу. В сетевом плане эти подходы могут относиться к обычному пользователю телефоном и к оператору, соответственно. В случае *third party CT* оператор устанавливает соединение для абонента, устранившись от участия в нем и предоставляя системе компьютерной телефонии накапливать данные об организации сеанса связи, конфигурационные подробности о вызываемом и вызывающем абонентах и т.д. Именно в этом смысле оператор рассматривается как посредник (третье лицо).

Здесь уместно определить термины **оператор**, т.е. человек-телефонист, принимающий вызовы определенной телефонной службы, отвечающий на эти вызовы и/или обеспечивающий их маршрутизацию, и автоматический или **компьютерный оператор**, т.е. услуга или система компьютерной телефонии, которая заменяет человека-телефониста. В обязанности телефониста могут входить бизнес-администрирование, обработка слов и данных, учет вызовов, эксплуатационное управление, обучение пользователей, взаимодействие с прессой, связь с общественностью, подготовка текста для компьютерной телефонии, запись речи и архивирование информации, помощь администрации и многое другое.

Определим еще несколько терминов.

Автоматическое распознавание речи (ASR) представляет собой технологию, обеспечивающую надежное распознавание некоторых элементов человеческой речи, таких как отдельные цифры и короткие команды или непрерывные строки цифр вроде произнесенного номера кредитной карты. Независимая от говорящего система ASR может распознавать ограниченное количество слов (обычно – цифры и короткие команды), произносимых любым человеком. Зависимая от говорящего система ASR может распознавать большое количество слов и команд, произносимых определенным человеком.

Архитектура SCSCA – комплексная открытая архитектура системы обработки сигналов (SCSCA) для поддержки многопользовательских услуг компьютерной телефонии в среде клиент-сервер. Сервер SCSCA обеспечивает возможность инициировать вызовы, отвечать на вызовы, маршрутизировать вызовы, устанавливать конференц-связь и манипулировать информацией (влиять на содержимое сеансов связи). Серверы SCSCA также дают возможность обрабатывать информацию разных видов (например, речь, телефакс, текст и электронную почту) и преобразовывать информацию любого из этих видов с тем, чтобы представить ее в наиболее удобной форме. Система прикладных объектов телефонии (TAO) в составе SCSCA определяет стандартный набор программных интерфейсов, протоколов и услуг, которые составляют модель программного обеспечения. Эти интерфейсы являются открытыми, объектно-ориентированными и аппаратно-независимыми.

Интерфейсы ТфОП позволяют системам компьютерной телефонии устанавливать связь с телефонными сетями по разным линиям, от аналоговых абонентских линий с импульсным набором до цифровых линий E1 с первичным доступом PRA ISDN.

Конференции – возможность объединить в одном сеансе телефонной связи трех или нескольких участников. Для участников конференцсвязи могут устанавливаться разные права, например, некоторым абонентам может быть разрешено только слушать разговор, но не говорить самим.

Медиа-серверы представляют собой специализированные серверы обработки речи, которые обеспечивают генерацию системных сообщений, возможность обмена сообщениями (включая преобразование типов сообщений), конференцсвязь, распознавание и синтез речи, детектирование многочастотных сигналов DTMF. Кроме того, медиа-серверы используются программными коммутаторами для генерации автоинформационных сообщений и акустических сигналов, а также для поддержки функций конференцсвязи в процессе предоставления базовых услуг.

Медиа-шлюзы – обеспечивают интерфейс между традиционной сетью с коммутацией каналов (и, соответственно, абонентами данной сети), и сетью с пакетной коммутацией (и ее абонентами). Основной функцией медиа-шлюза является преобразование формата пользовательской информации (медиа-поток). Медиа-шлюзы могут также обеспечивать преобразование форматов при связи двух разных сетей пакетной коммутации. Кроме того, медиа-шлюзы поддерживают возможность генерации простых акустических сигналов (например, зуммер ЗАНЯТО) и системных сообщений (например, «Набранный номер недоступен»);

Программные коммутаторы (*Softswitches*) поддерживают базовые функции маршрутизации вызовов и управления коммутацией медиа-поток, связанных с маршрутизируемыми вызовами, и учет использования ресурсов и услуг, аналогично возможностям, поддерживаемым традиционными АТС. Они также могут поддерживать функции авторизации и идентификации абонентов и функции учета использования ресурсов в сети пакетной коммутации. С точки зрения телефонной сети общего пользования Softswitch представляет собой устройство, совмещающее функции транзитного пункта сигнализации STP и транзитного коммутатора, поддерживающего системы сигнализации E-DSS1, BCK, OKC7, а с точки зрения пакетных сетей Softswitch является устройством управления медиа-шлюзами (Media Gateway Controller) и, одновременно, контроллером сигнализации (Signaling Controller).

Автоматическая входящая связь DID представляет собой возможность набирать номер внутреннего абонента учреждения без помощи компьютерного оператора или человека-телефониста.

Серверы приложений являются платформой для реализации приложений типа Unified Messaging, связанных с обработкой и преобразованием медиа-данных. В принципе, их можно рассматривать как разновидность серверов услуг или, наоборот, серверы услуг можно считать частным случаем серверов приложений (с точки зрения авторов это разделение весьма искусственно, но в литературе оно присутствует).

Серверы услуг обеспечивают реализацию интеллектуальных услуг, связанных с изменением (на основе определенных критериев) алгоритма обслуживания и маршрутизации вызовов, и, как правило, предусматривающих дополнительно процедуры аутентификации, авторизации и начисления платы (аналогично SCP классической Интеллектуальной сети).

Хотелось бы, чтобы из этого множества определений читатель понял, что компьютерная телефония – это нечто гораздо большее, чем только связь компьютера и телефона. И если раньше, на заре компьютерной телефонии, основным инструментом компьютерной телефонии была некая вычислительная мощность, подключенная к телефонной системе, то современная компьютерная телефония – это не какое-то устройство, а технологическая среда, которая вносит интеллект в процесс обслуживания вызовов и дает возможность разнопланового выбора вариантов этого процесса. Она предоставляет не столько какую-либо определенную услугу, сколько возможность построить на её основе подходящее приложение, используя богатый набор концепций, алгоритмов и формализованных инструментов. А некоторые из новых инструментальных средств, имеющих у разработчиков компьютерной телефонии, такие как генераторы

приложений и настраиваемые под заказчика готовые к использованию системы, позволяют даже неспециалистам легко приспосабливать коммуникационную среду к собственным потребностям. Современные услуги компьютерной телефонии обладают выдающимися возможностями и функциональными характеристиками.

Вместе с тем, на пути развития и внедрения компьютерной телефонии, как и любой другой новой технологии инфокоммуникаций, имеется целый ряд проблем, которые будут обсуждаться далее на страницах этой книги. Речь идет о технических проблемах, что же касается психологических или социальных аспектов, то они остаются за пределами книги в силу некомпетентности авторов в этих вопросах. Тем не менее, не упомянуть о самом факте их наличия было бы неверно. Например, для японцев очень важно, как обращаться друг к другу (так сложилось в течение столетий); поэтому японцу нужно время, чтобы почувствовать себя комфортно в диалоге «человек-компьютер», например, в IVR или в речевой почте. Да и не только для японцев. Существует определенное сопротивление новой технологии со стороны людей старшего поколения. Пользователи самых разных категорий могут воспринимать компьютер, который звонит им и разговаривает с ними, как нечто пугающее и сбивающее с толку. Без учета всех аспектов влияния технологии в таких областях, как общественная культура, человеческие обычаи и этика общения, любой самый технологически совершенный проект компьютерной телефонии может с треском провалиться.

Не менее важен еще один социальный фактор – наличие во Взаимоувязанной сети связи России миллионов телефонных аппаратов, не поддерживающих многочастотный набор номера. И не только в России: около 80% всех абонентов Земного шара – обладатели телефонов с импульсным набором номера. Даже в США около 25% абонентов продолжают использовать телефонные аппараты с дисковыми номеронабирателями. В связи с этим наиболее часто востребованным сообщением компьютерной телефонии может оказаться следующее: «Чтобы соединиться с нужной вам службой, нажмите цифру 1, а если у вас аппарат с дисковым номеронабирателем, то издайте, пожалуйста, звук, похожий на сигнал DTMF, соответствующий цифре 1, а если не сумеете, то положите трубку на рычаг и идите покупать себе новый телефонный аппарат с многочастотным набором».

1.2 СТІ или СТ?

Вернемся к упомянутым в предыдущем параграфе понятиям СТ и СТІ. Буква 'І' в аббревиатуре СТІ обозначает интеграцию и объединяет две до последнего времени весьма далекие друг от друга среды – учрежденческие АТС сети с коммутацией каналов и серверы сети

с коммутацией пакетов. Первое поколение таких решений отнюдь не отличалось элегантностью и привело к чересчур разнообразному меню интерактивных систем IVR, к избытку ответных речевых сообщений и музыкальных мелодий, предоставляемых абоненту вместо ответа для удержания соединений. Тем не менее, именно эти разработки положили начало СТИ как применению компьютера для управления телефонной системой, с одной стороны, и как оборудованию, которое позволяет людям взаимодействовать с компьютером при помощи своих телефонов, с другой. Используемый в этой книге термин компьютерная телефония (СТ) относится к следующему поколению и подразумевает более высокий уровень интеграции – компактные технические решения, такие как связанные серверы, которые поддерживают телефонию клиент/сервер, а также приложения типа единой системы обмена сообщениями.

Такое противопоставление СТИ и СТ несколько условно. Аббревиатура СТИ была введена Джимом Бартоном, когда он работал в IBM, причем мотивы были отнюдь не технические. Дело в том, что в 1985 году Карл Штратмайер из компании DEC (в настоящее время – подразделение компьютерной телефонии Intel/Dialogic) разработал первый канал связи между компьютером и телефонным аппаратом и ввел термин «Computer Integrated Telephony, CIT» (интегрированная с компьютером телефония), однако IBM не захотела использовать термин, придуманный их главным конкурентом. Джим Бартон путём перестановки букв в акрониме получил СТИ. Позже Бартон по этому поводу часто говорил, что ему всегда больше нравился термин, придуманный Штратмайером, чем его собственный.

Как бы то ни было, в обиход вошёл термин СТИ, и он применялся при описании рассматриваемой технологии и индустрии до тех пор, пока Гарри Ньютон и Джерри Фризен не начали использовать термин Computer Telephony (компьютерная телефония) в первом выпуске нового журнала под тем же названием, который вышел осенью 1993года.

К этому времени те, кто был воспитан на термине СТИ, осознали, что выражение «Computer Telephone Integration» является, в некотором роде, ограничительным, поскольку подразумевает технологию, которая относится исключительно к физическому стыку компьютер-телефон. Была предпринята попытка сохранить акроним СТИ путём введения и популяризации более адекватного термина «Computer Telephony Integration». При такой трактовке оба термина – «СТИ» и «СТ» – можно считать взаимозаменяемыми, что и сделано, в частности, в данной книге. Еще одним примером является тот факт, что в течение нескольких лет в США единственным конкурентом журнала «Computer Telephony» был журнал «СТИ», который издавали Наджи и Ричард Техрани .

В мартовском номере журнала «Computer Telephony» за 1997 год Гарри Ньютон опубликовал статью под заголовком «Why CTI is not Computer Telephony», в которой он объяснил, почему CTI является лишь малой частью всей отрасли компьютерной телефонии. Аргументы были убедительны, и авторы этой книги ему поверили. Да и не только они, даже журнал «CTI» в 2000 году был переименован в «Communications Solutions». В трактовке Ньютона СТ намного более изящная технология, которая предусматривает не только физическую, но и функциональную интеграцию, и для которой ключевым является то, что она обеспечивает создание полезных инфокоммуникационных приложений. В этом смысле компьютерную телефонию уместно сравнить с операционной системой, которая обеспечивает условия для создания приложений и открывает доступ к функциям компьютерной системы. Хотелось бы обратить на это особое внимание читателя, поскольку приложения – именно то, что нужно оператору, а все остальное – лишь технологические средства.

Таким образом, к приведенным в предыдущем параграфе определениям можно добавить еще одно: **компьютерная телефония** – это технология, которая обеспечивает множество разнообразных, полезных и интересных функций, позволяющих создавать принципиально новые приложения для поставщиков инфокоммуникационных услуг.

Эти функции могут быть разделены на две большие группы – функции управления обслуживанием вызова и функции обработки медиа-потоков, о чем будет сказано более подробно в главе 9. В конечном итоге, названные функции позволяют произвести исходящий вызов, обнаружить входящий вызов и ответить на него, озвучить для абонента текст, хранящийся в файле формата ASCII в компьютере, используя синтезированную речь (преобразование «текст-речь»), воспроизвести абоненту оцифрованную речь по телефону, накопить статистическую информацию о входящих и исходящих вызовах, и т.п.

В связи с этим следует упомянуть уже цитировавшегося ранее Боба Эммерсона, который считает, что настало время заменить акронимы CTI (компьютерно-телефонная интеграция) и СТ (компьютерная телефония) новой аббревиатурой ICT (информационно-коммуникационная технология). К этому хотелось бы добавить еще одну, появившуюся совсем недавно в нескольких публикациях аббревиатуру CTII (Computer Telephony Internet Integration), которая напоминает об известной спиральной модели развития. Этот термин подчеркивает сближение компьютерной телефонии с IP-телефонией и с Web-технологиями в целом. Впрочем, к витку спирали, связанному с интеграцией компьютерной телефонии и Интернет, мы еще вернемся в главе 8, да и не только в ней.

Еще одним подтверждением упомянутых тенденций является тот факт, что в борьбу за телекоммуникационный рынок, за то, чтобы

стать активными строителями телекоммуникационных сетей следующего поколения (Next Generation Networks – NGN), в последние годы включились такие традиционно компьютерные компании, как HP и Intel. Так, Intel энергично скупал и продолжает скупать компании, имеющие отношение к Call-центрам, компьютерной телефонии и к телефонии вообще. Среди купленных им компаний крупнейший производитель плат и библиотек ПО для компьютерной телефонии компания Dialogic и один из ведущих производителей зарубежных конвертеров сигнализации и ПО для поддержки телекоммуникационных протоколов Datakinetics.

Связисты, в свою очередь, активно сражаются за усиление своего влияния в смежных областях, таких, например, как электронная коммерция, имея очень существенные наработки в области системы расчетов сабонентами или организации справочно-информационных служб.

Упомянем и про язык XML, которому прочат большое будущее в качестве универсального языка структурирования документов и данных, и про язык SIP [5], имеющий массу аналогий с языком написания Web-страниц HTML, но успешно используемый сегодня для управления обслуживанием вызовов в сетях IP-телефонии и рассматриваемый как перспективный язык управления услугами в телекоммуникационных сетях следующего поколения.

Рядом телекоммуникационных компаний активно продвигается в жизнь и поддерживается концепция IT-аутсорсинга, т.е. перепоручения внешней специализированной компании обслуживания информационной инфраструктуры заказчика, что выражается для связистов в сдаче в аренду сторонним организациям ресурсов Call-центров и контакт-центров, рассматриваемых в главах 6, 7 и 8.

1.3 СТИ и Интеллектуальная сеть

С самого начала своего развития вычислительная техника в целом, а затем и компьютерная телефония, ориентировались, главным образом, на обслуживание трех основных инфраструктур современной цивилизации: банков, телекоммуникаций и транспорта. Именно на этих инфраструктурах были сосредоточены и первые услуги компьютерной телефонии.

Параллельно с этим процессом и в сфере телекоммуникаций создавались собственные службы (служба 800 в Северной Америке, «свободный телефон» в Европе, 008 в Австралии, «свободный набор» в Японии), которые способствовали развитию разных видов коммерческой деятельности и разных информационных услуг для населения. Они же обусловили появление концепции Интеллектуальной сети (IN), которая позволила революционно усовершенствовать этот про-

цесс и обеспечить организацию услуг в масштабе национальной телекоммуникационной сети, или даже в мировом масштабе, а также предоставить абонентам принципиально новые возможности, которых прежде в телекоммуникациях не существовало.

Основой идеологии Интеллектуальных сетей является отделение функций организации услуг от функций транспортировки и построение универсальной среды, обеспечивающей наибольшую эффективность конструирования и предоставления новых телефонных услуг. Концепция Интеллектуальной сети стала средством глобального нагнетания вычислительной мощности в телефонную сеть общего пользования. Стандартизацию этой концепции Международный союз электросвязи (ITU-T) выполнил, в основном, в период с 1985 до 1990 гг.

Возникновение парадигмы Интеллектуальной сети явилось следствием двух основных событий: создания электронных АТС с управлением по записанной программе и перехода от внутрисполосной сигнализации (сигнализации по выделенным сигнальным каналам) к общеканальной сигнализации ОКС7.

В связи с наличием в программно управляемых АТС компьютеров, полностью выполняющих управление коммутацией, функции коммутации могут быть путем программирования преобразованы, расширены и видоизменены как для поддержки существующих, так и для создания новых услуг. Такая возможность, в сочетании с ОКС7, привела к появлению услуг, называемых интеллектуальными. Этот термин не совсем корректен (говорить следует об услугах Интеллектуальной сети), но он уже устоялся и широко применяется, причем часто им обозначают и такие, например, услуги, как блокировка входящих вызовов или идентификация номера вызывающего абонента, т.е. услуги, реализуемые программным обеспечением самой АТС. Фактически только услуга 800 являлась первой услугой, где были использованы функциональные возможности протокола TCAP из стека протоколов ОКС7.

Для маршрутизации вызова, требующего услугу 800, исходящая АТС (с функциями SSP) направляет запрос к централизованной базе данных, где для каждого пользователя услуги 800 хранится фактический номер, к которому должен быть направлен вызов, идентификационный код оператора, номер, на который будет начисляться плата за услугу, а также другие контекстно-зависимые условия для работы механизма маршрутизации (время суток, местоположение исходящей АТС и т.п.). Эта информация передается обратно на исходящую АТС (SSP) для того, чтобы она могла направить вызов к конечному пункту назначения.

Пример архитектуры современной Интеллектуальной сети представлен на рис. 1.1. Узлы коммутации услуг (SSP – Service Switching

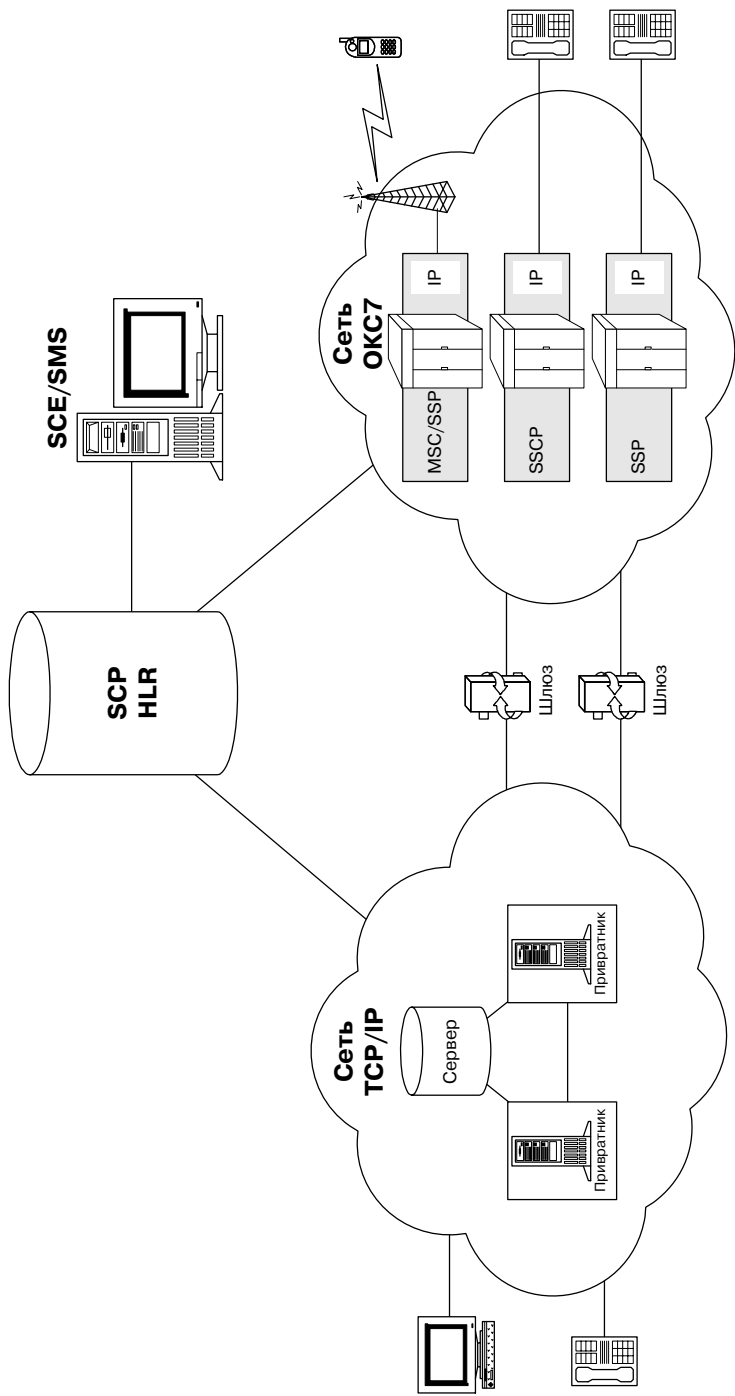


Рис. 1.1 Архитектура Интеллектуальной сети

Points) распознают вызовы, требующие услуг Интеллектуальной сети, и обслуживают эти вызовы, взаимодействуя с централизованным узлом управления услугами (SCP – Service Control Point). Не менее важен и другой элемент архитектуры Интеллектуальной сети, хотя он не работает в реальном времени, – среда создания услуг (Service Creation Environment – SCE), в которой конструируются и проверяются новые услуги. SCE содержит базовые инструментальные средства (в частности, графический пользовательский интерфейс), позволяющие разрабатывать и тестировать интеллектуальные услуги с помощью набора программных модулей (конструкционных блоков, не зависящих от услуг, – service-independent building blocks, SIB), комбинируя которые, можно «построить» ту или иную услугу.

Очень неудачно был назван еще один важный элемент архитектуры IN – интеллектуальная периферия IP (Intellectual Periphery): подавляющее большинство читателей воспринимает это сокращение как обозначение протокола Интернет (IP – Internet Protocol). Таким же образом оно используется и в этой книге, за исключением этого абзаца и рис. 1.1, на котором IP обозначает и то, и другое. Кстати сказать, более удачный, по мнению авторов, термин для обозначения данного элемента IN предложен в [27] – узел специальных ресурсов SRP (Special Resource Point). Так или иначе, этот элемент обеспечивает поддержку интеллектуальных услуг речевыми сообщениями (например, чтобы информировать инициаторов вызовов об изменении номера, о запрещении вызовов), а также обнаруживает и передает акустические сигналы, принимает сигналы набора DTMF и т.п.

Начиная с 1992 года, крупные национальные телефонные операторы приступили к развертыванию инфраструктуры Интеллектуальной сети, а приносящими реальную прибыль услугами, кроме уже упоминавшейся службы 800, были: вызов с оплатой по кредитной карте, выявление злонамеренных вызовов, избирательная переадресация вызовов при занятости или при отсутствии ответа абонента, сокращенный набор номера, вызов по паролю, автоматическая альтернативная оплата разговора и др.

Несмотря на достигнутые успехи, при развертывании Интеллектуальных сетей возникло немало трудностей, вызванных:

- необходимостью существенных начальных инвестиций для создания Интеллектуальной сети и общей высокой стоимостью ее инфраструктуры,
- относительной сложностью протоколов INAP и TCAP,
- неполным соблюдением стандартов IN производителями оборудования,
- сложностью процесса создания услуг,

- не востребованностью целого ряда услуг из списка CS-1 (Follow me, например),
- централизацией биллинга и управления услугами с вытекающим отсюда ограничением возможности выполнения этих функций конечными пользователями.

К тому же, развитие компьютерных технологий сделало хорошо видимой громоздкость технологии распределенных вычислений ROSE, на которой базировалась традиционная Интеллектуальная сеть. Разнообразие услуг IN и вариантов их реализации существенно больше, чем разнообразие базовых телекоммуникационных услуг, и оказалось, что почти каждый поставщик хочет максимально адаптировать ту или иную услугу к своим потребностям, а сделать это в «классической» Интеллектуальной сети далеко не так просто, как декларировалось. Развитие информационных технологий привело к появлению компаний, специализирующихся на предоставлении только информационных услуг, однако выяснилось, что добиться взаимодействия с оборудованием сторонних производителей при создании новых услуг и использовании внешних информационных ресурсов в «классической» IN практически невозможно.

И еще одной немаловажной проблемой оказалось как раз развитие рассматриваемых в данной книге технологий, а именно, появление продуктов на базе PC, предлагающих многие функциональные возможности IN. Эти продукты используют стандартные интерфейсы, открытые аппаратные платформы и независимое ПО, и стоят на несколько порядков дешевле, чем традиционная инфраструктура Интеллектуальной сети. Более того, их платформы в большей степени соответствуют новой среде, в которой границы между услугами передачи речи, данных и видеoinформации продолжают непрерывно размываться.

Тем не менее, операторы связи, уже развернувшие у себя инфраструктуру Интеллектуальной сети (причем многие – совсем недавно), будут с неохотой изымать из обращения оборудование IN, которое находится только на ранней стадии износа. Эту ситуацию в полной мере осознают компании-производители, администрации связи, органы стандартизации, и они активно работают над концепциями, архитектурами и протоколами взаимодействия, которые позволят, в частности, SCP Интеллектуальной сети сохранить ключевую роль в конвергентной сети.

Немало этому способствуют и технологии мобильной связи. Наличие на рис. 1.1 элементов мобильной ИС подразумевает взаимодействие протоколов INAP и TCAP с другими протоколами ОКС7 – MAP (Mobile Applications Part), IS41 и CAMEL (Customized Applications for Mobile Network Enhanced Logic), – а значит и дальнейшую эволюцию Интеллектуальной сети.