СОДЕРЖАНИЕ

РЕФЕРАТ **5**

ВВЕДЕНИЕ **6**

1. ОПИСАНИЕ СИСТЕМЫ СОТОВОЙ ПОДВИЖНОЙ СВЯЗИ СТАНДАРТА GSM **8**

1.1 Подсистема базовых станций 8
1.2. Подсистема коммутации. 10
1.3. Подсистема эксплуатации и технического обслуживания. 13
1.4. Типы интерфейсов реализуемых в СПС стандарта GSM 14

2. АРХИТЕКТУРА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СЕТИ **17**

2.1. Общая характеристика ИС 17
2.2. Общие функциональные требования к архитектуре ИС. 18
2.3. Основные элементы интеллектуальной сети 19
2.4. Интерфейсы ИС. 24
2.5. Модель обслуживания вызова в интеллектуальной сети 25
2.6. Стандартизация концепции ИС. 28

3. КОНЦЕПТУАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ ИС **31**

3.1. Плоскость Услуг 33
3.2. Глобальная функциональная плоскость. 40
3.3. Распределенная функциональная плоскость 42
3.4. Физическая плоскость 45
3.5. Развитие возможностей ИС 48
3.6. Сравнительный анализ CS-1 и CS-2 48

4. КОНВЕРГЕНЦИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ И МОБИЛЬНЫХ СЕТЕЙ. **51**

4.1. Взаимодействие ИС с СПС стантарта GSM. 54

5. ПОСТРОЕНИЕ ИС НА БАЗЕ ОБОРУДОВАНИЯ SIEMENS **63**

5.1. Состав оборудования 63
5.2. Функциональное назначение, протоколы и интерфейсы взаимодействия 64
5.3. Услуги, предоставляемые платформой Siemens 69
5.4. Конструктивное исполнение оборудования интеллектуальной сети связи Siemens 71
5.5. Технические требования к оборудованию. 74

ЗАКЛЮЧЕНИЕ 75
ЛИТЕРАТУРА 76

РЕФЕРАТ

В дипломной работе рассматривается тема «Анализ построения интеллектуальной сети связи на платформе фирмы Siemens с поддержкой прикладных услуг CAMEL для абонентов федеральной сети сотовой подвижной связи, работающей по стандарту GSM 900/1800 фаза 2+».

Дипломная работа содержит 76 страниц, из них: 11 рисунков, 9 таблиц.

Ключевые слова: интеллектуальная сеть (ИС), сотовая подвижная связь (СПС), стандарт CAMEL, набор услуг CS-1 и CS-2, центр коммутации подвижной связи (ЦКП), контроллер базовых станций (КБС), базовая станция (БС).

Цель работы: анализ внедрения интеллектуальных сетей на современных сетях связи, их функционирования в составе сети сотовой подвижной связи, анализ возможностей стандарта CAMEL для поддержки национального и международного роуминга услуг, рассмотрение построения интеллектуальной сети на примере оборудования фирмы Siemens.

В результате проделанной работы выявлены особенности коструктивного построения платформы ИС Siemens, рассмотрены ее технические характеристики, а также проведен анализ поддержки услуг, предоставляемых на базе данного оборудования.

ВВЕДЕНИЕ

В процессе своего развития в направлении предоставления услуг связи коммутационные системы с программным управлением превратились в большие компьютерные системы с возможностью програмирования их работы. Программное управление позволило реализовать в коммутационных системах такие услуги как переадресация, ограничение потоков вызовов, телефонные карты, что может рассматриваться как введение в них своего рода интеллектуальности.

Стремительное распространение программно-управляемых коммутационных узлов и возможность объединения их в сети с помощью общеканальной сигнализации ОКС№7 позволило отделить от функций управления те функции, которые непосредственно связаны с логикой услуг, реализовать их в отдельном оборудовании и обеспечить удаленный доступ к нему с целью совместного использования коммутационными узлами всей сети связи. Именно последнее обстоятельство и дало основание называть сети, построенные по такому принципу, “интеллектуальными сетями”.

Интеллектуальные сети развиваются уже более десяти лет и принципы их построения стандартизованы в рекомендациях международного союза электросвязи (МСЭ)-ITU.

Основное преимущество данной технологии перед остальными телекоммуникационными технологиями (цифровые сети с интеграцией служб ISDN, системы подвижной связи, сети передачи данных и др.) заключается в том, что она, по определеню рассчитана на массового пользователя, а не только на деловые круги. Гибкость предоставления разнообразных информационных услуг через обычный телефонный или мобильный аппарат с тональным набором массовому пользователю – основная особенность интеллектуальных сетей.

Массовые простые услуги телефонной связи могут быть очень дешевыми и, следовательно, они находят большой спрос у потребителей.

В это же время за счет большого объема предоставляемых услуг получается значительная прибыль у операторов связи и поставщиков интеллектуальных услуг.

С практической точки зрения, концепция интеллектуальной сети предусматривает подход к функциональному распределению процедур поддержки услуг, специфицированной в виде международных стандартов и позволяющий операторам связи оперативно развертывать новые услуги, максимально эффективно используя существующую инфраструктуру своих сетей. Разработка стандартов была мотивирована интересами производителей оборудования к унификации возможностей быстрой и экономически эффективной реализации услуг. Сильное влияние оказало и давление со стороны операторов, которые столкнулись с большими трудностями, обусловленными наличием в их сетях

коммутационного оборудования разных производителей, каждый из которых предлагал (как в отношении перечня услуг, так и в отношении путей их реализации), свои решения, несовместимые с решениями других производителей.

В отличие от традиционного подхода, архитектурная концепция ИС предполагает четкое разделение всех функций создания, модификации и предоставления услуг, а так же эксплуатационного управления ими, на небольшое количество программных модулей, взаимодействия между которыми обеспечивают стандартные интерфейсы, а перечень функций каждого из которых строго определен.

Таким образом, интеллектуальная сеть является объединением экономических интересов трех сторон: пользователь, поставщиков услуг, операторов сетей связи. Именно это и является основной причиной интенсивного развития интеллектуальных сетей.

1. Описание системы сотовой подвижной связи стандарта GSM

Стандарт GSM (Global System for Mobile Communication) является европейским стандартом сотовой подвижной связи (СПС). Стандарт определен спецификациями европейского института стандартизации электросвязи ETSI, согласно которым каналы передачи от базовых радиостанций (БС) к подвижным радиостанциям (ПС) для диапазона 900 МГц занимают полосу частот 935-960 МГц, каналы от ПС к БС– полосу 890-915 МГц В этих диапазонах для стандарта GSM определено 124 дуплексных частотных канала с разносом частот 45 МГц.

В системе GSM-1800 используются 374 частотных канала в диапазонах 1710-1785 МГц (передача от ПС к БС) и 1805-1880 МГц (передача от БС к ПС).

Полоса частот одного канала составляет 200 кГц.

В стандарте GSM используется цифровая обработка сигнала с использованием многостанционного доступа с частотным и временным разделением канала МЧДР-МДВР, что обеспечивает высокое качество связи. В одном частотном канале организуется 8 цифровых информационных каналов. Система GSM обладает гибкой структурой, обеспечивающей современный уровень услуг в области телекоммуникаций.

СПС стандарта GSM состоит из трех основных подсистем:

- подсистема базовых станций ПБС;
- подсистема коммутации ПК;
- подсистема эксплуатации и техобслуживания.

Структурная схема сети СПС стандарта GSM представлена на рисунке 1.1.

Для предоставдения абонентам сети дополнительных видов обслуживания (передача коротких сообщений, передача данных через радиоинтерфейс GPRS, услуги предоплаты) возможно подключение в сеть дополнительного оборудования: сервера коротких сообщений СКС, узлов шлюзовой (GGSN) и текущей (GGSN) поддержки GPRS, оборудования интеллектуальных сетей SSP/SCP/SCEP.

1.1 Подсистема базовых станций

Оборудование подсистемы базовых станций состоит из контроллера базовых станций (КБС), транскодера (ТК), приемо-передающих БС. Один КБС может обслуживать несколько базовых станций.

1.1.1. Функции и интерфейсы БС.

Базовая станция обеспечивает физический интерфейс между подвижными станциями (ПС) и соответствующим контроллером (КБС). Она проводит ряд важных измерений уровня сигнала от ПС, посылаемых на КБС для обеспечения высококачественного радиосоединения и для осуществления процедуры HANDOVER, позволяющей поддерживать установление соединения во время передвижения подвижного абонента из одной соты в другую без заметного прерывания связи.

1.1.2. Функции и интерфейсы КБС

Контроллер базовой станции управляет, как правило, несколькими БС. Он контролирует соединения между базовыми станциями и центром коммутации подвижной связи (ЦКП) на основе данных, полученных от БС, принимает сведения на осуществление процедуры HANDOVER.

КБС выполняет следующиеосновные функции:

- управление распределением радиоканалов;
- контроль соединения и регулировка их очерёдности;
- обеспечение режима работы с «прыгающей» частотой;
- модуляция и демодуляция сигналов;
- кодирование и декодирование сообщений;
- кодирование речи;
- адаптацию скорости передачи речи, данных и сигналов вызова;
- управление очерёдностью передачи сообщений персонального вызова.

Контроллер базовых станций поддерживает стандартный А-интерфейс с ЦКП в соответствии со стандартами ETS 300 588 – ETS 300 590, а также Abis-интерфейс по протоколу BSSAP с оборудованием базовой станции. Полная спецификация этих интнрфейсов представлена в стандартах ETSI/GSM.

1.1.3. Функции и интерфейсы ТК

ТК производит кодирование со сжатием речевых сигналов ,их кодирование ,упорядочение скоростей при передаче данных. ТК обеспечивает преобразование выходных сигналов канала передачи речи и данных ЦКП (64 кбит/с ИКМ) в цифровой сигнал, передаваемый по радиоинтерфейсу со скоростью 13 кбит/с.

Радиопокрытие в системе GSM разделяется на соты. Сота – это зона обслуживания одной базовой станции.

1.2. Подсистема коммутации.

Организованная в системе СПС GSM 900/1800 подсистема коммутации содержит следующие элементы:

- центр коммутации подвижной связи ЦКП
- опорный регистр местонахождения ОРМ
- визитный регистр местонахождения ВРМ
- центр аутентификации Аут
- регистр идентификации оборудования РИО

1.2.1. Функции и интерфейсы ЦКП

ЦКП обслуживает группу сот и обеспечивает следующие виды соединений:

- исходящие и входящие соединения между ПС сети стандарта GSM, включенными как в ЦКП одного региона, так и в ЦКП разных регионов России;
- исходящие и входящие соединения между ПС сети стандарта GSM и ПС сетей СПС других стандартов;
- исходящие и входящие международные соединения между ПС сети стандарта GSM в России и ПС сети стандарта GSM и других стандартов зарубежных стран;
- исходящие и входящие национальные и международные соединения между ПС сети стандарта GSM и абонентами стационарной телефонной сети общего пользования (ТФОП);
- исходящие соединения от ПС сети стандарта GSM к спецслужбам местных сетей ТфОП.

ЦКП представляет собой интерфейс между сетью СПС и фиксированными сетями, такими как: телефонная сеть общего пользования (ТфОП), сеть передачи данных общего пользования (СПД ОП), цифровая сеть интегрального обслуживания (ЦСИО), интеллектуальная сеть (ИС) и обеспечивает маршрутизацию вызовов и функцию управления вызовами. Кроме этого, ЦКП выполняет функции коммутации радиоканалов, к которым относятся эстафетная передача, обеспечивающая непрерывность связи при перемещении ПС из соты в соту, и переключение рабочих каналов в соте при появлении помех или неисправностей. Каждый ЦКП обслуживает абонентов, расположенных в пределах определённой географической зоны. Также ЦКП

формирует данные для тарификации разговоров, составляет статистические данные, поддерживает процедуры безопасности при доступе к радиоканалу.

ЦКП осуществляет постоянное отслеживание подвижного абонента, используя регистры ОРМ и ВРМ. Регистры ОРМ и ВРМ вместе с ЦКП, обеспечивают возможности маршрутизации и роуминга. ЦКП осуществляет обработку нагрузки при следующих стандартизованных технических характеристикахи:

- суммарная исх/вх нагрузка от подвижного абонента в ЧНН - 0,02 Эрл;
- средняя продолжительность разговора - 100-120 с;
- вероятность потери вызова в ЧНН - не более 0,001;
- нагрузка на канал - не более 0,8 Эрл.

Спецификациями GSM в ЦКП определены следующие интерфейсы:

- с КБС/ТРК (интерфейс А);
- с ОРМ/Аут (интерфейс С) - внутренний;
- с ВРМ (интерфейс В) - внутренний;
- с РИО (интерфейс F) - внутренний;
- с СКС - внутренний интерфейс
- с другими ЦКП сети GSM (интерфейс Е).

1.2.2. Функции и интерфейсы ОРМ.

Регистр ОРМ является базой данных об абонентах, приписанных к данному ЦКП. Этот регистр содержит международный идентификационный номер ПС IMSI, который используется для опознавания ПС в центре аутентификации (Аут). ОРМ является справочной базой данных о постоянно зарегистрированных в сети абонентах. В ОРМ содержатся опознавательные адреса и номера, а также параметры подлинности абонентов, информация маршрутизации, данные о роуминге абонента (включая данные о временном идентификационном номере абонента и соответствующем ВРМ).

ОРМ обеспечивает следующие интерфейсы, определенные в Спецификациях GSM:

- с ЦКП (интерфейс С) - внутренний;
- с ВРМ (интерфейс D) - внутренний;
- с Аут (интерфейс Н) - внутренний;

1.2.3. Функции и интерфейсы ВРМ

ВРМ является базой данных визитных абонентов, находящихся в данный момент в зоне обслуживания ЦКП.

ВРМ содержит информацию, необходимую для осуществления процедур регистрации местонахождения абонентов, установления и освобождения соединений. После процедуры регистрации ПС в зоне ЦКП, ВРМ обменивается данными с ОРМ, передавая назначенный ПС роуминговый номер и получая абонентские данные от ОРМ приписки данной ПС.

ВРМ взаимодействует с ЦКП, с ОРМ и ОРМ той сети СПС, где был ранее зарегистрирован абонент, по протоколу MAP .

Конструктивно ВРМ объединен с ЦКП.

Согласно спецификациям GSM, ВРМ обеспечивает следующие интерфейсы:

- с ОРМ (интерфейс D) - внутренний;
- с ЦКП (интерфейс B) - внутренний;
- с ОРМ другой сети СПС (где абонент был ранее зарегистрирован) (интерфейс G).

1.2.4. Функции и интерфейсы Аут

Центр аутентификации (Аут) состоит из нескольких блоков и формирует ключи и алгоритмы аутентификации. Для исключения несанкционированного использования ресурсов системы СПС в нее введены механизмы аутентификации - удостоверения подлинности абонента. С его помощью проверяются полномочия абонента и осуществляется его доступ к сети. Аут принимает решения о параметрах процесса аутентификации и определяет ключи шифрования на основе базы данных, сосредоточенной в регистре идентификации оборудования (РИО).

По запросу ВРМ через ОРМ/Аут генерирует параметры аутентификации: произвольный номер (RAND), ответ подписки (SRES) и шифроключ (Kc).

SIM карта ПС содержит ключ шифрования (Ki), с помощью которого при получении от ВРМ произвольного номера (RAND) вычисляется ответ подписки (SRES). Ответ подписки (SRES) от ПС передается в ВРМ. Параметр SRES, генерируемый Аут, сравнивается в ВРМ с параметром SRES, генерируемым модулем опознавателя абонента, при их совпадениии абонент получает доступ к СПС.

Все параметры аутентификации являются единственными в своем роде и присваиваются только одному подвижному абоненту. Параметры аутентификации RAND и SRES используются только один раз в процедуре аутентификации одного подвижного абонента.

Конструктивно центр аутентификации объединяется с оборудованием ОРМ и взаимодействует с ним по внутреннему интерфейсу H, определенному в спецификациях GSM.

1.2.5. Функции и интерфейсы РИО

РИО содержит централизованную базу данных для подтверждения подлинности международного идентификационного номера оборудования ПС IMEI (International Mobile Equipment Identification). Эта база данных относится исключительно к оборудованию ПС.

В РИО ПС фиксируются в трех списках:

- белый список;
- черный список;
- серый список.

Белый список содержит список всего оборудования, допущенного для работы в данной сети.

Черный список содержит список оборудования, не допущенного для работы в данной сети, например, утраченного или неисправного.

Серый список содержит информацию о неисправном оборудовании.

ЦКП запрашивает идентификатор оборудования IMEI у ПС и пересылает его в РИО. Приняв IMEI, РИО проверяет три списка. Результат пересылается в ЦКП. Если IMEI находится в черном списке или отсутствует во всех трех списках, то такое оборудование не обслуживается.

Между РИО и ЦКП используется внутренний интерфейс F, определенный в Спецификациях GSM.

1.3. Подсистема эксплуатации и технического обслуживания.

Подсистема эксплуатации и технического обслуживания состоит из двух основных комплексов:

- центра техобслуживания, выполняющего функции текущего руководства функционированием сети, ее технического обслуживания, обеспечения цельности сети,

обновления системы, проведения операций по загрузке команд и программного обеспечения на КБС, ЦКП, ОРМ, РИО, Аут.

- Центра управления сетью, который является центральным пунктом наблюдения за всей сетью GSM, анализа ее функционирования и управления конфигурацией.

1.4. Типы интерфейсов реализуемых в СПС стандарта GSM

В системе СПС стандарта GSM рассматриваются интерфейсы трех видов: для соединения с внешними сетями; для соединения между собой различного оборудования сетей GSM; для соединения сети GSM с дополнительным оборудованием реализующим вспомогательные функции.

1.4.1. Интерфейсы с внешними сетями.

Соединение с ТФОП

Взаймодействие с телефонной сетью общего пользования осуществляется по цифровому ИКМ-каналу 2048 Кбит/с по системе сигнализации ОКС№7 (подсистемы MTP, ISUP,SSCP).

Соединение с СПД

Взаймодействие со сетью передачи данных осуществляется по протоколу IP.

Соединение с ЦСИО

Взаймодействие со цифровой сетью интегрального обслуживания осуществляется по протоколу IP

Соединение с ИС

Взаймодействие с интеллектуальной сетью осуществляется по протоколу сигнализации ОКС-7.

1.4.2. Внутренние GSM – интерфейсы

Интерфейс между ЦКП и подсистемой базовых станций (А-интерфейс) обеспечивает передачу сообщений для управления подсистемой базовых станций, передачи вызова, управления передвижением. А-интерфейс объединяет каналы связи и линии сигнализации, используя протокол ОКС №7.

Интерфейс между ЦКП и ВРМ (В-интерфейс) используется, когда ЦКП необходимо определить местоположение ПС. ВРМ, передает всю необходимую запрашиваемую информацию ЦКП. ВРМ предоставляет возможность ПС установить соединение или принять вызов на территории всей зоны обслуживания. В случае, если абонент запрашивает специальные дополнительные услуги или изменяет некоторые свои данные, ЦКП также информирует об этом ВРМ, который регистрирует изменения и при необходимости сообщает о них ОРМ.

Интерфейс между ЦКП и ОРМ (С-интерфейс) используется для обеспечения взаимодействия между ЦКП и ОРМ. Когда ЦКП необходимо запросить данные об абоненте, он обращается к ОРМ. Если ТфОП не способна выполнить процедуру установления вызова с ПС, то ЦКП может запросить в ОРМ данные с целью определения ее местонахождения для того, чтобы послать вызов ПС.

Интерфейс между ОРМ и ВРМ (D-интерфейс) используется для обмена данными о местоположении ПС, управления процессом связи. Основные услуги, предоставляемые подвижному абоненту, заключаются в возможности передавать или принимать сообщения независимо от местонахождения. Для этого ОРМ должен пополнять свои данные. ВРМ сообщает ОРМ о местоположении ПС, ОРМ переприсваивает номер ПС в процессе передвижения, посылает все необходимые данные для обеспечения обслуживания ПС.

Интерфейс между ЦКП-ЦКП (Е-интерфейс) обеспечивает взаимодействие между разными ЦКП при осуществлении процедуры HANDOVER – обеспечение непрерывного сеанса связи при передвижении абонента из соты в соту.

Интерфейс между КБС и БС (A-bis интерфейс) служит для связи КБС с БС. Передача осуществляется цифровыми потоками со скоростью 2048 кбит/с. Возможно использование физического интерфейса 64 кбит/с.

Внутренний интерфейс контроллера базовой станции (КБС -интерфейс) обеспечивает связь между различным оборудованием КБС и оборудованием транскодирования (ТК), где используются цифровые потоки со скоростью 2048 кбит/с и позволяют организовать из четырех каналов со скоростью 16 кбит/с один канал на скорости 64 кбит/с.

Для взаимодействия с центром техобслуживания используется протокол передачи данных X.25.

/////рис1.1.

2. Архитектура интеллектуальной сети

2.1. Общая характеристика ИС

Интеллектуальная сеть - это архитектурная концепция, дающая возможность предоставления новых услуг связи, обладающих следующими основными характеристиками:

- широкое использование современных методов обработки информации;
- эффективное использование сетевых ресурсов;
- модульность и многоцелевое назначение сетевых функций;
- интегрированные возможности разработки и внедрения услуг средствами модульных и многоцелевых сетевых функций;
- стандартизованное взаимодействие сетевых функций посредством независимых от услуг сетевых интерфейсов;
- возможность управления некоторыми атрибутами услуг со стороны абонентов и пользователей;
- стандартизованное управление логикой услуг.

Кроме того, следует отметить, что концепция ИС применима практически ко всем известным сегодня типам сетей, таким как:

- телефонная сеть общего пользования ТФОП;
- сеть связи с подвижными системами СПС;
- цифровая сеть с интеграцией обслуживания ЦСИО.

Определим понятия основных терминов, используемых в ИС, согласно рекомендации ITU-T Q.1290

Услуга – это коммерческое предложение, характеризующееся одним или несколькими основополагающими свойствами (core features) и каким – то количеством вспомогательных свойств (свойства по выбору, optional features).

При определении правил предоставления услуг различают четыре "действующих лица":

Оператор сети ИС - это организация, владеющая программно-аппаратными ресурсами Интеллектуальной сети. Оператор имеет возможность самостоятельно конструировать новые услуги для продажи прав их предоставления другим лицам или организациям.

Поставщик услуги - это организация, которая занимается коммерческим предоставлением услуги. Нередко оператор сети является одновременно и поставщиком большинства услуг ИС.

Производитель оборудования ИС зачастую поставляет не только оборудование для создания необходимой инфраструктуры, но и готовый пакет услуг, пригодных для их предоставления на текущем этапе развития сети.

Абонентов услуг ИС подразделяют на два типа:

1-й тип - это абоненты, желающие иметь возможность обращаться к услуге ИС, которая предлагается другими действующими лицами для широкого пользования;

2-й тип - это физические или юридические лица, абонирующие услугу ИС, у поставщика для собственного пользования и/или для предложения ее на рынке телекоммуникационных услуг.

2.2.Общие функциональные требования к архитектуре ИС.

Рекомендации ITU-T определяют основное требование к архитектуре ИС, которое заключается в отделении функций предоставления услуг от функций коммутации и распределения их по различным функциональным подсистемам. Функции коммутации, как и для традиционных сетей, остаются в базовой сети связи, а функции управления, создания и внедрения услуг выносятся в создаваемую отдельно от базовой сети “интеллектуальную”надстройку, взаимодействующую с базовой сетью посредством стандартизованных интерфейсов. Схема обобщенной функциональной архитектуры ИС представлена на рисунке 2.1

Требование стандартизации протоколов обмена между базовой сетью и интеллектуальной надстройкой освобождает операторов сетей от существовавшей ранее зависимости от поставщиков коммутационного оборудования. Взаимодействие между функциями коммутации и управления услугами осуществляется посредством прикладных протоколов интеллектуальной сети INAP и CAMEL, стандартизованных ITU-T. Управление созданием и внедрением услуг осуществляется через прикладной программный интерфейс ИС API (Application Programm Interface). Таким образом, стандартизованные интерфейсы ИС делают сеть открытой для независимых изменений, как в интеллектуальной надстройке, так и в базовой сети .

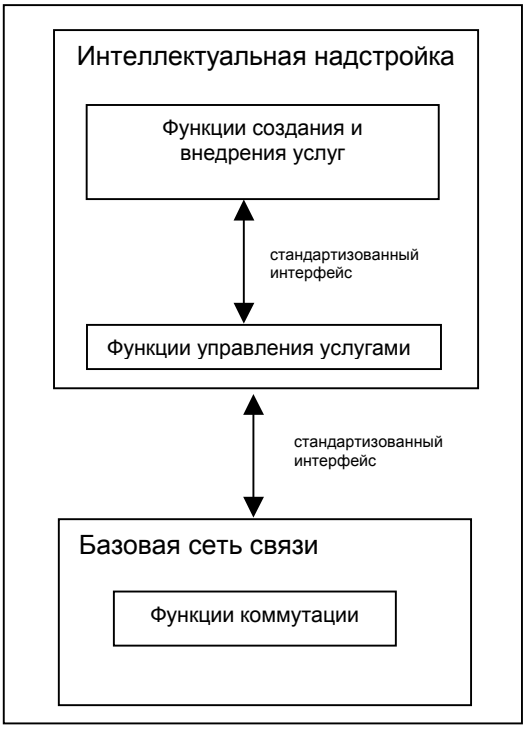

Рис. 2.1. Схема обобщенной функциональной архитектуры интеллектуальной сети.

2.3. Основные элементы интеллектуальной сети

Физическая архитектура интеллектуальной сети содержит следующие элементы:

- SSP (Service Switching Point)- узел коммутации услуг
- SCP (Service Control Point) - узел управления услугами
- SDP (Service Data Point) - узел базы данных услуг
- IP (Intelligent Peripheral) - интеллектуальные периферийные устройства
- SMP (Service Management Point)- узел менеджмента услуг
- (Service Creation Environment Point) - узел создания услуг
- AD (Adjunct) – адъюнкт SCEP
- SN (Service nodes) – узел услуг.

Далее рассмотрим функциональное назначение всех основных элементов ИС.

2.3.1.Функциональное назначение SSP

SSP - узел коммутации услуг, представляющий собой АТС или GMSC (Gateway Mobile Switching Center) с соответствующей версией программного обеспечения и

выполняющий функцию управления вызовом и функцию коммутации услуги. SSP обеспечивает доступ к услугам ИС и содержит средства обнаружения вызовов, требующих услуг ИС и средства взаимодействия с другими узлами. Услуги ИС могут вводиться и удаляться путем соответствующих изменений конфигурации SSP, производимых техническим персоналом через обычный интерфейс оператора. Никаких изменений системного прикладного программного обеспечения при этом не требуется .

2.3.2.Функциональное назначение IP

IP- интеллектуальные периферийные устройства, представляющие собой независимые от используемых приложений устройства интеллектуальных ресурсов, обеспечивающие дополнительные к SSP возможности. IP содержит специальные ресурсы для взаимодействия сети с пользователями. В качестве примеров специализированных ресурсов можно назвать средства управления речевыми извещениями, средства синтезирования и распознавания речи, средства приема цифр, передаваемых многочастотным кодом DTMF, мосты конферентсвязи, конвертеры протоколов сигнализации и т.п.

Узел IP управляется со стороны SCP по протоколу INAP . Для подключения IP к SSP используются соединительные линии с сигнализацией ОКС№7 (подсистема ISUP) или линии первичного доступа PRA с цифровой абонентской сигнализацией DSS1.

2.3.3.Функциональное назначение SCP

SCP- узел управления услугами (контроллер услуг) содержит программы, реализующие логику услуг ИС, делает возможной работу с базой данных с транзакцией в реальном масштабе времени (PMB). SCP интерпретирует поступающие запросы, обрабатывает данные и формирует соответствующие ответы и обеспечивает инсталляцию программного обеспечения новых услуг без нарушения соответствушего программного обеспечения ранее введенных услуг. Узел SCP принимает запрос от SSP и возвращает ему инструкции для дальнейшей обработки вызова в соответствии с логикой затребованной услуги. До приема от SCP нужных инструкций обслуживание вызова в SSP приостанавливается. SCP отвечает за обслуживание вызова до тех пор, пока управление соединением будет передано обратно в SSP. В течении времени, пока за обслуживание отвечает SCP, SSP может передать ему сообщения о результатах выполнения требуемых операций.

2.3.4.Функциональное назначение SDP

SDP- узел базы данных услуг, содержащий данные, используемые программами логики услуги, чтобы обеспечить индивидуальность услуги. Доступ к SDP может быть получен либо через сеть сигнализации, либо через узел управления услугами SCP или узел обеспечения услуг SMP. Различные узлы поддержки данных могут быть связаны друг с другом.

2.3.5.Функциональное назначение SMP

SMP- узел менеджмента услуг реализует функции административного управления пользователями и/или сетевой информацией, включающей данные об услугах и программную логику услуги; а так же подготовкой новых услуг и их введением.Система выполняет такие функции как администрирование баз данных ,тестирование услуг, управление трафиком , хранение сетевых данных.

2.3.6.Функциональное назначение SCEP

SCEP - узел создания услуг выполняет функцию среды создания услуг и служит для разработки, формирования и внедрения услуг в пункте их обеспечения SMP.

2.3.7.Функциональное назначение AD.

AD-вспомогательный пункт управления функционально аналогичен SCP (т.е. содержит те же функциональные объекты), но подключен к узлу SSP непосредственно. Связь между ними обеспечивается через высокоскоростной интерфейс, однако структура сообщений прикладного протокола сохраняется той же, что и при использовании сети ОКС№7.

2.3.8.Функциональное назначение SN.

Узел SN может управлять услугами ИС и обеспечивать взаимодействие с пользователями. Узел услуг может взаимодействовать непосредственно с одним или несколькими SSP, при этом как сигнальные, так и транспортные связи между ними организуются по принципу “точка -точка”.

По времени выполнения выделяют узлы, работающие в реальном масштабе времени (РМВ) и узлы, работающие в режиме относительного масштаба времени. Узлы SCP, SDP, SSP и IP участвуют непосредственно в процессе обработки “интеллектуального

вызова” и работают в режиме РМВ. К узлам SMP и SCEP таких условий не предъявляется. Услуги создаются и изменяютя независимо от базового процесса вызова абонента, поэтому такие работы могут производиться в любое время.

На рисунке 2.2 представлена архитектура ИС.

////рис2,2,

2.4. Интерфейсы ИС.

Определены интерфейсы между следующими функциональными узлами интеллектуальной псети: SCP-SSP, AD-SSP, SN-SSP, SCP-IP, AD-IP, SCP-SDP.

Для переноса через перечисленные интерфейсы сообщений прикладного уровня, обеспечивающих поддержку услуг ИС, было предложено использовать существующие протоколы нижних уровней. Сообщения прикладного уровня, передаваемые через разные интерфейсы, должны иметь одинаковое семантическое содержание, даже если для них применяются разные способы кодирования. Например, сообщения между SSP и SCP должны содержать одинаковую информацию, независимо от того, через какой интерфейс происходит обмен - SCP-SSP, AD-SSP или SN-SSP.

Протоколы нижних уровней, применяемые в этих интерфейсах:

- *Интерфейсы SCP-SSP, SCP-IP, SCP-SDP.*

Для этих интерфейсов в качестве протоколов нижних уровней предлагаются следующие подсистемы ОКС№7: подсистема TCAP, подсистема SCCP и подсистема MTP.

- *Интерфейс AD-SSP.*

В качестве протокола нижнего уровня предлагается TCAP. В качестве протокола физического уровня может использоваться любой стандартный протокол.

- *Интерфейс IP-SSP.*

Этот интерфейс используется для взаимодействия узлов IP и SSP, а также IP и SCP через SSP. Для этого интерфейса в качестве протоколов нижних уровней предлагаются протоколы базового/первичного доступа ISDN (BRI, PRI) или протоколы ОКС№7 (MTP/SCCP/TCAP).

- *Интерфейс SN-SSP.*

  В качестве протоколов нижнегоу уровня предлагаются протоколы базового/первичного доступа ISDN (BRI, PRI). Узлы SN и SSP обмениваются сообщениями прикладного уровня по D-каналу с использованием процедур, определенных в международных рекомендациях.

- *Интерфейс AD-IP.*

  В качестве протокола прикладного уровня предлагается TCAP. В качестве протокола физического уровня может использоваться любой стандартный протокол.

  Для взаимодействия с физическими объектами, находящимися за пределами сети, может использоваться конвертер, преобразующий протокол TCAP ОКС№7 в протокол передачи данных (например, X.25).

2.5. Модель обслуживания вызова в интеллектуальной сети

Рассмотрим процессы, происходящие в SSP при установлении соединения и при наблюдении за ним вплоть до разъединения, используя модель базового процесса обслуживания вызова. Модель содержит последовательность точек, отображающих состояния этого процесса (PIC - Point in call), между которыми могут присутствовать точки обнаружения (DP - Detection point) обращений к услугам ИС или событий, которые представляют интерес сточки зрения логики услуг ИС.

Точки PIC являются представлениями обычных действий, выполняемых коммутационной станцией во время установления соединения, и состояний, через которые проходит процесс обслуживания вызова с момента, когда абонент снял трубку, до окончания связи. Например, нулевое состояние - это состояние, в котором SSP следит за свободной абонентской линией. В качестве других состояний (или точек PIC) можно назвать состояние вызова абонентом станции («трубка снята»), состояние, когда станция принимает набираемые абонентом цифры номера («накопление информации»), «анализ информации», «маршрутизация», «оповещение» и т.д.

Через подобные состояния проходит процесс обслуживания вызова в любой станции (с функциями SSP или без них). Однако рассматриваемая ниже формальная модель процесса обслуживания вызова, требующего услуг ИС, используется только в концепции ИС, а потому любая коммутационная станция с функциями SSP должна соответствовать этой модели. Эта модель, содержащая в себе модель базового процесса обслуживания вызова во взаимодействии с логикой услуг ИС, приведена на рисунке 2.4.1

Точки обнаружения обращений к услугам ИС, которые иначе для краткости называют триггерными точками, отмечают приостановку базового процесса обслуживания вызова для обращения к логике услуг ИС, происходящую в соответствии с заранее назначенным критерием. Таким критерием могут быть определенное сочетание цифр в набранном абонентом номере, префикс, категория вызывающей абонентской линии и т.д. Важно отметить, что эксплуатационный персонал SSP может самостоятельно определять триггерные точки (т.е. делать их обнаруживаемыми) и назначать критерии для обращения к ИС.

Кроме триггерных точек, назначаемых статически для каждого набора услуг CS, определены также назначаемые динамически со стороны SCP. Это точки обнаружения событий (EDP - Event detection point), интересных с точки зрения логики услуг ИС. Такими событиями могут быть, например, занятость вызываемого абонента, ответ, отбой абонента и т.д. Переданная в SCP информация о том, какое именно событие наступило, используется сервисной логикой для того, чтобы принять решение о дальнейших инструкциях,

которые нужно направить к SSP.

Если в процессе обслуживания вызова обнаруживается активная триггерная точка, процесс приостанавливается до тех пор, пока узлы SSP и SCP не закончат обмен информацией, в результате которого определяются параметры следующего состояния базового процесса.

Рассмотрим пример работы модели. Предположим, что базовый процесс обслуживания вызова вышел из нулевого состояния, прошел состояние «трубка снята» и находится в состоянии «накопление информации». Если накопленная информация отвечает заданному критерию, процесс приостанавливается и «срабатывает» триггерная точка «информация накоплена». SSP формирует сообщение с необходимыми данными и направляет его через сеть ОКС№7 к SCP. После приема от SCP ответного сообщения, в котором содержатся инструкции для маршрутизации вызова, узел SSP переходит в следующее состояние «анализ информации». Далее процесс обслуживания вызова происходит обычным образом вплоть до разъединения.

Таким образом мы кратко описали работу модели, которая является очень важным элементом концепции Интеллектуальной сети. Модель принципиально отличается от ранее существовавших моделей, в которых обработка вызова коммутационной станцией проходила от начального до конечного состояния без остановки.

\\Рис 2.4.1\\

2.6. Стандартизация концепции ИС.

Сегодня ITU-T разрабатывает долговременную архитектуру ИС, в основе которой лежит определение так называемых наборов возможностей CS (Capability Set), описывающих конкретные аспекты целевой архитектуры ИС.

Таблица 2.1. представляет общий обзор рекомендаций серии Q.1200 для ИС и представляет их структуру в виде разрядов десятков (1201,1211,1221 и т.д.) и единиц (1201 и т.д.) (по Q.1200). Разработка CS-1 уже завершена в рамках рекомендаций серии Q.1200 (таблица 2.2.), определяющих функциональные возможности ИС, основанных на существующих сетевых технологиях, например ЦСИО, и ориентированных на поддержку услуг, реализованных на базе сетей с коммутацией каналов. Отличительной особенностью данных услуг является то, что они могут быть активизированы только в процессе установления/разъединения соединения. По терминологии ITU-T услуги CS1 относятся к услугам типа "A" - являются одноконцевыми (Single Ended) с централизованной логикой управления (Single Point of Control).

Таблица 2.1. Структура рекомендаций ITU-T серии Q.1200

Десятки разрядов	Единицы разрядов	Наименование английское	Наименование русское
10 – CS-1	1	Principles introduction	Общие принципы
20 – CS-2	2	Service plane	Плоскость (план) услуг
30 – CS-3	3	Global functional plane	Глобальная функциональная плоскость
40 – CS-4	4	Distributed functional plane	Распределенная функциональная плоскость
50 – CS-5	5	Physical plane	Физическая плоскость
60 – CS-6	6	For future use	Для будущего применения
70 – CS-7	7	For future use	Для будущего применения
80 – CS-8	8	Interface Recommendations Intelligent network user's guide	Рекомендации на интерфейсы
90 - Список терминов	9	****	Руководство пользователя по ИС

В 1997 году были выпущены рекомендации по набору услуг CS-2 Q.1220-Q.1228, в 1999 году –Q.1229 . В рекомендации Q.1221 впервые определены сервисы управления услугами и сервисы создания услуг.

Сервис управления услугами включает три основных сервиса: адаптации услуги под заказчика, мониторинга услуг и контроля услуг. Сервис создания услуг в свою очередь отвечает за сервисы: спецификации услуг, разработки услуг, проверки услуг, развертывания услуг и управления созданием услуг.

Таблица 2.2.Рекомендации ITU-Тсерии Q.1200

Рекомен-дации	Название английское	Название русское
Q.1200	General series Intelligent Network Recommendation Structure	Основные рекомендвции по структуре интеллектуальных сетей
Q.1201	Principles of Intelligent Network Architecture	Принципы построения интеллектуальных сетей
Q.1202	Service Plane Architecture	Архитектура плоскости услуг
Q.1203	Global Functional Plane Architecture	Глобальная функциональная архитектура
Q.1204	Distributed Functional Plane Architecture	Распределетельная функциональная архитектура
Q.1205	Physical Plane Architecture	Физическая Архитектура
Q.1208	Application Protocol General Aspect	Общие аспекты INAP
Q.1210	Series Intelligent Network Recommendation Structure	Серия рекомендаций по структуре интеллектуальной сети
Q.1211	Introduction to Intelligent Network Capability Set 1	Введение в набор возможностей CS-1
Q.1213	Gobal Functional Plane for CS-1	Глобальная функциональная архиткетура для набора услуг CS-1
Q.1214	Distributed Functional Plane for CS-1	Распределетельная функциональная архитектура для CS-1
Q.1215	Physical Plane for CS-1	Физическая архитектура для CS-1

Q.1218	Intelligent Network Interface Specifications	Описание интерфейса интеллектуальной сети
Q.1219	Intelligent Network Users guide for Capability Set 1	Руководство пользователя по CS-1
Q.1220	Series Intelligent Network Capability Set 2	Серия рекомендаций ИС по набору CS-2
Q.1221	Introduction to Intelligent Network Capability Set 2	Введение в набор возможностей CS-2
Q.1222	Service Plane Architecture for Capability Set 2	Сервисная архитектура CS-2
Q.1223	Gobal Functional Plane for CS-2	Глобальная функциональная архиткетура (плоскость)для набора услуг CS-2
Q.1224	Distributed Functional Plane for CS-2	Распределетельная функциональная архитектура для CS-2
Q.1225	Physical Plane for CS-2	Физическая Архитектура для CS-2
Q.1228	Interface Recommendation for Intelligent Network Capability Set 2	Рекомендации на интерфейсы для ИС набора CS-2
Q.1229	Intelligent Network user’s guide for Capability Set 2	Руководство пользователя набора CS-2
Q.1290	Glossary of terms used in the definition of intelligent network	Список терминов по интеллектуальной сети

3. Концептуальная модель ИС

Согласно рекомендации ITU-T I.312/Q.1201 основной для стандартизации в области интеллектуальных сетей связи является абстрактная концептуальная модель (INCM-Intelligent Network Conceptual Model). Как показано на рисунке 3.1 модель состоит из четерех плоскостей и отражает абстрактный подход к описанию ИС. Модель разделяет аспекты, относящиеся к услуга, и аспекты , связаные с сетью , что позволяет описывать услуги и возможности ИС независимо от базовой сети, над которой создается интеллектуальная надстройка.

Первый уровень - плоскость услуг (service plane) представляет взгляд на ИС исключительно с точки зрения услуг. Здесь отсутствует информация о том, как именно осуществляется предоставление услуг сетью.

Второй уровень - глобальная функциональная плоскость GFP (Global Functional Plane) описывает возможности сети, которые неоходимы разработчикам для внедрения услуг. Здесь сеть рассмотривается как единое целое, даются модели обработки вызова BCP (Basic Call Process) и независимых от услуг конструктивных блоков SIB (Service Independent Block).

Третий уровень - распределетельная функциональная плоскость DFP (Distributed Functional Plane) описывает функции, реализуемые узлами сети. Здесь сеть рассматривается как совокупность функциональных элементов, порождающих информационные потоки.

Четвертый уровень - физическая плоскость PP (Physical Plane) описывает узлы сети, содержащиеся в них функциональные элементы и протоколы взаимодействия.

На рисунке 3.1. используются следующие обозначения:

SF (Service Feature) – характеристика услуги, BCP (Basic Call Process) – базовый процесс вызова, FE (Functional Entity) – функциональная единица, FEA (FE Action) – действие FE,

PE (Physical Entity) – физическая единица, SIB (Service Independent Block) – независимый от услуг конструктивный блок, IF (Information Flow) – информационный поток, POI (Point of Information) – точка инициации, POR (Point of Return) – точка возврата.

Рассмотрим подробнее каждую плоскость.

Рис3,1,

3.1. Плоскость Услуг

3.1.1 Услуги ИС, набор услуг CS-1

В рекомендациях ITU-T Q.1211 различают два термина “Service”-услуга, и “service feature”-компонент (свойство) услуги.

Согласно рекомендации Q.1290 услугой является самостоятельное коммерческое предложение, характеризуемое одним или более компонентами (возможностями), открытыми для дополнения. Компонент услуги является её специфической частью, который в совокупности с другими услугами и компонентами услуг может составлять часть самостоятельного коммерческого предложения, определяя составляющую, которая может быть различима пользователем.

Согласно Q.1211 набор CS-1 включает 25 видов услуг, которые должны поддерживаться сетями ТФОП, ЦСИО и СПС. Наиболее распространённые сегодня виды услуг представлены в таблице 3.1.

Отметим, что определение набора услуг является одним из первых этапов при создании ИС в конкретном регионе и зависит от требований, сложившихся на местном рынке услуг связи.

Рассмотрим набор услуг CS-1:

Таблица 3.1. Услуги набора CS-1

Аббревиатура	Термин	Значение
AAB	Automatic Alternative Billing (Автоматический альтернативный биллинг)	Предоставляет возможность вести учет стоимости разговора с любого ТА с помощью специальной системы биллинга, не имеющей отношения к линиям вызывающего и вызываемого абонентов.
ABD	Abbreviated Dialing (Сокращенный набор)	Услуга предоставляет пользователю осуществление вызова, используя, например, номер из 4-х цифр, даже в том случае, когда вызывающий и вызываемый абоненты обслуживаются разными коммутаторами.

ACC	Account Card Calling (Вызов по предоплаченной карте)	Предоставляет возможность оплачивать разговор с любого ТА с помощью счета, указываемого набором дополнительного номера.
CCC	Credit Card Calling (Вызов по кредитной карте)	Позволяет выполнять любые вызовы с любого ТА, оплачивая их по кредитной карте.
CD	Call Distribution (Распределение вызовов)	Дает возможность направлять вызовы на другие номера в соответствии с программой переадресации и приоритетами.
CF	Call forwarding (Направленный вызов)	Пользователь может направлять поступившие к нему вызовы на терминал с другим номером. Включение и отключение услуги осуществляется самим пользователем.
CON	Conferencing (Телефонная конференция)	Услуга позволяет нескольким абонентам принять участие в одном разговоре.
CRD	Call Rerouting Distribution (Перемаршрутизация вызова)	Позволяет получать все входящие вызовы даже при занятом номере или других трудностях с установлением соединения (все вызовы, включая пейджерные сообщения и электронную почту, переводятся на другой номер и ставятся на автоответчик или в очередь).
FMD	Follow-me diversion (Функция "следуй за мной")	Позволяет сохранить доступ к абоненту при его перемещении.
FPH	Freephone (Бесплатный вызов)	Бесплатная телефонная служба, или "свободный телефон". Разговор при данном типе вызова состоится, если вызываемый абонент согласится его оплатить (в США эта услуга называется "Служба 800").

MAS	Mass Calling (Опрос населения)	Позволяет проводить опросы населения по телефону. Абонент после вызова слышит объявление и просьбу набрать одну из нескольких цифр на телефоне, чтобы выразить свое предпочтение. Все ответы регистрируются.
MCI	Malicious Call Identification (Идентификация вызова злоумышленников)	Позволяет выявить злоумышленников, записывая коды вызывающего и вызываемого абонентов и время вызова, удерживая вызов и сообщая оператору.
OCS	Originating Call Screening (Ограничение исходящей связи)	Дает возможность вводить ограничения на исходящую связь в определенное время или в соответствии с другими условиями.
PRM	Premium Rate (Приплата, передача части оплаты вызываемому абоненту)	Позволяет пользоваться информационными услугами с дополнительной оплатой (часть стоимости вызова оплачивает вызывающая сторона, выступающая в роли поставщика дополнительной услуги, т.е пользователь оплачивает стандартные телефонные услуги и дополнительные услуги. В США эта услуга называется "Служба 900").
SPL	Split charging (Перераспределение оплаты)	Позволяет распределять оплату за разговор между абонентами.
VOT	Televoting (Телефонное голосование)	Дает возможность посылать вызов на конкретный номер с последующим речевым сообщением или дополнительным набором определенного кода.
VPN	Virtual Private Network (Виртуальная частная сеть)	Часть имеющихся линий связи и коммутаторов объединяются в частную сеть, функционирование которой определяется пользователем, в том числе номера для пользователей этой сети, их права и приоритеты, маршрутизация вызовов и т.д.

UAN	Universal Access Number (Универсальный номер)	Данная услуга дает возможность пользователю, имеющему несколько географически распределенных терминальных устройств, быть доступным другим пользователям по единому универсальному номеру в соответствии с определенной им маршрутизацией входящих вызовов.
UPT	Universal Personal Telecommunication (Универсальная персональная связь)	Позволяет абоненту пользоваться входящей и исходящей связью по единому номеру при его перемещении вне зависимости от сетевой инфраструктуры и местоположения.

В настоящие время в мире широкое применение нашли только некоторые услуги. На основе анализа мирового опыта в качестве первой очереди внедрения ИС в России выбраны пять услуг CS-1 rus, которые представлены в таблице 3.2. Согласно Q.1211 эти услуги определяются 21 свойством (из общего их числа 38 свойств.“C” (core feature) обозначает обязательное свойство, ”O” (optional feature) - свойство по выбору,”-”-свойство в услуге не используется. Соответствие между услугами и их свойствами приведено в таблице 3.3.

Таблица 3.2.Услуги первой очереди внедрения ИС CS-1 rus

Аббревиатура	Термин	Значение
ACC	Account card calling	Вызов по предоплатной карте
CCC	Credit card calling	Вызов по кредитной карте
FPH	Freephone	Бесплатный вызов
PRM	Premium Rate	Приплата (передача части оплаты вызываемому абоненту)
VOT	Televoting	Телефонное голосование

Таблица 3.3.Соответствие между услугами и их свойствами

№	Свойство /Услуги	ACC	CCC	FPH	PRM	VOT
1	ABD	C	O	-	-	-
2	AUTZ	C	C	-	-	-
3	AUT	-	-	O	-	-
4	CD	-	-	O	O	O
5	CFC	-	-	O	O	-

6	GAP	-	-	O	O	O
7	LIM	-	-	O	O	O
8	LOG	O	O	O	O	O
9	QUE	-	-	O	O	O
10	CPM	-	-	O	O	O
11	CRA	-	-	O	O	O
12	CRG	-	-	O	O	-
13	DUP	-	-	O	O	-
14	MAS	-	-	O	-	C
15	ONE	-	-	C	C	-
16	ODR	-	-	O	O	O
17	OCS	C	C	O	O	O
18	OUP	-	-	O	O	O
19	PRMC	-	-	-	C	-
20	REVC	-	-	C	-	-
21	TDR	-	-	O	O	O

Кратко охарактеризуем приведеные в таблице 3.3. свойства Q.1211:

1. ABD (Abbreviated Dialing) - сокращенный набор номера. Это свойство помогает, в частности, реализовать услугу Virtual Private Network (VPN).

2. AUTZ (Authaurization Code) - код авторизации; например, набором пароля (PIN-кода) пользователь получает доступ к сети при использовании кредитной карты, а в сети VPN может снять ограничения на доступные ему номера вызываемых пользоватетелей. Разные наборы привилегий могут иметь разные коды. Один и тот же код может быть предоставлен многим абонетом VPN.

3. AUT (Authentification) - аутентификация, устанавление личности вызывающего пользователя с целью предоставления ему доступа к каким то ресурсам телефонной сети.

4.CD (Call Distribution) – автоматическое распределение входящих вызовов между двумя или более пользователями в заданной пропорции.

5.CFC (Call Forwarding on Busy/Don’t Answer)-переадресация при условии занятости или не ответа вызываемого пользователя.

6.GAP (Call Gapping) - автоматическое прореживание вызовов, направляемых к пользователью, в частности, для предупреждения перегрузки на сети.

7.LIM (Call Limiter) - огранитель вызовов, образование максимального числа одновременно входящих (удерживаемых) вызовов. В частности, максимальное число (порог)

может меняться в реальном времени.

8.LOG (Call Loging) - запоминание входящих вызовов к какому- то заданному номеру.

9.QUE (Call Queueing) - очередь вызовов, образование очереди входящих вызовов и предоставление связи по мере освобождения вызываемого пользователя или переадресация на другой номер. Во время ожидание посылается специальный сигнал.

10.CPM (Customer Profile Mangement) - управление свойствами услуги её поставщиком; управление содержанием объявлений на время ожидания вызывающего пользователя, распределением вызовов и др.

11.CRA (Customized Recorded Announcement) - завершение вызова передачей записанного сообщения, т.е. вместо соединения с вызываемым пользователем вызов завершается записанным объявлением типа: все линии заняты и т.п.

12.CRG (Customized Ringing) - абонент услуги может заказать различный вызывной сигнал для заданного списка А-номеров.

13. DUP (Destinatting User Prompter) - предложение вызываемому пользователью набрать заданный код , если он желает продолжить установление входящего вызова.

14. MAS (Mass Calling) - массовые вызовы , обработка большого количества входящих вызовов, например , в случае объявлений по радио.

15. ONE (One Number)-единый номер (на несколько линий). Абонент услуги может задавать , какие вызовы , с какой линией соединять.

16.ODR (Origin Dependent Routing) - позволяет абоненту услуги принять или отключить вызовов в зависимости от географического адреса вызова.

17.OCS (Originating Call Screening) - высвечивает на индикаторе номер входящего вызова, если он включен в заданный список, учитывая при этом географический адрес А-номера , время суток и т.п.

18. OUP (Originating User Prompter)-подсказка вызывающему пользователью о неоходимости набора номера или дополнительных цифр и сигналов.

19. PRMC (Premium charging) - передача части оплаты за разговор вызываемому пользователью .

20. REVC (Reverse Routing)-оплата за счёт вызываемого пользователя.

21.TDR (Time Dependent Routing) - позволяет абоненту услуги принять или отклонять вызовы в зависимости от времени суток и дня недели, а при принятии вызова выбирать путь в зависимости от времени.

Рассмотрим пример услуги из набора услуг CS-1.

Набор услуг 1 ИС (CS-1) - общим числом 25 услуг и 38 свойств (основополагающих и вспомогательных), имеют две общие характеристики:

- Услуга вызывается единственным пользователем (single ended);
- Выполнение услуги контролируется единственной точки контроля услуги (single control)

Услуга «800»

В качестве примера рассмотрим алгоритм предоставления услуги «Услуги 800» (Freephone, FPH).

1. Абонент А набирает код услуги - 800.
2. Код «800» служит для исходящей АТС признаком запроса на предоставление услуги ИС и передачи его в узел SSP.
3. SSP приостанавливает процесс обслуживания телефонного вызова и транслирует код услуги в узел SCP через сеть ОКС №7.
4. SCP, проанализировав код, дает команду устройству IP на передачу голосового сообщения о наборе номера вызываемого абонента.
5. IP выдает голосовое сообщение абоненту А о необходимости набора номера вызываемого абонента в режиме тонального набора номера и транслирует его через SSP в SCP.
6. SCP анализирует введенный логический номер абонента Б, например, 3333333, делает запрос в узел SDP для того, чтобы определить физический номер вызываемого абонента Б.
7. SDP пересчитывает логический номер 3333333 в конкретный номер (например, в 5555555) и транслирует его в SCP.
8. SCP производит «замену» набранного номера на 5555555 в памяти устройства управления и передает этот номер в SSP через сеть ОКС №7.
9. SSP возобновляет приостановленный ранее процесс обслуживания телефонного вызова, передает номер абонента Б во входящую АТС и проключается соединительный тракт между абонентом А и абонентом Б.

После окончания телефонного разговора SCP производит начисление оплаты и вызов в соответствии с правилами, принятыми для услуги «800».

Следует учесть, что при пересчете логического номера в конкретный номер, последний для абонентов ТфОП и абонентов подвижной связи может быть различным.

3.2. Глобальная функциональная плоскость.

Вторая плоскость модели - глобальная функциональная плоскость (GFP) согласно Q.1203 включает следующие основные элементы (рисунок 3.1):

- базовый процесс обработки вызовов (BCP);
- независимые от услуг конструктивные блоки (SIB);
- точки инициации (POI) и точки завершения (POR).

Блоки SIB обеспечивают выполнение стандартных многократно используемых сетевых функций. Базовый процесс обработки вызовов является специализированным SIB, который взаимодействует с другими блоками посредством точек инициации и завершения. Если в процессе обработки вызова встретится одна из точек инициации, то это приводит к определенной последовательности обращений к блокам SIB. По завершении этой последовательности обращений осуществляется воздействие на процесс обработки вызова, зависящее от точки завершения. В результате такого взаимодействия может быть обеспечена услуга или компонент услуги. Таким образом, BCP описывает процесс обработки вызовов базовой сети связи, из которой осуществляется запрос на услуги ИС. Определенные на первом уровне INCM, услуги декомпозируются на компоненты и на плоскости GFP, объединяются в один или несколько SIB, которые при взаимодействии определяют глобальную логику услуги GSL (Global Service Logic).

Точки инициации и завершения CS-1 представлены в таблице 3.4.

Таблица 3.4.Точки инциации и завершения CS-1

Термин (англ.)	Значение
Точки инициации (POI)	
Call Originated	Пользователь сделал запрос на услугу , однако адрес вызываемого абонента еще не определен
Address collected	Пользователь завершил ввод номера вызываемого абонента
Address Analyzed	Введенный номер должен быть проанализирован с целью определения его принадлежности
Prepared to Complete Call	Сеть готова предпринять попытку завершения вызова принимающей стороной
Busy	Вызов адресован занятому абоненту
No Answer	Абонент не отвечает
Call Acceptance	Вызов активизирован , но соединение пока не установлено
Active State	Соединение разрушено
End of Call	

Точки завершения (POR)

Continue With Existing Data	BCP должен продолжить обрабоку вызова в штатном режиме
Proceed With New Data	BCP должен продолжить обработку вызова только только после поступления новых данных
Clear Call	BCP должен осуществить разъединеие соединения
Initiate Call	BCP должен начать установление соединение
Handle as Transit	Вызов следует обрабатывать как транзитный
Enable Call Party Handing	Необходимо осуществить действия,предпологающие управление вызовом со стороны абонента

Для обеспечение услуг, определенных в CS-1, необходимо наличие в ИС блоков SIB, представленных в таблице 3.5

Таблица 3.5. Блоки SIB в CS-1

Термин(англ.)	Значение
Algorithm	Применяется математический алгоритм к входным числовым данным для получения численного результата
Charge	Определяет требования к специальным расходам по обработке вызова (не связанным с оплатой вызова)
Compare	Сравнивается полученное значение идентификатора с заранее определенным значением (больше , меньше или равно)
Distribution	Распределяет вызовы в зависимости от параметров , заданных пользователем, ограничивается число вызовов , имеющих отношение к компонентам услуг
Limit	В зависимости от параметров , заданных пользователем , ограничивается число вызовов , имеющих отношение к компонетам услуг
Log Call Information	Регистрирует детальную информацию о вызове в файле сбора статистики
Queue	Осуществляет упорядочение процесса завершения вызова на стороне приема

Screen	Проверяет , находится ли полученное значение в данном списке
Service Data Management	Дает возможность пользователью заменить , восстановить, уменьшить или увеличить значения некоторых параметров
Status Management	Обеспечивает возможность запроса о статусе или изменении статуса сетевых ресурсов
Translate	Определяет выходную информацию в зависимости от выходной информации, значений некоторых полученных параметров
User Interaction	Позволяет осуществлять обмен информацией между сетью и пользователями
Verity	Дает подверждение тому ,что полученная информация предоставлена в требуемом виде

3.3. Распределенная функциональная плоскость

На третьем уровне INCM (плоскость DPF) общесетевые функции определены в виде отдельных функциональных объектов (FE). Специфицированные на плоскости GFP блоки SIB реализуются на плоскости DFP в виде последовательности функциональных объектов (FEA), в результате выполнения которой возникают информационные потоки IF (Information Flows). В CS-1 определено 60 различных IF, соответствующих процедурам прикладного протокола INAP.

Узлы ИС, как правило, выполняют одну или несколько функций, которые делятся на три основные категории: функции, относящиеся к управлению вызовом, функции, относящиеся к управлению услугами и функции, обеспечивающие услуги (эксплуатационная поддержка и администрирование сети). Данные функции определены в таблице 3.6.

Таблица 3.6. Функции узлов ИС

Аббре-виатура	Термин англ.(рус.)	Значение
	Функции, относящиеся к управлению вызовом	
SSF	Sercice Switching Function (Функция коммутации услуг)	Обеспечивает интерфейс между SCF и CCF

SRF	Specialized Resources Function (Функция специализированных ресурсов)	Обеспечивает доступ сетевых объектов к различным категориям сетевых средств (речевой автоинформатор, мост конференцсвязи и т.п.)
CCF	Call Control Function (Функция управления вызовом)	Обеспечивает традиционные возможности обслуживания вызовов
CCAF	Call Control Agent Function (Функция управления доступом вызова)	Обеспечивает доступ пользователя в сеть, т.е. является интерфейсом между пользователем и функции CCF

Функции, относящиеся к управлению услугами

SCF	Service Control Function (Функция управления услугами)	Определяет логику услуг ИС и управляет услугой , связанной с выполняемым процессом
SDF	Service Data Function (Функция поддержки данных услуг)	Управляет доступом услуг к базам данных сети и обеспечивает контроль данных , логическую связь функции SCF с данными ,”закрывая ”от неё их реальное представление

Функции, относящиеся к обеспечению услуг

SCEF	Service Creation Environnement Function (Функция среды создания услуг)	Используется для спецификации, создания, тестирования и загрузки программ логики услуг ИС
SMAF	Service Management Access Function (Функция доступа к системе эксплуатационной поддержки и администрирование услуг)	Обеспечивает интерфейс к функции SMF. Известна под названием “функция рабочей станции сети” (WSF=Work station Function)
SMF	Service Management Function (Функция эксплуатационной поддержки и администрирования услуг)	Обеспечивает предоставление услуг ИС и администрирование управление услугами

Функция коммутации услуг SSF тесно связана с функцией управления вызовом CCF. Обычно считается, что эти две функции образуют единый пакет SSF/CCF. Запрос на услугу, как правило, заключается в снятии трубки телефона и набору некоторого количества цифр. Роль функции коммутации услуг заключается в том, чтобы зафиксировать вызов и

сформировать стандартный запрос. Функция управления вызовом не «интеллектуальна», но запрограммирована так, чтобы распознать запрос на услугу и послать его функции управления услугами SCF.

Функция SCF декодирует полученный запрос и интерпретирует его в контексте предоставляемых ИС услуг. После этого формулируется, кодируется и посылается стандартное подтверждение, отсылаемое функции коммутации услуг SSF. Процесс формулирования подтверждения может включать выполнение комплекса программ, в том числе, контакт с вызываемым абонентом и обращение к функции поддержки данных SDF.

Функция SSF, получив от SCF подтверждение, декодирует и интерпретируют его, а затем посылает функции CCF инструкции о том, как осуществить процесс установления соединения.

В процессе формулирования подтверждения от SCF к SSF может потребоваться диалог между SCF и вызывающим или вызываемым абонентом. Такой диалог обычно заключается в отправке подсказки и получении некоторой последовательности цифр. Функция SCF не имеет средств для непосредственного осуществления такого диалога, который происходит не иначе, как с помощью функции специализированных ресурсов SRF. Обычно SCF обращается к SRF с запросом о соединении абонента с соответствующим устройством, входящим в SRF (например, с речевым автоинформатором), и о необходимости получить от абонента определенные данные.

В концепции интеллектуальной сети важны следующие моменты:

1. Только функция управления вызовом CCF уполномочена контролировать процесс установления и разъединения соединения.
2. Взаимодействие функции коммутации услуг SSF и функции CCF является услугонезависимым. Поэтому SSF и CCF не должны содержать ничего, зависимого от услуг, предоставляемых ИС
3. В случае сбоев выполнения функции управления услугами SCF возможностей функций SSF/CCF должно быть достаточно для завершения вызова и соотвествующего уведомления вызывающего и вызываемого абонентов.
4. Функция коммутации услуг SSF в любой момент времени не должна взаимодействовать более чем с одной функцией SCF.
5. Допускается взаимодействие между несколькими SCF и SSF, но так, чтобы не нарушалось условие 4.
6. Только функция SCF обладает всем необходимым для формулирования запросов к SRF, SSF и обработки ответов от них.
7. Не допускается какого-либо взаимодействия между SSF и SRF иначе, как через SCF.

8. Функция SCF должна обладать возможностями для того, чтобы по инициативе вызываемого или вызывающего абонента приостановить предоставление услуги, но затем, в некоторый момент возобновить его по инициативе того же абонента. В отличие от описанного порядка взаимодействия между SSF, SCF и SRF, который осуществляется по инициативе абонентов, функции, касающиеся обеспечения услуг, инициируются операторами сети. Эти функции не связаны с каким-либо вызовом абонента или предоставлением конкретной услуги.

Функции SMF, SMAF и SCEF могут использоваться для удаления или изменения уже имеющихся услуг, а также для создания новых услуг. Это достигается путем изменения информации в SSF, SCF, SDF и SRF. Причем такие изменения не должны отражаться на качестве предоставляемых в этот момент услуг.

Схема взаимосвязи функций набора CS-1, определяющая архитектуру плоскости DFP, представлена на рисунке 3.2.

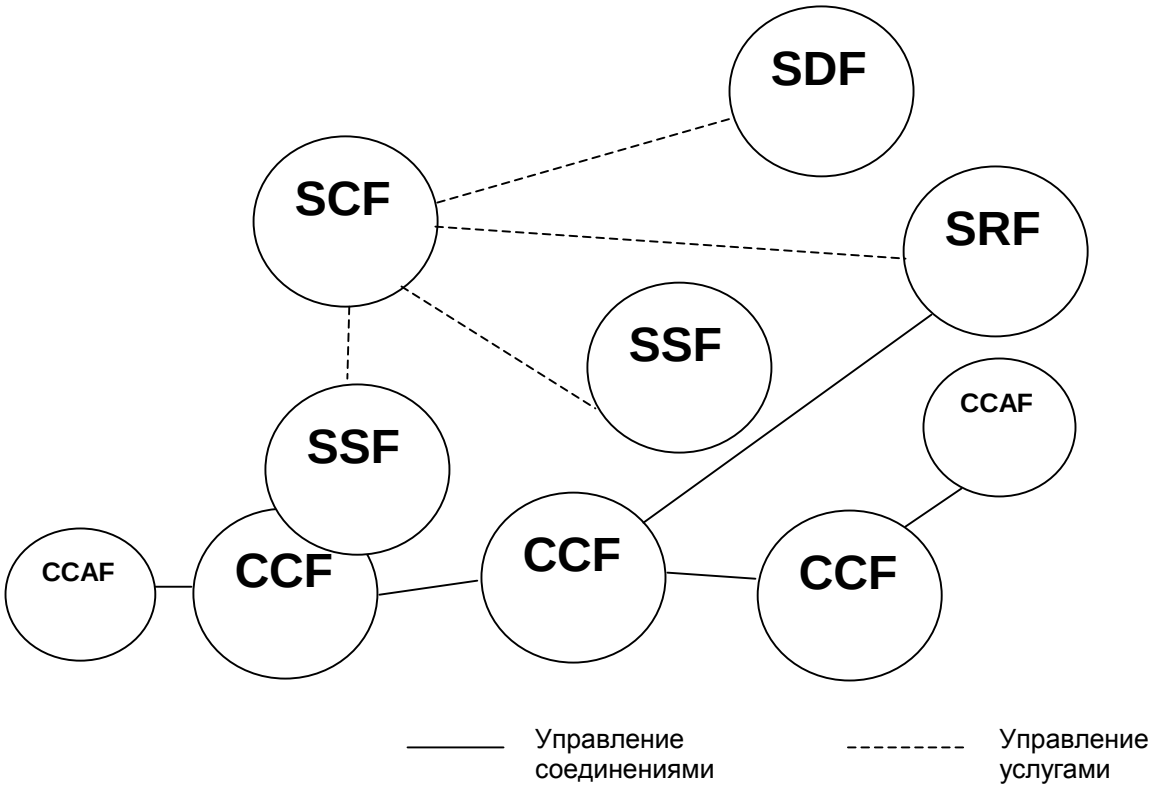

Рис. 3.2. Архитектура распределенной функциональной плоскости.

3.4. Физическая плоскость

На четвертом уровне INCM определяются физические объекты (Physical entities - PE), способы отображения функциональных объектов на физические и описываются способы реализации сетевых элементов ИС. На рисунке 3.4.1 представлена физическая

плоскость ИС.

Основными требованиями к структуре ИС являются:

- сетевые функции выполняются в узлах ИС;
- в узле может выполняться одна или более функций;
- выполнение общей сетевой функции не может совместно осуществляться несколькими узлами;
- два различных узла могут выполнять одинаковые сетевые функции;
- узлы должны иметь стандартные интерфейсы;
- распределение сетевых функций по узлам и стандартные интерфейсы не должны зависеть от услуг, предоставляемых сетью.

Физическая плоскость состоит из следующих физических объектов, функциональное назначение которых описано в главе 2.

1-SSP (Service Switching Point): узел коммутации услуг.

2-SCP (Service Control Point): узел управления услугами.

3-SDP (Service Data Point): узел поддержки данных.

4-IP (Intelligent Peripheral): узел интеллектуальной периферии.

5-AD (Adjunct): вспомогательный узел управления.

6-SN (Service Node): узел услуг.

7-SSCP (Service Switcing and Control Point): узел коммутации и управления услугами.

8-SMP (Service Management Point): узел обеспечения услуг.

9-SCEP (Service Creation Environment Point): узел среды создания услуг.

10-SMAP (Service Management Access Point): узел доступа к системе эксплуатационной поддержки и администрирования услуг.

Физические объекты могут содержать один и более нижеприведенных функциональных объектов (Functional Entities, FEs):

CCF (Call Control Function) - функция управления вызовом;

CCAF (Call Control Agent Function) - функция посредника управления вызовом;

SCF (Service Control Function) - функция управления услугами;

SDF (Service Data Function) - функция данных услуги;

SRF (Special Resource Function) - функция специализированных ресурсов;

SSF (Service Switching Function) - функция коммутации услуг;

SMF (Service Management Function) - функция администрирования услуги;

SCEF (Service Creation Environment Function) - функция среды создания услуги;

SMAF (Service Management Access Function) - функция доступа администрирования услуги

На рисунке 3.3. представлена физическая плоскость ИС.

Puc.3,3,

3.5. Развитие возможностей ИС

3.5.1 Недостатки CS-1

Набор возможностей обеспечивает реализацию всех свойств, декларируемых ее концепцией, - независимость платформы от услуг, независимость реализации услуг от архитектуры сети и независимость от производителя оборудования.

В наборе CS-1 не стандартизованы интерфейсы между SCEP и SMP, а также интерфейсы SMP-SSP и SMP-SCP. Следствием этого является то, что оборудование для создания услуг, для их загрузки в SCP, как и сам SCP, должны быть изготовлены одним производителем.

Не стандартизовано взаимодействие между SCP разных сетей. Данное обстоятельство не позволяет использовать услуги, абоненты которых и/или пользователи которыми находятся в разных сетях ИС. Не поддерживаются услуги, которые требуют управления несколькими участниками связи, из-за чего отсутствует возможность динамически подключать и отключать участников многосторонней конференцсвязи.

Отсутствует поддержка функций мобильности терминала. Это связано с тем, что в CS-1 не обеспечена поддержка «роуминга» услуг, совершенно необходимая для абонентов сетей подвижной связи. Работы в этом направлении ведутся ETSI, однако исчерпывающее решение проблемы ожидается только в CS-4.

Решение задач поддержки широкополосных услуг и услуг мультимедиа также ожидается только в CS-4. Модель базового процесса обслуживания вызова (ядро концепции IN) для широкополосных сетей заметно отличается от модели, использованной в CS-1 и CS-2 и ориентированной на возможности существующих узкополосных коммутационных систем стационарных сетей связи. Кроме того, спецификации систем сигнализации для широкополосных сетей ISDN (B-ISDN - Broadband ISDN) лишь сравнительно недавно стали обретать ту стабильность, которая необходима для использования в качестве основы новой модели процесса обслуживания вызова.

3.6. Сравнительный анализ CS-1 и CS-2

В процессе введения услуг, реализуемых в рамках инфраструктуры CS-1, операторы осознали преимущества нового подхода и проявили заинтересованность в предоставлении более сложных услуг ИС. Это - услуги, которые дают пользователю возможность добавлять к уже установленной связи новых участников или, наоборот, удалять некоторых из них, услуги поддержки мобильности абонента и терминала (как внутри одной сети, так и на территории, обслуживаемой несколькими сетями), а также стандартные средства создания услуг и конфигурирования их параметров. Сетевые ресурсы, которые необходимы

для поддержки таких возможностей, определили инфраструктуру набора возможностей CS-2.

В отличие от CS-1, основной целью которого была спецификация процесса реализации (введения и предоставления) уже известных дополнительных услуг связи, CS-2 обеспечивает инфраструктуру для создания услуг, ранее не предоставлявшихся, и для эксплуатационного управления услугами. В связи с этим CS-2 имеет ряд характерных особенностей в части предоставляемых услуг и сетевых возможностей, а также ряд отличий в части моделирования на плоскостях концептуальной модели.

В соответствии с определением, CS-2 представляет собой следующий за CS-1 шаг в развитии архитектурной концепции ИС. В рамках CS-2 определены следующие три класса услуг:

- услуги связи (telecommunication services);
- услуги эксплуатационного управления услугами (service management services);
- услуги создания услуг (service creation services).

Несмотря на то, что ИС является архитектурной концепцией, независимой от набора реализуемых в ее рамках услуг, можно выделить наиболее общие сетевые возможности, характеризующие набор CS-2 и определяемые особенностями услуг, которые предполагается реализовать в этом наборе.

Кроме определенных для CS-1 сетевых возможностей, обеспечивающих гибкую маршрутизацию, гибкую систему начисления платы и гибкое взаимодействие с пользователем, в CS-2 предполагается расширение сетевых функций, поддерживающих взаимодействие между пользователем и сетью, а также введение новых возможностей управления участниками многосторонней связи и взаимодействия между сетями ИС при предоставлении услуг.

Что касается услуг и их атрибутов, обеспечивающих поддержку мобильности терминала (например, аутентификацию и передачу управления связью в другую сеть при перемещении в нее терминала пользователя), то CS-2 детально специфицирует только часть требуемой для этого функциональной архитектуры, да и та вынесена в приложение к рекомендации Q.1224. Такое положение возникло в связи с тем, что, несмотря на первоначальное намерение производителей достигнуть между собой согласия, сделать это к моменту, определенному для завершения работы над CS-2, не удалось. По этой причине мы исключим из дальнейшего рассмотрения подробности поддержки функций мобильности.

Новые сетевые аспекты, определяющие инфраструктуру CS-2, могут быть сгруппированы следующим образом.

1. Расширенный спектр и использование специализированных ресурсов - мостов

видеоконференцсвязи, синтезаторов речи, конвертеров протоколов, приемников речевых сообщений, размещаемой внутри SRF законченной части логики услуг (например, сценариев взаимодействия пользователя с услугой).

2. Возможности управления участниками многосторонней связи, позволяющие создавать услуги и атрибуты, которые обеспечивают связь трех или более участников. Для этого используется специальный подход, основанный на том, что логика услуг SCF управляет обслуживанием в CCF/SSF одновременно нескольких «ветвей» такой связи. При предоставлении услуг многосторонней связи используются функции моста конференцсвязи в SRF. Кроме того, должно быть обеспечено взаимодействие с вызывающим пользователем в разговорном состоянии и прием от него дополнительной информации, например, после того как он кратковременно нажмет на рычажный переключатель телефонного аппарата.

3. Возможности взаимодействия между сетями при предоставлении услуг связаны с новыми аспектами, требующими технического и коммерческого согласования между сетевыми операторами. При этом возможна совместная поддержка услуги несколькими сетями в части эксплуатационного управления и совместная работа разных сетей в процессе предоставления услуги (ИС с обычными сетями общего пользования и ИС с обычными ведомственными и частными сетями).

При сохранении принципа управления услугой из одной точки в CS-2 добавлена возможность влияния на два сегмента соединения со стороны SCP, но опять, как и в CS-1, рассматриваются только односегментные услуги.

4. Взаимодействие между пользователем и логикой услуги вне несущего канала требует «прозрачного» переноса информации между пользователем и логикой услуги. Функционально такой перенос реализуется средствами системы сигнализации с помощью двух информационных элементов: UTSI (User to service interaction) - в направлении от пользователя к логике услуги и STUI (Service to user interaction) - в обратном направлении. Взаимодействие возможно в двух вариантах - в контексте управления услугой и вне контекста управления услугой (например, для индикации наличия ожидающего вызова или при регистрации местоположения мобильного терминала пользователя).

4. Конвергенция интеллектуальных и мобильных сетей.

В последнее время все заметнее стала проявляться конвергенция интеллектуальных сетей, создаваемых на базе стационарных сетей связи и беспроводных сетей подвижной связи. Это обусловлено тем, что архитектура ИС и архитектура сетей подвижной связи очень сходны. При определении местоположения мобильного абонента между элементами сетей подвижной связи применяется сигнализация, основанная на принципах транзакций, похожая на ту, которая используется при запросе услуги ИС. Центр коммутации сети подвижной связи (MSC - Mobile switching center), к которому попадает вызов, направленный к абоненту обслуживаемой этим MSC сети, передает в регистр местоположения «домашних» абонентов (HLR -Home location register) запрос о том, где находится в данный момент этот абонент (рисунок 4.1.). HLR постоянно обновляет информацию о местоположении абонента на основе данных, получаемых из последней «визитной» сети, в которой тот оказался, и по запросу MSC передает ему информацию, необходимую для маршрутизации.

Однако ни стационарные ИС, ни сети подвижной связи не обладают теми возможностями, какие могла бы иметь сеть, соединившая в себе свойства и тех, и других. Стационарные ИС-сети (как с набором CS-1, так и с набором CS-2) не владеют в полной мере механизмами поддержки мобильности, а сети подвижной связи не способны адекватно обеспечивать принцип независимости от услуг, присущий концепции ИС. Естественно, что операторы сетей подвижной связи стремятся овладеть преимуществами, предлагаемыми концепцией ИС, а операторы стационарных сетей ИС заинтересованы в услугах, поддерживающих мобильных абонентов.

Независимо от того, какой подход использован к формированию беспроводной интеллектуальной сети, она приобретает такие присущие сетям подвижной связи черты, как необходимость контроля передвижения мобильного абонента, специфика радиодоступа и проблемы роуминга услуг.

Возможны два основных подхода к конвергенции мобильных и интеллектуальных сетей. Первый - сформировать или «наложить» концепцию ИС на архитектуру существующих сетей подвижной связи; второй — дополнить свойствами поддержки мобильности концепцию ИС, ориентированную преимущественно на стационарные сети.

Второй подход, которому следует МСЭ-Т, предполагает, что организовать полную поддержку мобильности в ИС можно будет не ранее реализации набора CS-4, после завершения работ по спецификации систем связи третьего поколения. Первый подход более прагматичен и может быть реализован достаточно простыми средствами в ближайшем будущем. Однако его сторонники тоже разделились на две группы.

Первая группа придерживается мнения, что протоколы сигнализации, используемые в сетях подвижной связи (MAP IS-41 или MAP GSM), фактически уже являются протоколами ИС. Такая точка зрения основана на убеждении, что процесс доставки вызова к мобильному абоненту есть услуга ИС, и что сетевые объекты, которые выполняют эту функцию (HLR), по существу представляют собой специализированные пункты управления услугами (SCP). Сказанное подтверждает сравнение процедур запроса данных о местоположении мобильного терминала и запроса услуги ИС - обе процедуры приводят к обмену инструкциями, нужными для маршрутизации и для установления соединения. В связи с этим предлагается модифицировать существующий протокол подвижной связи в соответствии с концепцией ИС и адаптировать его к более унифицированным требованиям, после чего любое различие! между запросами, специфическими для подвижной связи, и запросами услуг ИС будет «размыто».

Вторая группа признает схожесть прикладных протоколов сетей подвижной связи и сетей ИС, однако считает первые недостаточно общими для того, чтобы они могли поддерживать концептуальные идеи ИС. Поэтому предлагается рассматривать обращение к услуге ИС в сети подвижной связи как процесс, который происходит в значительной степени независимо от сигнализации, служащей для установления соединения, и свести к минимуму роль HLR в реализации услуг ИС. Доставка вызова мобильному абоненту считается основной функцией, а не услугой ИС. Операции, используемые для доставки вызова, не изменяются с введением операций ИС, поскольку последние не зависят от протокола установления соединения. Различие между сигнализацией, специфической для подвижной связи, и сигнализацией для поддержки услуги усиливается, поскольку та и другая остаются логически разными.

Учитывая потребность в конвергенции концепции ИС и свойств мобильности, многие организации занимаются разработкой стандартов в этой области. В частности, Европейский институт стандартов в области связи (ETSI) разработал стандарт поддержки услуг ИС в сетях стандарта GSM под названием CAMEL (Customized Application for Mobile Network Enhanced Logic);

Puc4.1.

4.1. Взаимодействие ИС с СПС стантарта GSM.

Во многих случаях операторы ТФОП и сети GSM, расположенные на одной территории, заинтересованы в совместном использовании ресурсов SCP, тем более что иногда ТФОП и GSM находятся под управлением единого оператора. Для пользователей сотовых сетей подвижной связи разработан специальный протокол CAP (Camel Application Part), назначение которого – расширение функциональных характеристик INAP за счет обеспечения пользователю возможности быть абонентом услуги даже в том случае, если он находится на территории визитного ЦКП и соединение с ним осуществляется с использованием процедуры роуминга. Выделенный для протокола сети GSM, SCP должен обладать функциональными возможностями, обеспечивающими работу по протоколам CAP и MAP (Mobile Application Part). В случае единого SCP для ТФОП и GSM, если SCP обладает функциональными возможностями CAP и INAP, то SSP ТФОП использует протокол INAP, а SSP GSM-протокол CAP. Если же SCP обладает только возможностями INAP, то SSP GSM так же взаимодействует с SCP по протоколу INAP, но абоненты такой сети GSM лишены возможности услуги ИС в случае соединении с ними с использованием роуминга.

4.1.1. Стандарт CAMEL

При перемещении мобильного пользователя из сети GSM одного оператора в сеть GSM другого оператора (вплоть до фазы 2) ему мог предоставляться только тот набор услуг, который определен стандартом. Однако, чтобы привлечь большее число клиентов, операторы искали способы отличаться друг от друга, в первую очередь, спектром предоставляемых услуг. Применение разными производителями концепции ИС CS-1 в сетях GSM приводило к несовместимым реализациям и затрудняло (а иногда и вовсе исключало) возможность взаимодействия изготовленного ими оборудования. Особенно это касалось протокола INAP и тех функциональных средств, которые должны быть заложены в SSP и SCP. Кроме того, предоставление услуг ограничивалось в каждой сети GSM лишь «своими» пользователями.

CAMEL - стандарт для поддержки национального и международного роуминга услуг, не специфицированных стандартом GSM. CAMEL можно рассматривать как интеграцию ИС и архитектуры GSM путем: 1. адаптации существующего протокола сигнализации MAP стандарта GSM к расширенным требованиям; 2. введением сигнализации ИС для поддержки не стандартизированных GSM услуг.

В новой архитектуре функции ИС и функции, специфические для подвижной связи, логически разделены. По существу, CAMEL заимствовал протокол INAP CS-1 и приспособил его к особенностям процесса обслуживания вызова в сетях GSM, определив

необходимые триггерные точки DP. В протоколе MAP GSM были сделаны изменения для поддержки передачи информации о триггерных точках к коммутаторам «своих» и «чужих» сетей. CAMEL сохраняет протокол MAP GSM независимым от протокола INAP CS-1, позволяя обоим развиваться самостоятельно. Такой прагматический подход предоставляет относительно простые механизмы обслуживания вызовов, требующих услуг ИС, в инфраструктуре сетей подвижной связи.

Как платформа, CAMEL позволяет операторам сетей GSM определять и вводить новые услуги, не требуя их стандартизации в рамках стандарта GSM. Тем самым операторы получают возможность отличаться друг от друга спектром предоставляемых услуг и, что самое важное, обеспечивается национальный и международный роуминг этих услуг.

Фаза 1 стандарта CAMEL является первым шагом интеграции ИС в стандарт GSM. Эта фаза содержит в себе возможности CS-1 в отношении операций протокола и точек обнаружения и выходит за рамки CS-1 в части усовершенствований, относящихся к мобильным приложениям. В CAMEL предусмотрены новые механизмы, обеспечивающие одновременно процедуры запроса как стандартных баз данных GSM, так и баз данных CAMEL, и способы корректного взаимодействия со стандартными дополнительными услугами GSM, например, такими как «переадресация». Кроме того, определены процедуры подавления иноязычных речевых сообщений автоинформатора и процедуры запросов регистра HLR узлом управления услугами.

Для реализации первой фазы CAMEL определена самостоятельная прикладная подсистема ОКС№7 (CAMEL Application Part) и соответствующий протокол CAP (CAMEL Application Protocol), базирующийся на стандарте ETSI INAP CS-1.

. Архитектура второй фазы CAMEL отличается наличием интерфейса CAP между функциональным объектом gsmSCF и внешним функциональным объектом специализированных ресурсов gsmSRF. Представленная на рисунке функциональная архитектура содержит как традиционные для сети GSM элементы, так и новые, определенные стандартом CAMEL.

HLR хранит информацию об абонентах, требующих поддержки CAMEL, т.е. информацию о текущей подписке, и обеспечивает интерфейс в сторону функционального объекта gsmSCF для осуществления процедур запроса. Логика услуг CAMEL, поддерживающая предоставление нестандартных для сети GSM дополнительных услуг, содержится в gsmSCF. В процессе предоставления услуги gsmSCF взаимодействует с gsmSSF, gsmSRF (для второй фазы CAMEL) и HLR. Интерфейсом между центром коммутации подвижной связи и gsmSCF служит gsmSSF, принципы работы которого аналогичны SSF CS-1, но предусматривают новые триггерные механизмы, обусловленные

особенностями мобильной связи.

При обработке входящих/исходящих вызовов, требующих поддержки CAMEL, в направлении от/к другой сети, шлюзовый центр коммутации подвижной связи GMSC (Gateway MSC) запрашивает от HLR информацию о наличии подписки абонента на услуги CAMEL. Если подписка существует, GMSC запрашивает от gsmSSF необходимые инструкции. На основе полученных инструкций GMSC отслеживает изменения состояний процесса обслуживания вызова и информирует о них gsmSSF, позволяя тем самым gsmSSF управлять обслуживанием вызова в GMSC. Интерфейс между GMSC и gsmSSF является внутренним. При обнаружении запроса услуги gsmSSF информирует об этом gsmSCF.

Регистр местонахождения «чужих» абонентов (VLR - Visitor location register) хранит информацию о подписке CAMEL при исходящем вызове и о подписке на дополнительные услуги как часть данных о «чужих» абонентах, находящихся в обслуживаемой этим VLR зоне. При исходящем внутрисетевом вызове MSC получает от VLR информацию о наличии подписки абонента на услуги CAMEL. Наличие подписки указывает (V)MSC (MSC «чужой» сети) на необходимость обмена инструкциями с gsmSSF. При обработке запроса дополнительной услуги (V)MSC получает от VLR информацию о том, что абонент на нее подписан, и это указывает gsmSSF на необходимость информировать gsmSCF о запросе услуги.

4.1.2. Функциональная архитектура фазы 2 стандарта CAMEL.

Возможность предоставления специализированных прикладных услуг для абонентов сетей GSM900/1800 CAMEL (Customized Application for Mobile network Enhanced Logic) является опцией программного обеспечения центров коммутации (MSC), регистров местоположения (HLR, VLR). Поддержка позволяет абонентам сети GSM900/1800 пользоваться специализированными услугами (Operator Specific Service - OSS), предоставляемыми оператором, в котором зарегистрирована абонентская радиостанция (Home Public Land Mobile Network - HPLMN), при пользовании роумингом. Примерами специализированных услуг являются услуги интеллектуальной сети из набора возможностей CS1.

Услуга вызова по кредитной карте (Credit Card Calling), обеспечивающая возможность осуществления всех типов исходящих вызовов с оплатой по кредитной банковской карте, для чего используются ее номер и персональный идентификационный код (PIN), разновидностью данной услуги являются вызовы по карте с предоплатой (Pre-paid Card - PCC), предназначенной исключительно для оплаты услуг связи.

Услуга виртуальной частной сети (Virtual Private Network - VPN), обеспечивающая создание выделенной сети на базе части ресурса сети общего пользования без необходимости использования данного ресурса на постоянной основе с возможностью использования индивидуального плана нумерации (Private Numbering Plan - PNP).

Поддержка CAMEL характеризует способность оборудования подсистемы коммутации обмениваться данными относительно предоставления специализированных услуг, запрвшиваемых абонентом, с другой сетью, в которой он зарегистрирован. Предоставление указанных услуг не требует изменений в протоколах уровней 1-3 радиоинтерфейса, т.е. не расширяет объем требований к радиооборудованию, используемому в сетях GSM900/1800.

Функциональная архитектура элементов сети GSM900/1800, участвующих в поддержке CAMEL представлена на рисунке 4.2.

Рис.4,2.

HLR обеспечивает хранение данных, относящихся к заказанным специализированным услугам:

O-CSI (Originating CAMEL Subscription Information) – идентификационные данные, необходимые для инициирования доступа к услугам.

T-CSI (Terminating CAMEL Subscription Information) – идентификационные данные, необходимые для завершения доступа к услугам.

TIF-CSI (Translation Information Flag - CAMEL Subscription Information) – указатель трансляции информации в случае переадресования вызова при использовании CAMEL.

U-CSI (USSD - CAMEL Subscription Information) – идентификационные данные, характеризующие преобразования служебного кода в адрес gsmSCF в режиме передачи неструктурированных данных USSD для данного пользователя и UG-CSI (USSD General - CAMEL Subscription Information) – общие преобразования, применяемые ко всем пользователям.

SS-CSI (Supplementary Service notification – CAMEL Subscription Information) – идентификационные данные для уведомления SCP об активации дополнительных услуг GSM при использовании услуг CAMEL.

Данные O-CSI передаются в VLR в ходе процедуры Location Upgrade или после изменения содержания O-CSI. Данные SS-CSI передаются в VLR в ходе процедуры Location Upgrade или после изменения содержания SS-CSI. Данные O-CSI и T-CSI передаются в GMSC при ответе HLR на запрос информации маршрутизации. Данные TIF-CSI, U-CSI и UG-CSI не предназначены для передачи. HLR может организовывать интерфейс с gsmSCF для выполнения процедуры Any Time Interrogation.

Шлюзовый центр коммутации подвижной службы (Gateway Mobile Switching Centre - GMSC) принимает данные O/T-CSI в процессе обработки вызовов абонентов, запрашивающих специализированные услуги. GMSC контролирует по запросу состояния вызова и информирует gsmSSF о этих состояниях, что позволяет управлять осуществлением вызова в GMSC.

Центр коммутации подвижной службы (Mobile Switching Centre - MSC) принимает данные данные O-CSI и T-CSI в процессе обработки вызовов абонентов, запрашивающих специализированные услуги, от VLR, использующего MSC для запроса инструкций от объекта gsmSCF, обеспечивающего интерфейс с gsmSCF . MSC контролирует по запросу состояния вызова и информирует об этих состояниях, что позволяет gsmSCF управлять осуществлением вызова в MSC. При обработке запросов любых вспомогательных услуг ECT, CD и MPTY MSC принимает данные SS-CSI от VLR, указывающие на то, что уведомление о запросе дополнительной услуги должно быть передано в gsmSCF.

VLR обеспечивает хранение данных O-CSI и SS-CSI как часть данных об абонентах, пользующижся роумингом в зоне действия VLR.

Функциональный объект коммутации услуг обеспечивает интерфейс MSC/GMSC с gsmSCF.

Функциональный объект управления услугами содержит логику услуг OSS и поддерживает интерфейсы с gsmSSF, gsmSRF и HLR.

Функциональный объект специализированных ресурсов gsmSRF обеспечивает предоставления специализированных ресурсов, необходимых для предоставления услуги.

Физически функцинальные объекты реализуются в виде узлов интеллектуальной сети.

Узел коммутации услуг (Service Switching Point - SSP) обеспечивает доступ к услугам интеллектуальной сети. SSP содержит средства обнаружения вызовов, требующих услуг интеллектуальной сети (разновидностью которых являются услуги OSS) и средства взаимодействия с другими узлами. В SSP могут размещаться и gsmSSF (gsm Call Control Function и gsmCCF – функциональный объект управления связью пользователя (эти функции реализует MSC в классической конфигурации сети). Таким образом, SSP, как правило, совмещается с MSC.

Узел управления услугами (Service Control Point - CSP) содержит программы, реализующие логику услуг ВС (OSS). В SCP размещается gsmSCF .

Интеллектуальная периферия (Intelligent Peripheral - IP) содержит специальные ресурсы для взаимодействия сети с пользователем, например средства управления речевыми извещениями, средства распознавания речи, средства приема информации, передаваемой с использованием DTMF и т.п. и коммутационную матрицу для подключения к этим ресурсам. IP может быть непосредственно связана с SSP или использовать ОКС№7/ISUP для взаимодействия с ним. IP содержит SRF.

В зависимости от вариантов конфигурирования узлов интеллектуальной сети могут быть выделены следующие способы поддержки gsmSRF:

1) gsmSRF подключается к gsmSSF в MSC/GMSC через ISUP и управляется gsmSCF посредством непосредственного подключения по звену ОКС№7.

2а) В этом случае IP размещается размещается совместно с узлом SSP, не являющимся источником текущих запросов ресурсов gsmSRF (такой узел является вспомогательным узлом – assisting SSP). GsmSSF вспомогательного узла SSP подключается к запрашиваемому узлу (initiating SSP) через ISUP и управляется gsmSCF посредством непосредственного подключения по звену SS7. Функциональный объект gsmSRF размещен совместно с вспомогательным gsmSSF и доступ к нему осуществляется по внутреннему интерфейсу данного SSP.

2б) gsmSSF вспомогательного узла SSP подключается к запрашиваемому узлу (initiating SSP) через ISUP и управляется gsmSCF посредством непосрндственного подключения по звену SS7. Функциональный объект gsmSRF размещен совместно с вспомогательным gsmSSF и доступ к нему осуществляется по интерфейсу “пользователь-сеть” с использованием сигнализации DSS1 (по D-каналу) или с использованием ISUP.

3) gsmSRF размещается совместно с gsmSSF в MSC/GMSC и управляется через gsmSSF по внутреннему интерфейсу.

4) gsmSRF в IP подключается к gsmSSF по интерфейсу “пользователь-сеть” с использованием сигнализации DSS1 (по D-каналу) или с использованием ISUP и управляется gsmSCF через gsmSSF.

4.1.3. Интерфейсы, организуемые для поддержки CAMEL.

Интерфейс HLR-VLR (D-интерфейс) используется для передачи данных об абоненте, относящихся к предоставлению услуг CAMEL в направлении визитной сети VPLMN и для обеспечения MSRN. Интерфейс используется также для получения данных о статусе абонента и информации о местонахождении или для обозначения подавления иноязычных уведомлений автоинформатора (suppresion of announcement) для услуг CAMEL.

Интерфейс GMSC-HLR (C-интерфейс) используется при входящих соединениях для обмена информацией о маршрутизации, статусе абонента и его местонахождении, информацией о заказанных услугах и обозначения подавления уведомлений автоинформатора. Данный интерфейс используется для передачи данных O/T-CSI в запрашивающую сеть IPLMN.

Интерфейс gsmSSF-gsmSCF используется объектом gsmSCF для управления вызовом в определенном gsmSSF и для запроса gsmSSF на установление соединения с gsmSRF.

Интерфейс gsmSCF-HLR (J-интерфейс) используется gsmSCF для запроса информации от HLR. В качестве опции может быть предусмотрен отказ HLR в предоставлении информации, запрвшиваемой gsmSCF. Данный интерфейс, в качестве опции, может использоваться также для обмена данными USSD через HLR как по инициативе gsmSCF, так и по инициативе абонентской радиостанции.

Интерфейс gsmSCF-gsmSRF используется для передачи в адрес gsmSRF инструкций о передаче пользователю тональных сигналов или уведомлений автоинформатора.

Интерфейс MSC-gsmSCF (L-интерфейс) используется MSC для передачи уведомлений об обращениях к дополнительным услугам в адрес gsmSCF.

Архитектура протоколов интерфейсов D, C, J, L идентична и представлена на рисунке 4.2.

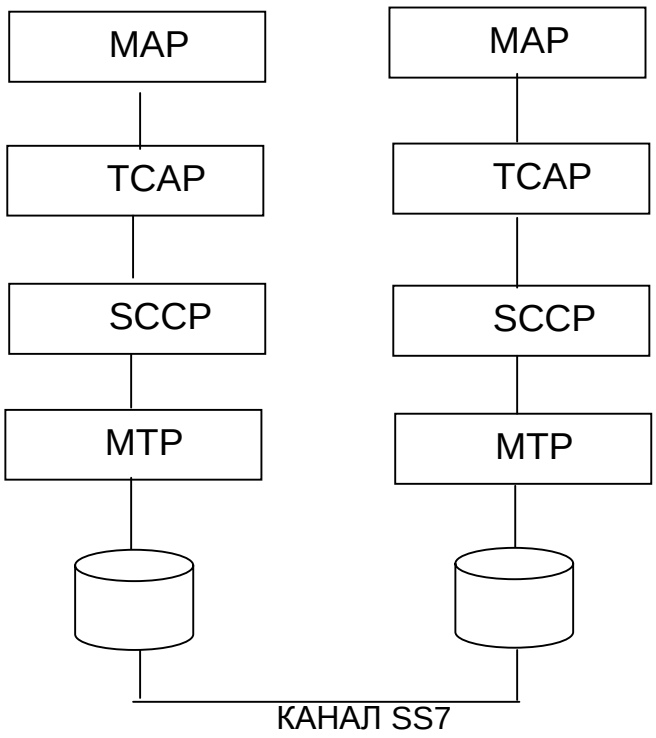

Рис. 4.2. Архитектура протоколов интерфейсов D,C,J,L, организуемых для поддержки CAMEL

Интерфейсы gsmSCF-gsmSSF и gsmSCF-gsmSRF используют протокол прикладной подсистемы CAMEL (CAMEL Application Part - CAP), основанный на использовании прикладного протокола интеллектуальной сети для набора возможностей CS-1 INAP.

Архитектура протокола CAP представлена на рисунке . CAP представляет собой совокупность сервисных элементов (Application Service Element - ASE), каждый из которых поддерживает выполнение одной или более операций. ASE объединенные группы образуют прикладные контексты (Application Context - AC).

Координацию использования различных ASE осуществляет функция управления одиночной ассоциацией (Single Association Control Function – SACF). Совокупность SACF и относящихся к ней ASE образует объект одиночной логической связи (Single Association Object - SAO), обеспечивающий взаимодействие между парой физических элементов, для координации между несколькими SAO, используется функция управления множественными ассоциациями (Multiple Assciation Control Function - MACF).

5. Построение ИС на базе оборудования SIEMENS

В данной главе рассмотрим требования и конструктивные особенности к оборудованию интеллектуальной сети связи Siemens с функциями поддержки специализированных прикладных услуг CAMEL для абонентов федеральных сетей сотовой подвижной связи диапазонов 900/1800 МГц, работающих по стандарту GSM фаза 2+.

5.1. Состав оборудования

Оборудование интеллектуальной сети (ИС) связи Siemens состоит из следующих обязательных компонентов:

- Узла исполнения услуг (УИУ) SEP-Service Execution Point;
- Центра управления и обслуживания ИС (ЦУиО) COM-Commander;

и дополнительных компонентов:

- Узла доступа к эксплуатационному управлению услугами (УДЭУУ) SMAP- Service Management Access Point;
- Среды создания услуг (ССУ) SCE-Service Creation Environment;
- Узла сбора статистики (УСС) StWH-Statistic Warehouse;
- Шлюза сообщений (ШС) MGW-Message Gateway;
- Системы резервирования и восстановления (СРВ) B&R-Backup and Restore;
- Системы управления пополнением счетов (СУПС) VoMS-Voucher Management System;
- Вспомогательной интеллектуальной периферии (ВИП) AIP-Assisting Intelligent Peripheral.

В качестве оборудования технического обслуживания и эксплуатации в оборудовании ИС используется оборудование ЦУиО.

Структурная схема оборудования ИС связи Siemens с указанием протоколов взаимодействия с поддержкой специализированных прикладных услуг CAMEL представлена на рисунке 5.1.

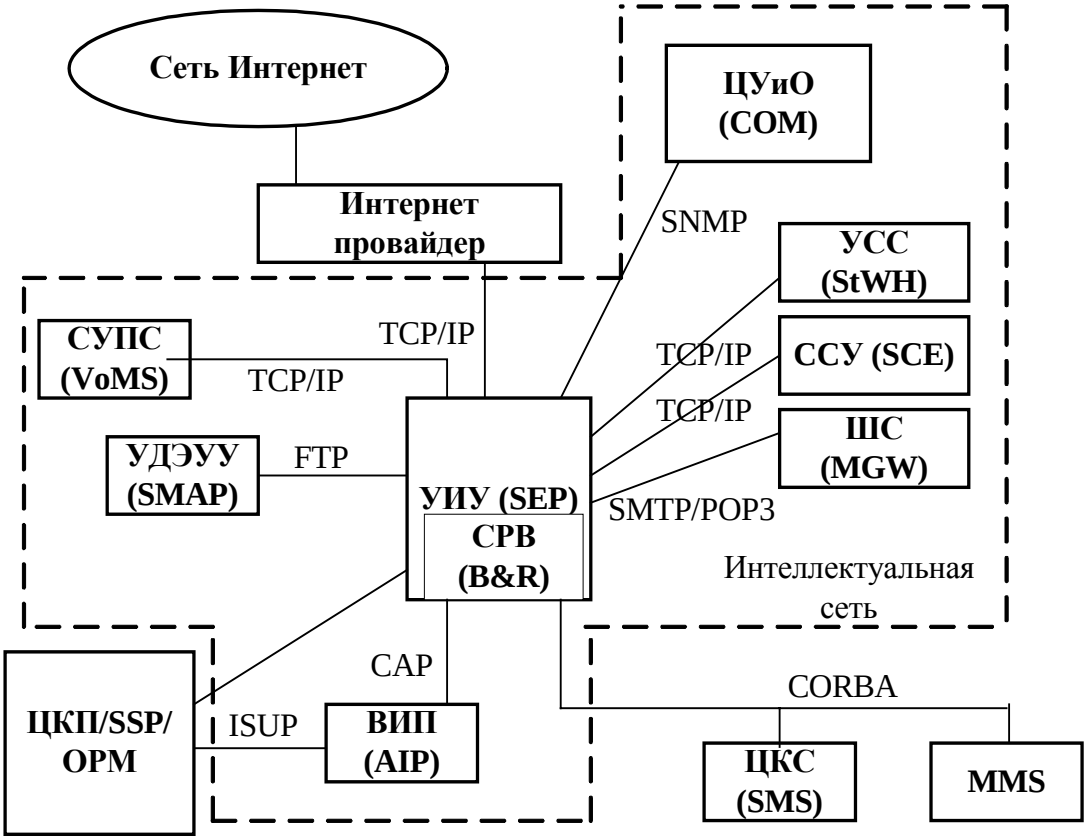

Рис. 5.1 Архитектура интеллектуальной сети с платформой Siemens.

5.2. Функциональное назначение, протоколы и интерфейсы взаимодействия

Опишем подробнее функции всех узлов, входящих в состав платформы ИС и интерфейсы взаимодействия между ними.

5.2.1 Функциональное назначение и интерфейсы взаимодействия УИУ (SEP).

УИУ функционально предназначен для исполнения услуг и является основным компонентом ИС.

УИУ поддерживает следующие функции:

- SCF (Service Control Function – функция управления услугой);
- SDF (Service Data Function – функция управления данными);
- SMF (Service Management Function – функция эксплуатационного управления услугой);
- SMAF (Service Management Access Function – функция доступа к эксплуатационному управлению услугой);
- TkF (Ticketing Function –функция формирования записей);
- OA&M (Operation, Administration and Maintenance – функция эксплуатации,

администрирования и обслуживания).

SCF – ключевой объект распределенной функциональной плоскости, ориентированный на поддержку распределенной обработки в структуре типа клиент-сервер (Рекомендация МСЭ-Т Q.1400). В качестве сервера отвечает за управление процедурой предоставления услуг ИС путем выполнения соответствующих операций, предусмотренных логикой услуг. Активируется со стороны SSF (клиент) путем запроса выполнения удаленной процедуры. В качестве клиента, активизирует объекты SDF, SRF.

SDF – объект распределенной функциональной плоскости, ориентированный на управление высокоскоростной базой данных платформы ИС.

SMF – объект распределенной функциональной плоскости, ориентированный на поддержку процедур, связанных с эксплуатационным управлением платформой ИСС (в том числе, инсталляция логики услуг и загрузка данных в SCF/SDF, подписка на услугу, мониторинг и тестирование инсталлированных услуг, управление нагрузкой, сбор и обработка сообщений о сбоях функционирования программно-аппаратных средств платформы ИС).

SMAF – объект распределенной функциональной плоскости, ориентированный на поддержку высокоуровневого интерфейса с SMA, используемого внешними приложениями (прикладные программы оператора сети - биллинг, эксплуатационное управление средствами; прикладные программы поставщика услуг).

Функция формирования записей (TkF) обеспечивает представление информации относительно администрирования данных на УИУ.

Функции эксплуатации, администрирования и обслуживания (OA&M), обеспечиваемые в УИУ реализовываются следующими функциями:

- управления неполадками;
- мониторинга;
- выполнения определенных задач;
- управления нагрузкой;
- администрирования, резервирования/восстановления.

Взаимодействие УИУ к ЦКП/SSP/BPM и OPM осуществляется по D- интерфейсу.

5.2.2. Функциональное назначение и интерфейсы взаимодействия ЦУиО (COM)

ЦУиО используется в качестве Центра технического обслуживания и эксплуатации ИС и также является центральным узлом управления системой. Все сетевые элементы передают свои сообщения и аварии ЦУиО ИС, где с помощью ЦУиО ИС все критические и серьезные аварии направляются на специальные устройства для визуального и/или акустического уведомления.

ЦУиО выполняет следующие функции:

- управления неполадками (Fault Management);
- управления конфигурацией (Configuration Management);
- мониторинга (Performance Monitoring);
- управления нагрузкой (Load Management);
- управления пользователем (User Management);
- управления безопасностью (Security Management);
- администрирования, резервирования/восстановления (Backup/Restore Administration).

Оборудование ЦУиО взаимодействует с УИУ (SEP) по протоколу SNMP.

5.2.3. Функциональное назначение и интерфейсы взаимодействия УДЭУУ (SMAP)

УДЭУУ является узлом доступа к эксплуатационному управлению услугами, он предоставляет доступ к данным услуги и данным абонента, а также распределяет данные по различным кластерам SEP.

УДЭУУ выполняет следующие функции:

- Гибкости услуг и управления услугами абонента;
- Аутентификации и авторизации пользователя;
- Управления доступом в соответствии с ролью;
- Легкого использования графического интерфейса (Web);
- Поддержки однокластерных и многокластерных конфигураций.

УДЭУУ реализован по клиент-серверной архитектуре. Администрирование услуги абонентом может быть осуществлено через Интернет браузер, что улучшит удобство пользования особенностями услуги.

Действия по доступу эксплуатации к этой услуге могут регистрироваться, а запросы по управлению записываются и обрабатываются в УСС.

База данных УДЭУУ содержит:

- Общие данные по услуге;
- Персональные данные;
- Данные конфигурации.

Программное обеспечение УДЭУУ структурировано согласно следующим функциям:

- SMF (Service Management Function – функция эксплуатационного управления услугой)/SMAF (Service Management Access Function – функция управления доступом к эксплуатационному управлению услугой);
- DMAF (Distribution Management Access Function – функция управления распределением доступа);
- LMAF (Location Management Access Function – функция управления локальным доступом);
- TkF (Ticketing Function –функция формирования записей);
- OA&M (Operation, Administration and Maintenance – функция эксплуатации, администрирования и обслуживания).

Оборудование УДЭУУ взаимодействует по протоколу FTP.

5.2.4 Функциональное назначение и интерфейсы взаимодействия ССУ (SCE)

ССУ является средой создания услуг для быстрой и эффективной разработки интеллектуальных услуг, которые могут быть созданы или фирмой производителем, или заказчиком. ССУ включает все соответствующие инструменты для обеспечения дизайна услуг или тестирования новых услуг. ССУ базируется на стандартной интегрированной среде разработки Java/XML, что позволяет более быстро и эффективно создавать и развертывать интеллектуальные услуги.

Функциональность создания услуг определяется повторно используемыми программными компонентами, которые предоставляют функциональность через прикладные интерфейсы программирования Java API – Application Programming Interface.

Взаимодействие ССУ с УИУ осуществляется по протоколу TCP/IP .

5.2.5 Функциональное назначение и интерфейсы взаимодействия УСС (StWH)

УСС функционально предназначен для сбора статистики и обработки статистических данных о вызовах и пользователях. Различные типы записей, формируемые в УИУ, собираются в УСС для предоставления информации Оператору сети, поставщику услуги и абоненту услуги.

УСС состоит из трех функциональных частей:

- Функции посредничества;
- Функции вычисления;
- Функции истории оплаты и пополнения счета.

Биллинг центр может получать информацию об оплате как из УСС, так и без него. Биллинг центр может получать записи об оплате прямо из соответствующих сетевых элементов. Биллинг центр может получать записи об оплате от УСС, используя его как посредника. В этом случае УСС предоставляет необработанные записи в отдельных файлах.

Взаимодействие УСС с УИУ осуществляется по протоколу TCP/IP.

5.2.6. Функциональное назначение и интерфейсы взаимодействия ШС (MGW)

ШС позволяет взаимодействовать с внешними системами, такими как E-mail серверами или узлами поддержки GPRS (SGSN и GGSN).

MGW выполняет следующие функции:

- Взаимодействие с внешними узлами данных;
- Функции посредничества между ЦуиО ИС и внешними системами: преобразование протоколов, конвертация сообщений, синхронизация процессов;

В окружении ИС Шлюз сообщений администрируется ЦуиО ИС.

ШС взаимодействует по протоколам SMTP/POP3.

5.2.7 Функциональное назначение и интерфейсы взаимодействия СУПС (VoMS)

СУПС является системой управления пополнением счетов ИС, и используется для пополнения Prepaid-счетов.

Взаимодействие УСС с УИУ осуществляется по протоколу TCP/IP .

5.2.8 Функциональное назначение и интерфейсы взаимодействия ВИП (AIP)

ВИП является вспомогательной интеллектуальной периферией, где она включает необходимые объявления и новые компоненты управления.

Взаимодействие ВИП с УИУ осуществляется по протоколу системы сигнализации ОКС№7 (подсистемы CAP).

5.2.9 Функциональное назначениеи интерфейсы взаимодействия СРВ (B&R)

СРВ является системой резервирования и восстановления. Система позволяет сохранять и восстанавливать хранимые данные в сетевых элементах (УИУ, УДЭУУ,

ЦУиО). Система предназначена для быстрого восстановления элемента или системы в целом в случае неполадки или недоступности.

СРВ поддерживает автоматическое и ручное резервирование, а также различные типы резервирования:

- Ручное резервирование (offline) всей системы после инсталляции;
- Ежемесячное полное резервирование системы (online);
- Ежедневное инкрементное или полное резервирование(online);
- Резервирование истории транзакций Базы данных.

Удаленное и центральное администрирование СРВ выполняется с помощью ЦУиО ИС. Система резервирования и восстановления основана на архитектуре клиент-сервер. Серверная часть может быть выполнена на ЦУиО ИС (рекомендуется для малых конфигураций платформы) или опционально на отдельной системе.

5.3. Услуги, предоставляемые платформой Siemens

Интеллектуальные услуги для абонентов сети СПС, реализующиеся с помощью платформы Siemens, стандартизованы в наборе CS-1, о котором говорилось в п. 3.1.1. Далее рассмотрим некоторые примеры услуг.

5.3.1. Услуга предварительной оплаты – Prepaid Service (PPS)

Услуга предварительной оплаты позволяет абонентам производить телефонные соединения без заключения долговременного договора. Пользователи оплачивают авансом только заранее определенную денежную сумму. Счет абонента PPS постоянно отслеживается, а сумма его – уменьшается во время вызова с использованием функции онлайновой тарификации. При достижении на счету во время вызова заранее определенного порога абоненту направляется уведомление, а вызов – завершается. Абонент может запрашивать баланс своего текущего счета в любое время, позвонив на специальный номер и прослушав объявление. Пополнение счета абонента производится внешней системой.

Услуга предварительной оплаты обеспечивает возможность применения гибких тарифов.

5.3.2. Виртуальная выделенная сеть – Virtual Private Network Service (VPN)

Услуга VPN дает возможность создания выделенной сети с использованием инфраструктуры сети общего пользования. Пользователи услуги могут получать доступ к услуге VPN по сетям подвижной и фиксированной связи (по отдельным линиями или через УАТС) и УАТС, подключенным непосредственно к системе коммутации подвижной связи. Логика услуги и база данных находится в системе ИС. Допускается организация

соединений SS7 (ОКС№7) с коммутаторами сетей подвижной и фиксированной связи с функциональными возможностями SSP.

Поставщик услуг создает VPN для абонента услуги (обозначаемого при помощи VPN-ID). Абонентом услуги может быть крупная компания или семья. Абонент услуг управляет пользователями в этой VPN с преимуществами выделенной сети и диапазоном доступных функциональных возможностей.

5.3.3. Услуга «Любимый номер» – „Frends and Family" (F&F)

Пользователь данной услуги получает возможность звонить по льготным тарифам на заранее определенные номера телефонов, например, своих друзей или членов семьи и т.д..

Каждый пользователь услуги может иметь одновременно от 1-го до 9-ти F&F номеров (ограничения задаются оператором/провайдером).

Оператор/провайдер определяет «черные» и «белые» списки F&F номеров.

Если пользователь услуги осуществляет вызов по номеру из списка «любимых», то звонок будет тарифицироваться в соответствии со специальными тарифами, применимыми для данной услуги. Запуск услуги осуществляется автоматически при наборе пользователем номера вызываемого абонента.

Администрирование списка «любимых» номеров осуществляет сам пользователь посредством DTMF меню со своего мобильного телефона.

После набора номера DTMF меню, пользователь может ввести новые F&F номера или изменить старые. Такой процесс редактирования списка F&F номеров может так же тарифицироваться оператором/провайдером. Система проверяет наличие вновь введенного номера в «черном» и/или «белом» списках, в результате чего ввод разрешается или запрещается.

5.3.4. Услуга Локальный вызов – „Mobile Local Call" (MLC)

Услуга Mobile Local Call позволяет мобильному абоненту (пользователю услуги) сделать звонок в ТФОП того региона, в котором он в данный момент находится, по выгодному тарифу.

Перед установкой MLC-вызова абонент получает голосовое уведомление (бесплатно), что данный звонок является «локальным» и тарифицируется по льготному тарифу. Абонент имеет возможность де/активации данного уведомления посредством DTMF меню.

5.3.5. Услуга “Домашняя зона” – „Home Zone Billing" (HZB)

Услуга „Home Zone Billing" позволяет абоненту выбрать географическую зону, находясь в которой он может осуществлять исходящие вызовы по льготным тарифам.

Пользователь может выбрать различные зоны, такие как Домашняя Зона, Бизнес Зона, Временная Зона и т.д. и администрировать список посредством DTMF меню и USSD.

Максимально возможное количество «домашних» зон для каждого пользователя- 5.

Каждая «домашняя» зона - это географическая территория в пределах действия определенного количества базовых станций (базируется на идентификации сот или на географических координатах).

Перед соединением пользователь получает уведомление посредством тонового сигнала или автоматического объявления о том, что данный звонок тарифицируется по HZB-тарифу. Такое уведомление абонент может отключить с помощью DTMF или USSD. Пользователь так же имеет возможность запросить, находится ли он в данный момент времени в пределах «домашней» зоны.

Услуга запускается автоматически при осуществлении пользователем исходящего вызова.

5.4. Конструктивное исполнение оборудования интеллектуальной сети связи Siemens

5.4.1. Состав оборудования ИС с поддержкой специализированных прикладных услуг CAMEL

Оборудование ИС состоит из обязательных компонентов:

- Узла исполнения услуг (УИУ) SEP-Service Execution Point;
- Центра управления и обслуживания ИС (ЦУиО) COM-Commander;

и дополнительных компонентов:

- Узла доступа к эксплуатационному управлению услугами (УДЭУУ) SMAP- Service Management Access Point;
- Среды создания услуг (ССУ) SCE-Service Creation Environment;
- Узла сбора статистики (УСС) StWH-Statistic Warehouse;
- Шлюза сообщений (ШС) MGW-Message Gateway;
- Системы резервирования и восстановления (СРВ) B&R-Backup and Restore;
- Системы управления пополнением счетов (СУПС) VoMS-Voucher Management System;
- Вспомогательной интеллектуальной периферии (ВИП) AIP-

Assisting Intelligent Peripheral).

Аппаратная часть Узла исполнения услуг (SEP) и Узла доступа к эксплуатационному управлению услуг (SMAP) базируется на 2-х или 4-х узловой конфигурации, где 2-х и 4-х узловая конфигурация представлена на рисунке 5. 2.

Рис.5.2. Стойки SUN, UPS (источники бесперебойного питания) и консоль

Для оборудования ИС, используются стойкит следующих размеров:

Высота	-	1905 мм
Ширина	-	610 мм
Глубина	-	1346 мм

Состав оборудования ИС, включающей все функциональные узлы представлен в таблице5.1.

Таблица 5. 1.

Название узла	Составные части	Количество, шт
УИУ (SEP)	Sun Racks Sun Fire 6800 Sun Array T3WG UPS Sun Blade 100 Monitor	2 –х или 4-х кластерный узел
ЦУиО (COM)	Sun Fire 280R Monitor	1
УДЭУУ (SMAP)	Sun Racks Sun Fire 6800 Sun Array T3WG UPS Sun Blade 100 Monitor	2 –х или 4-х кластерный узел
ССУ (SCE)	Sun Racks Sun Fire 6800 Sun Array T3WG UPS Sun Blade 100 Monitor	1
УСС (StWH)	Sun Fire 280R Monitor	1
СРВ (B&R)	Sun Storage L20	1

5.4.2. Конструктивное исполнение (ШС) MGW

В качестве сервера для ШС MGW, например, может использоваться сервер Fujitsu Siemens Computers Primergy server.

Сервер, используемый для шлюза MGW, типа Fujitsu Siemens Computers Primergy server PY TX300F X, имеет следующие технические характеристики:

- центральный процессор с тактовой частотой – 2.66 МГц;
- объем памяти типа RAM - 1 Гб;
- емкость дисков HDD - 2 x 36 Гб;
- дисковод DVD;
- Накопитель SCSI типа DATDDS4 емкостью 20 Гб.

5.5. Технические требования к оборудованию.

Комплекс оборудования интеллектуальной сети связи Siemens, с функциями поддержки специализированных прикладных услуг CAMEL для абонентов федеральных сетей сотовой подвижной связи диапазонов 900/1800 Мгц, работающих по стандарту GSM фаза 2+, соответствует требованиям, представленным ниже.

5.5.1. Требования к интерфейсам, используемым для поддержки CAMEL.

Физический уровень:

Подключение оборудования ИС к ЦКП/SSP/BPM и OPM осуществляется по стандартному цифровому тракту со скоростью передачи 2048 кбит/с.

Параметры стыка, реализованного в оборудовании ИС, соответствует рекомендациям ITU-T G.703, G.704.

Тактовая частота цифрового первичного сигнала составляет $2048(1\pm50\times10^{-6})$ кГц.

Волновое сопротивление выходного первичного цифрового стыка составляет 120 Ом.

Номинальное напряжение импульса сигнала выходного первичного цифрового стыка составляет 3 В – при наличии импульса любой полярности; 0±0,3 В – при отсутствии импульса.

Система сигнализации:

Подключение оборудования ИС осуществляется по протоколам сигнализации ОКС№7 (подсистемы MTP, SCCP, TCAP, MAP, CAP), реализованным в соответствии с рекомендациями ITU.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В дипломной работе рассмотрены особенности построения интеллектуальных сетей связи, проведены исследования эффективности внедрения интеллектуальных сетей на современных сетях связи, их функционирования в составе сотовой подвижной связи, анализ возможностей применения стандарта CAMEL для поддержки национального и международного роуминга услуг, приведены конструктивные особенности построения интеллектуальной сети на примере оборудования фирмы Siemens.

В дипломной работе рассматриваются темы: концепция построения сети СПС стандарта GSM 900/1800, архитектура интеллектуальной сети, конвергенция мобильных сетей и интеллектуальной сети, возможности стандарта CAMEL. Итогом дипломной работы является анализ построение интеллектульной сети на базе оборудования фирмы “Siemens” для абонентов сети СПС.

В связи с тем, что интеллектуальные сети стремительно развиваются, данная работа может быть использована как материал для дальнейшего исследования технологии ИС, а также для изучения принципов построения оборудования ИС.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гольдштейн Б.С. , Ехриель И.М., Рерле Р.Д. Интеллектуальные сети. М.: Радио и связь, 2000.
2. Лихтциндер Б.Я., Кузякин М.А., Росляков А.В., Фомичев С.М. Интеллектуальные сети. М.:Эко-трендз, 2000.
3. Варакин Л.Е., Кучерявый А.Е., Соколов Н.С., Филюшин Ю.И. Интеллектуальная сеть: концепция и архитектура. Электросвязь, №1, 1992.
4. ITU-T Recommendation Q.1220-Series intelligent network capability set-2 Helsinki,1993
5. ITU-T Recommendation Q.1215-physical plane for intelligent network Helsinki,1993
6. J. Thorner. Intelligent Networks. Artech House 1994.
7. Stored Program Controlled Network. The Bell System Technical Journal, September 1982.
8. Гринберг М.Интеллектуальная сеть для моьильных сетей связи .Электросвязь,№12,1998