

История GSM

Стандарт для Европы

Стандарт GSM сегодня — это около тысячи операторов по всему свету, несколько сот миллионов абонентов, колоссальные прибыли компаний-операторов и производителей оборудования. По оценкам ведущих аналитиков мира, GSM является самым демократичным и доступным стандартом мобильной связи.

Изначально стандарт GSM задумывался как трансъевропейский стандарт цифровой сотовой телефонной связи. Для эффективной реализации проекта в 1982 году одна из европейских межгосударственных организаций — Conference des Administrations Europeennes des Postes et Telecommunications (CEPT) — Почтовая и Телеграфная европейская конференция, объединяющая телекоммуникационные концерны 26 стран, создала специальную рабочую группу — Groupe Speciale Mobile (GSM). Новый стандарт должен был удовлетворять следующим требованиям:

▶ эффективное использование частотного спектра, что позволило бы сделать ем-

кость сетей достаточной для использования миллионами людей одновременно;

▶ высокое качество и безопасность передачи речевой информации;

▶ низкая стоимость оборудования и предоставляемых услуг;

▶ поддержка портативного пользовательского оборудования;

▶ поддержка ряда новых услуг и оборудования;

▶ совместимость с ISDN (Integrated Services Digital Network), которая широко используется в «наземных» телекоммуникационных системах.

▶ поддержка международного роуминга, то есть возможности использования абонен- »

» том мобильного телефона при перемещении в другую сеть GSM.

В 1984 году проект GSM получил одобрение Европейской комиссии. А год спустя между Францией, Германией и Италией было подписано соглашение о развитии стандарта на территории этих государств. В 1986 году к этому соглашению присоединилась Великобритания, до этого лишь осторожно наблюдавшая за проектом.

С чего все начиналось

В том же 1986 году уже стало ясно, что аналоговые сети не справляются с притоком абонентов. Тем не менее для продвижения нового цифрового стандарта требовались серьезные политические решения, предоставляющие ему приоритет перед аналоговыми системами, работающими в том же диапазоне. В то же время производители телекоммуникационного оборудования желали иметь гарантии того, что их инвестиции в развитие технологии GSM принесут долгосрочные дивиденды. Под давлением Франции и Германии в декабре 1986 года Комиссия Европейских Сообществ издала директиву, закрепляющую за GSM статус трансъевропейского стандарта. Этот документ предписывал каждому государству — члену ЕС зарезервировать участок диапазона 900 МГц для развития сетей GSM, а компаниям-операторам — заложить основы для их создания уже к 1 июля 1991 года, с тем чтобы к 1993 году построить во всех крупных европейских городах сотовые сети GSM, а к 1995 году объединить их роумингом.

Для того чтобы координировать действия по воплощению этих грандиозных планов, в 1986 году был основан своего рода

центр управления GSM. Эта организация называлась GSM Permanent Nucleus, штаб-квартира ее располагалась в Париже.

Теперь требовалось добиться согласия между фирмами, желающими стать первопроходцами нового стандарта, и оформить коммерческое соглашение. 7 сентября 1987 года в Копенгагене состоялась торжественная процедура подписания компаниями-операторами из 13 стран Меморандума взаимопонимания (Memorandum of Understanding — MoU). Это событие считается официальным днем рождения стандарта GSM.

Сдвиг по «ФАЗЕ»

К 1986 году при поддержке таких крупнейших производителей телекоммуникационного оборудования, как Nokia, Siemens и Ericsson, была разработана и система временного разделения каналов — Time Division Multiple Access (TDMA), — ставшая базой для внедрения нового стандарта. Тем не менее потребовался еще очень долгий период для проведения пробных испытаний сетей GSM. «Я думаю, что работу, направленную на разработку GSM, можно сравнить с первым запуском человека в космос — уровень комплексности задачи тот же», — так охарактеризовал это время Майкл Шорт, ставший в 1995 году председателем Ассоциации GSM MoU. К 1987 году стандарт GSM был почти полностью готов к введению в эксплуатацию, его спецификация насчитывала 130 томов и составила в общей сложности более 6000 страниц. Дело оставалось за малым — необходимо было преодолеть некоторые бюрократические барьеры. В 1989 году контроль над реализацией проекта GSM был передан Европейскому



Хронология

Первые шаги

1984 год: проект GSM получил одобрение Европейской комиссии.

1985 год: было заключено соглашение о развитии стандарта между Германией, Францией и Италией, к которому год спустя присоединилась Великобритания.

Декабрь 1986 года: Комиссия Европейских Сообществ издала директиву, закрепляющую за GSM статус трансъевропейского стандарта. Согласно этому документу, каждое государство — член ЕС обязано было зарезервировать частоту 900 МГц за сетями GSM, с тем, чтобы уже к 1993 году построить во всех крупных городах сотовые сети GSM.

1986 год: основана организация GSM Permanent Nucleus (своего рода центр управления GSM), штаб-квартира которой располагалась в Париже.

7 сентября 1987 года: в Копенгагене состоялась процедура подписания компаниями-операторами из 13 стран Меморандума взаимопонимания (Memorandum of Understanding - MoU).

1989 год: контроль за реализацией проекта GSM был передан Европейскому институту телекоммуникационных стандартов (European Telecommunications Standards Institute - ETSI).

1989 год: в Великобритании началось продвижение нового стандарта сотовой связи, работающего на частоте 1800 МГц.

1992 год: началась коммерческая эксплуатация сетей GSM.

Сентябрь 1993 года: в Великобритании начала работу сеть сотовой связи Mercury One-2-One в стандарте DCS-1800, переименованного позднее в GSM-1800.

Конец 1993 года: сети GSM-900 насчитывают один миллион абонентов. К MoU присоединилось 70 компаний из 48 стран. Было заключено 25 роуминговых соглашений.

Июнь 1995 года: MoU зарегистрирована как ассоциация. Вошедшие в нее 156 операторов сотовых сетей стандарта GSM обслуживали 12 миллионов абонентов в 86 странах.

Ноябрь 1995 года: в США начала работу American Personal Communications — сеть стандарта PCS-1900, впоследствии переименованного в GSM-1900.

Скриншот сайта GSM World. Вверху логотип GSM WORLD и меню. Основной контент посвящен GSM Association, включая текст о ее роли в индустрии, новости о высокоскоростной передаче данных и GPRS роуминге.

▲ Основной источник информации о стандарте GSM — сайт www.gsmworld.com

» институту телекоммуникационных стандартов (European Telecommunications Standards Institute — ETSI).

А годом позже были опубликованы спецификации первой фазы GSM, которая включала в себя:

- ▶ переадресацию вызова (Call Forwarding);
- ▶ запрет вызова (Call Barring);
- ▶ ожидание вызова (Call Waiting);
- ▶ удержание вызова (Call Holding);
- ▶ глобальный роуминг (Global Roaming).

GSM «пошел на дело»

Коммерческая эксплуатация сетей GSM-900 началась в конце 1992 года. Первопроходцами стали компании из Германии, Дании, Португалии и Финляндии (по две компании из каждой страны), три компании из Швеции и одна из Франции. Первое соглашение о роуминге было подписано 17 июня 1992 года между британским оператором Vodafone и финским оператором Telecom Finland. Уже к 1993 году функционировало 36 сетей GSM в 22 странах, и еще 25 стран выбрали направление GSM или поставили вопрос о его принятии, а общее число абонентов превысило 1 миллион человек. К Memorandum of Understanding присоединилось 70 компаний из 48 стран. Подписано 25 соглашений о роуминге. Первым признаком перехода GSM из европейского стандарта в мировой можно считать присоединение к MoU австралийского оператора Telstra.

В 1989 году в Великобритании начались разработки нового стандарта сотовой связи, работающего на частоте 1800 МГц. Для прямых каналов должна была использоваться полоса 1805...1880 МГц (GSM-900

Проблемы со связью

Основные причины неуверенного приема

Главными причинами возникающих проблем при пользовании мобильными телефонами являются затухание сигнала, эффект Доплера и релеевские замирания. Причинами повышенного затухания сигналов являются здания и рельеф местности. Они создают так называемые теневые зоны. Исследования условий применения подвижной радиосвязи в городах показали, что даже на очень близких расстояниях теневые зоны дают затухание до 20дБ. Еще сигнал затухает в листве деревьев. Например, на частоте 836 МГц, когда деревья открыты листвою, уровень принимаемого сигнала оказывается приблизительно на 10 дБ ниже, чем в том же месте зимой. Релеевские замирания вызваны фазами, с которыми поступают отраженные сигналы. Бывает так, что прямой и отраженный сигналы принимаются в противофазе (со сдвигом фазы на 180°), и суммарный сигнал ослабляется практически до нуля. Релеевские замирания для данного пере-

датчика и заданной частоты представляют собой нечто вроде амплитудных провалов, имеющих разную глубину и распределенных случайным образом. В случае использования стационарного приемника избежать этого явления можно, достаточно переставить антенну.

Эффект Доплера проявляется при движении приемника относительно передатчика и состоит в изменении частоты. Более того, при многолучевом распространении сигнала отдельные лучи могут смещать частоту в ту или другую сторону одновременно. В результате за счет эффекта Доплера получается случайная модуляция сигнала. В целом, многолучевое распространение создает определенные трудности в организации сотовой связи, в особенности для подвижных абонентов. Пока с этим борются с помощью цифровой техники, в которой используются методы модуляции, кодирования и выравнивания характеристик каналов.

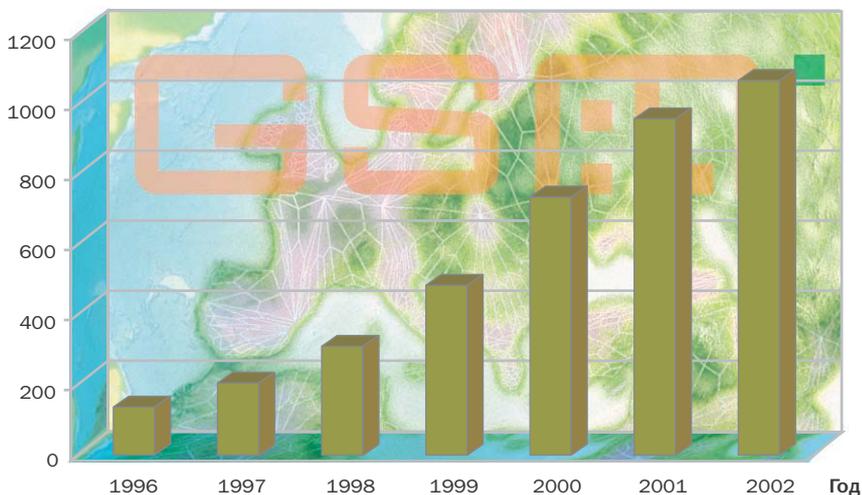
использовал частотную полосу 935...960 МГц), для обратных — 1710...1885 МГц (против 890...915, используемых GSM-900). Таким образом, разрабатываемый стандарт должен был иметь втрое большую полосу (75 МГц), чем GSM-900 (25 МГц), и, соответственно, 374 частотных канала вместо 124, что означало возможность увеличения емкости сети. Стандарт получил название DCS-1800. На его основе были построены так называемые «персональные сети связи»

(Personal Communications Networks — PCN), имевшие поистине неограниченную емкость. Новый стандарт являлся модернизированным вариантом GSM-900, принявшим к тому времени название Global System for Mobile Communications. Предназначен же он был для использования в густонаселенных местностях, что в конечном итоге помогло реализовать концепцию массовости стандарта.

Не роскошь, а средство коммуникации

В сентябре 1993 года в Великобритании в коммерческую эксплуатацию была запущена сеть Mercury One-2-One, ставшая первой в мире сетью, работающей в диапазоне DCS-1800 МГц (в 1997 году стандарт был переименован в GSM-1800). С этого момента стандарт GSM начал свое триумфальное шествие по всему миру. Конкурентная борьба за абонента, развернутая операторами нового сотового стандарта, постепенно превращала мобильный телефон из услуги для богатых и преуспевающих людей в устройство, доступное каждому. Сети GSM были внедрены либо планировались к внедрению почти в 60 странах Европы, Ближнего и Дальнего Востока, Африки, Южной

Количество, млн



▲ Впечатляющий рост количества абонентов сетей GSM с 1996 года

» Америки и в Австралии. В 1994 году число абонентов GSM во всем мире достигло цифры в 1,5 миллиона человек. К началу 1995 года их насчитывалось более пяти миллионов.

В 1994 году стандарт GSM появился на территории Нового Света. Федеральная комиссия по коммуникациям США открыла аукцион по продаже крупных участков радиоспектра в диапазоне 1900 МГц. Таким образом, GSM обрел жизнь еще на одной частоте. К маю 1995 года здесь было уже 15 сетей, обслуживавших в общем более 400 тысяч абонентов.

Сдвиг по «ФАЗЕ 2»

Во всем мире набирал силу процесс либерализации национальных рынков связи, появлялись все новые и новые компании-операторы. В июне 1995 года MoU была зарегистрирована как ассоциация. Вошедшие в нее 156 операторов сотовых сетей стандарта GSM обслуживали 12 млн абонентов в 86 странах. К этому же времени началась вторая фаза развития стандарта, которая завершилась в 1997 году. В результате этого пользователям мобильных телефонов стали доступны следующие услуги:

- ▶ Определение номера вызывающей линии (Calling Line Identification Presentation);
- ▶ Антиопределитель номера (Calling Line Identification Restriction);
- ▶ Короткие текстовые сообщения (Short Message Service);
- ▶ Групповой вызов (Multiply party). Режим телеконференции или конференц-связи, позволяющий объединить до пяти абонентов в группу и вести переговоры между всеми членами группы одновременно;
- ▶ Создание закрытой группы до десяти абонентов (Closed User Group). Позволяет создавать группу пользователей, члены которой могут связываться только между собой. Услуга предназначена для компаний, предоставляющих мобильные терминалы своим служащим для работы;
- ▶ Информация о стоимости разговора. Сюда входят таймер, который считает время на линии, и счетчик звонков. Также благодаря этой услуге можно проверить оставшийся на счете кредит. Возможна и другая услуга «Совет по оплате» (Advice of Charge). По требованию пользователя происходит проверка стоимости и длительности разговора в то время, когда аппарат находится на связи;

- ▶ Обслуживание дополнительной линии (Alternative Line Service). Пользователь может приобрести два номера, которые будут приписаны к одной SIM-карте. В этом случае каждый номер имеет свою приоритетную кодировку каналов (речевую или факсимильную, например), связь же будет осуществляться по двум линиям;
- ▶ Система голосовых сообщений (Voice mail).

Постепенный ввод услуг

Следующий этап развития сетей стандарта GSM «ФАЗА 2+» не связан с конкретным годом введения в эксплуатацию. Новые услуги и функции стандартизировались и внедрялись сразу после утверждения их технических описаний. Все работы по этапу «Фаза 2+» проводились Европейским институтом стандартизации электросвязи (ETSI). Количество уже внедренных услуг превышает 50. Среди них можно выделить следующие:

- ▶ Улучшенное программное обеспечение SIM-карты;
- ▶ Улучшенное полноскоростное кодирование речи EFR (Enhanced Full Rate);
- ▶ Возможность взаимодействия между системами GSM и DECT;
- ▶ Повышение скорости передачи данных благодаря General Packet Radio Service (GPRS), позволяющей передавать данные с сотового телефона в 20 раз быстрее, чем в традиционной сети GSM, и в 4 раза быстрее, чем при соединении по обычной городской телефонной линии. Кроме того, за счет передачи данных по коммутированным каналам High Speed Circuit Switched Data (HSCSD) также можно увеличить ско-

рость передачи данных, но не в таких масштабах, как при использовании GPRS.

Что из этого вышло

В настоящий момент, по сведениям, обновленным spews.ru, число абонентов сетей GSM уже превысило пятьсот миллионов человек, а это значит, что в этом стандарте работает более 2/3 всех сотовых телефонов в мире. В 1987 году даже самые оптимистичные аналитики не могли и предположить такого развития событий. Стандарт GSM по праву называют стандартом, объединившим Европу.

Сегодня GSM отведена одна из главных ролей в процессе эволюции систем связи. Он тесно связан со всеми современными стандартами цифровых сетей, в первую очередь — ISDN (Integrated System of Digital Networks) и IN (Intelligent Network). Основные функциональные элементы GSM входят в разрабатываемый сейчас международный стандарт глобальной системы подвижной связи UMTS (Universal Mobile Telecommunications System). Стандарт GSM — это результат согласованных фундаментальных исследований ведущих научных и инженерных центров Европы. Процесс его создания, несмотря на имевшиеся трудности и разногласия, считается образцом решения сложных технических и организационных задач. Таким образом, можно с полной уверенностью сказать, что GSM, перевернув наши представления о мобильной связи, стал базой для развертывания новых телекоммуникационных стандартов третьего поколения и, как следствие, открыл дорогу к новым технологическим победам. ■ ■ ■ Максим Малкин



◀ Одна из последних моделей GSM-телефона Sony Ericsson Z700 имеет цветной экран и обладает почти безграничными возможностями