



ОБЗОР ФИЗИЧЕСКОГО, КАНАЛЬНОГО УРОВНЕЙ И АРХИТЕКТУРА СИСТЕМЫ DECT



Система DECT реализует радиосвязь с фиксированными сетями в областях с плотным телекоммуникационным трафиком. Система состоит из недорогих и небольших радиотелефонов, которые могут устанавливать связь с базовыми станциями, расположенными неподалеку.

Технология DECT может использоваться в следующих системах:

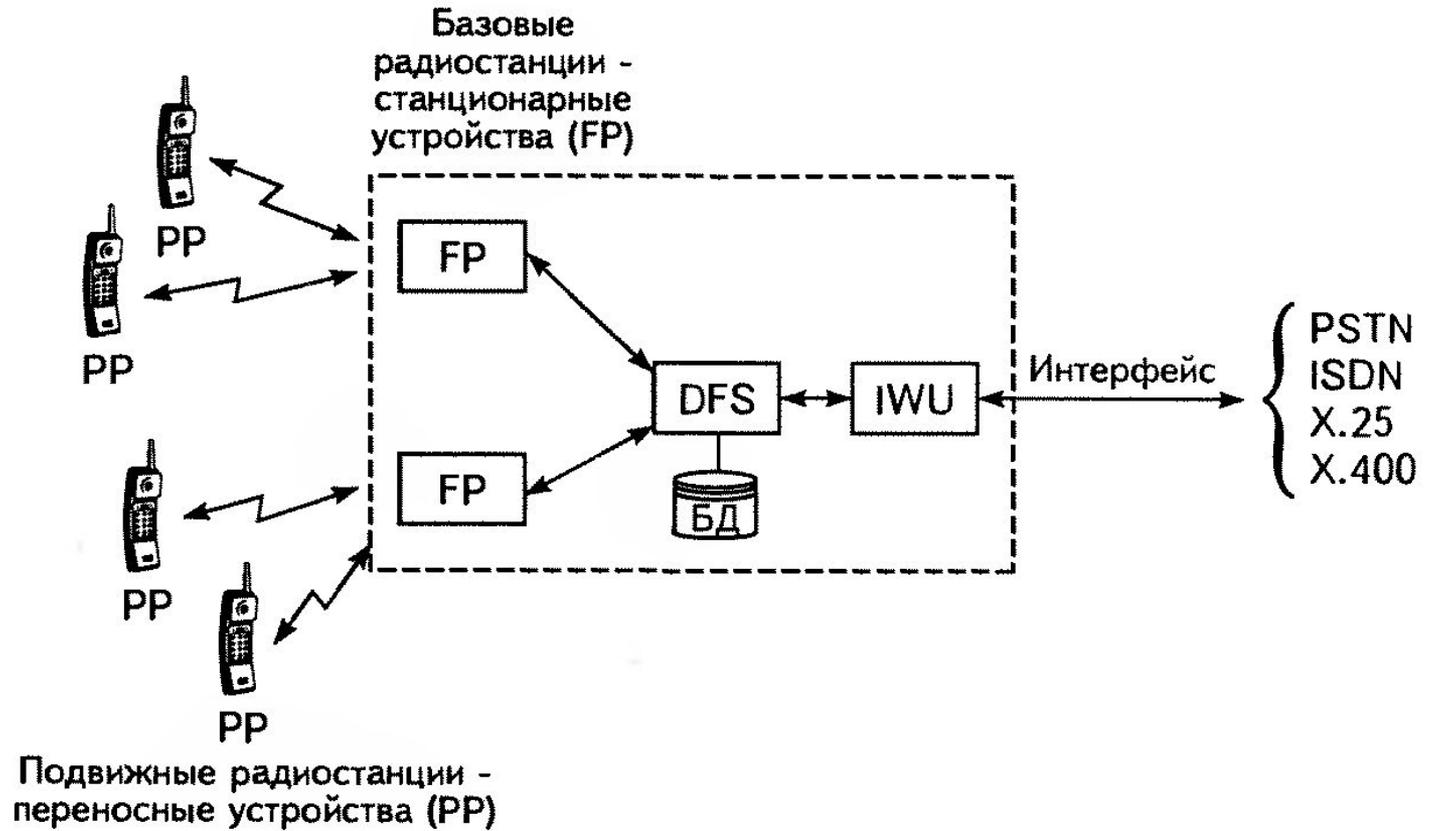
- телефонные сети в жилых помещениях;
- небольшие корпоративные системы с одним абонентским узлом и одной сотой;
- большие абонентские системы с множеством абонентских узлов и большим количеством сот;
- общественные системы беспроводного доступа;
- системы беспроводного доступа к локально вычислительным сетям;
- системы беспроводного абонентского доступа.

Архитектура DECT

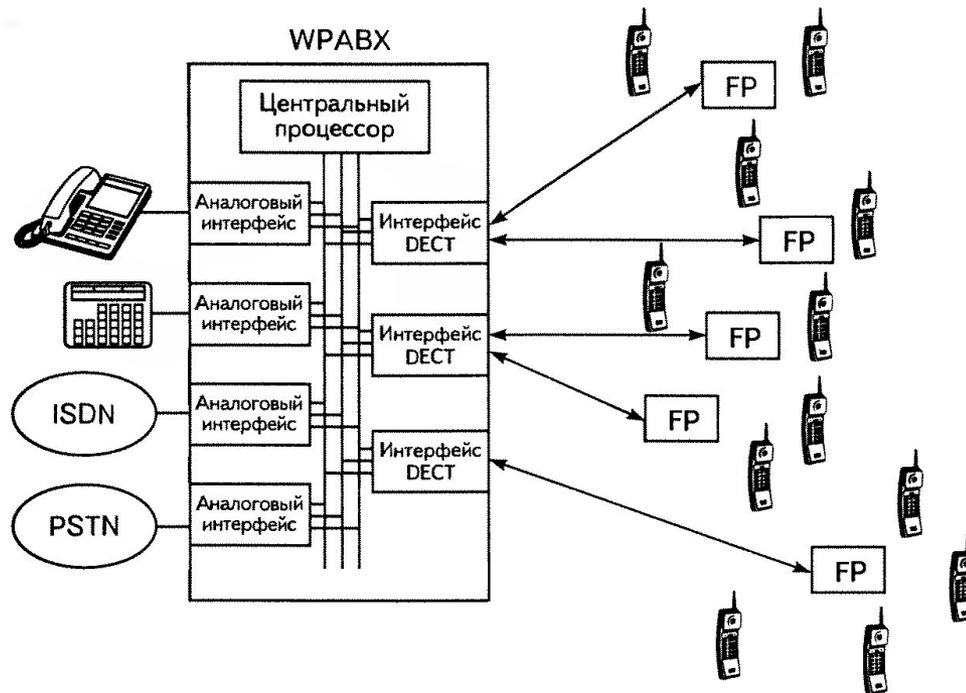
В основе структуры системы DECT лежат микросоты с радиусом в несколько сот метров. В этих сотах переносные устройства (PP, APБ) связываются со стационарными (FP, BPБ). В системе допускается перемещение подвижных станций со скоростью до 20км/ч. Система включает в себя управляющий контроллер (DFS), который управляет всеми базовыми станциями. Доступ к внешним сетям осуществляется при помощи блока коммутации и сопряжения (IWU). Управление пользовательскими соединениями осуществляется при помощи простой базы данных (DB), соединенной с системой DFS.

Конкретная конфигурация системы DECT зависит от ее размера и области применения.

Типовая конфигурация системы DECT



Типовая конфигурация системы WPAВХ



WPAВХ включает в себя не только центральный контроллер, но и необходимые интерфейсы взаимодействия с сетями и оборудованием, в которых не используется технология DECT. Через базовые станции каждый DECT-интерфейс контролирует некоторое количество АРБ, работающих в областях покрытия БРБ.

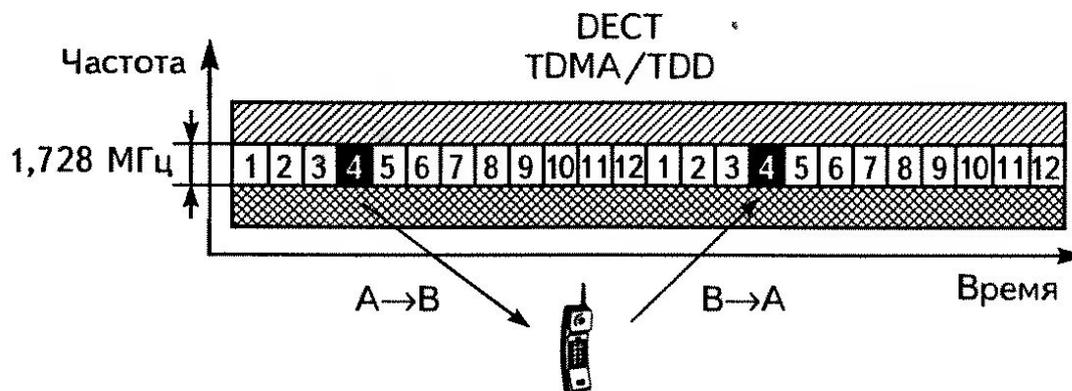
Физический уровень DECT

Основные технические параметры физического уровня

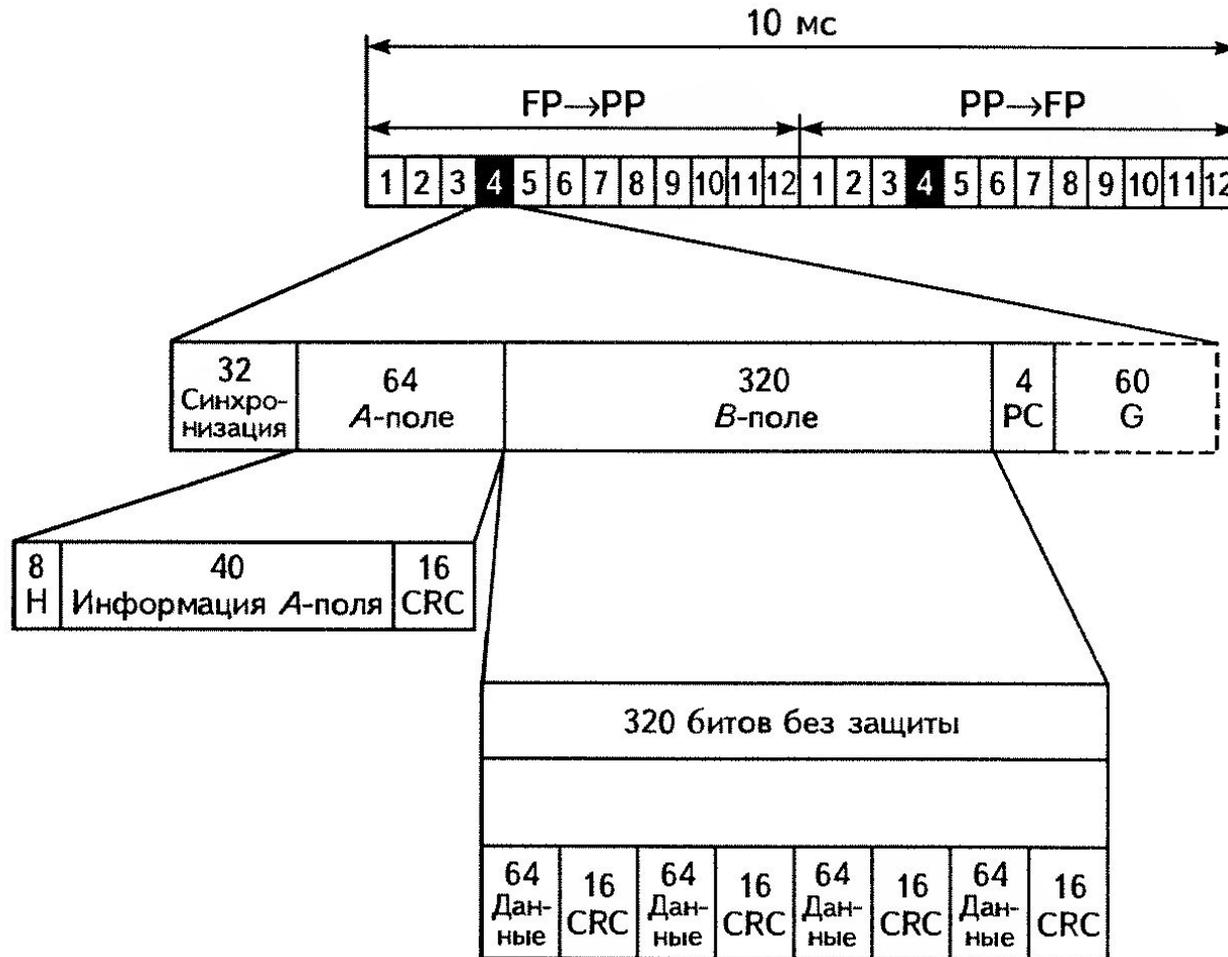
Система	DECT
Ширина спектра сигнала, МГц	20
Частотный диапазон, МГц	1880...1900
Разнесение несущих, кГц	1728
Метод доступа	FDMA/ TDMA
Метод дуплексного разнеса	TDD
Количество несущих	10
Каналов на несущую	12
Количество каналов	120
Модуляция	GMSK 1152 кбит/с
Передача соединения	Есть
Кодирование речи	ADPCM
Передача вызова в обе стороны	Есть
Скорость передачи данных, кбит/с	32
Радиус соты, м	30–200
Продолжительность кадра, мс	10
Пиковая выходная мощность, мВт	250

Реализация дуплексной передачи в системе DECT

DECT работает в режиме TDMA/TDD. Двенадцать дуплексных каналов размещаются в 10-мс кадре, разделенном на 24 временных интервала (слота). Первые 12 слотов используются для передачи данных в нисходящем направлении, остальные 12 – в восходящем. Временная структура размещенных в интервалах пакетов данных определяет достаточно высокую суммарную скорость передачи информации в системе DECT – 1152кбит/с. Скорость потока данных в одном канале, реализованном в конкретном временном слоте, намного ниже и составляет до 32кбит/с в канале передачи данных (В-поле) и до 6,4кбит/с в А-поле, используемом для управления и сигнализации.



Структура пакета в системе DECT



H – заголовок; PC – биты контроля четности; CRC – биты циклического избыточного кода контроля четности; G – защитный интервал

Пакет данных занимает один временной слот длительностью 0,417 мс, что соответствует 480 битам. Пакет содержит 420 битов, поэтому время, необходимое для передачи 60 битов, фактически используется как защитный интервал. Как и в системе GSM, защитный интервал используется для нейтрализации неточностей расположения пакета в рамках временного интервала и для включения и выключения усилителя мощности АРБ. 420-битовый пакет начинается с 16-битовой преамбулы и 16-битовой синхропоследовательности. Следующие 388 битов разделены на 64-битовое поле управления и сигнализации (А-поле) и 320-битовое информационное поле (В-поле). Пакет заканчивается 4-битовым CRC-блоком контроля четности всего пакета. Поскольку поле управления и сигнализации чрезвычайно важно для надежной и бесперебойной работы всей системы, оно имеет 8-битовый заголовок, 40-битовый блок служебных данных и 16-битовый CRC-блок, который представляет собой результат применения (63,48) кода БЧХ с коррекцией ошибок, дополненный битом суммарной четности. Этот код позволяет обнаружить до пяти случайных ошибок, все пакеты ошибок длиной до 16 битов и все последовательные комбинации ошибок при нечетном их количестве.

В зависимости от фазы текущего мультикадра, блок управления и сигнализации содержит различные сообщения, связанные с работой MAC-уровня:

- *идентификационная информация* – базовая станция передает свой идентификационный номер АРБ;
- *системная информация и маркер мультикадра* – передается один раз в каждом мультикадре для синхронизации АРБ и содержит информацию о БРБ;
- *пейджинговая информация* – базовая станция пересылает широковещательную информацию, а также некоторую информацию MAC-уровня;
- *управляющая информация MAC-уровня* – используется для установления соединения, его поддержания и разрыва, а также для обслуживания запросов на хэндовер;
- *управляющая информация высших уровней.*

В-поле может быть защищено кодом с упреждающей коррекцией ошибок (FEC) или оставаться незащищенным. При использовании FEC-кодирования пользовательские данные разделяются на четыре 64-битовых блока, к каждому из которых прибавляется 16-битовый CRC-блок.

MAC-уровень DECT

Уровень управления доступом к среде передачи (англ. *Media Access Control – MAC*) чрезвычайно важен для работы всей системы DECT. Он решает следующие задачи:

- управление ресурсами системы;
- мультиплексирование каналов сигнализации;
- защиту от ошибок.

Первая задача MAC-уровня заключается в создании, поддержании и освобождении радионесущих путем выделения и освобождения физических каналов. Управление ресурсами системы осуществляется путем *динамического распределения каналов* (англ. *Dynamic Channel Allocation – DCA*). При этом имеется возможность выделения одному соединению более одного временного слота в кадре.

В основе фиксированного статистического распределения каналов лежит постоянное распределение их по сотам системы

подвижной связи, учитывающее ожидаемую интенсивность трафика в каждой соте. Однако в системах с пико- и микросотами может временно возникнуть ситуация, когда количество подвижных станций в конкретной соте превышает ее емкость, определяемую количеством выделенных каналов, в то время как в со-
налов позволяет обойти этот недостаток. Каналы динамически распределяются по сотам с учетом нужд пользователей. Однако такое распределение каналов нельзя считать полностью свободным, поскольку требуется постоянный мониторинг уровня помех, чтобы определить, не является ли расстояние между разными сотами, использующими один и тот же канал, слишком малым.

Каждый БРБ (FP) посылает маркерный сигнал (*beacon signal*), который говорит о том, что по крайней мере один канал этой базовой станции активен. По этому каналу транслируется системная информация и идентификатор базовой станции. АРБ (RP), находящийся в состоянии ожидания, настраивается на БРБ с самым сильным сигналом и принимает пейджинговые сообщения со всех активных радиоканалов. АРБ, желающий установить соединение, сканирует каналы, пока не находит маркерный сигнал. Во временном слоте того же канала, предназначенном для передачи в восходящем направлении, АРБ отправляет сообщение с запросом на установление соединения (выделение несущей частоты и временного слота, в котором выполняется обмен информацией). БРБ отвечает по тому же са-

тому каналу (во временном интервале, предназначенном для передачи данных в нисходящем направлении). Во время установленного соединения, благодаря использованию TDMA, АРБ имеет достаточно времени для систематического поиска других каналов с требуемым отношением сигнал/шум. При необходимости он запрашивает разрешение переключиться на новый канал в той же самой или в другой соте. Как видим, благодаря активному участию АРБ в поиске новых каналов, в системе DECT реализуется децентрализованное динамическое распределение каналов.

Вторая задача MAC-уровня, т.е. мультиплексирование каналов сигнализации, сводится к управлению передачей соответствующих сигнальных сообщений в А-поле пакетов. Мультиплексирование каналов сигнализации связано с номером текущего кадра в мультикадре. Третья задача MAC-уровня – коррекция ошибок – рассматривалась при описании пакетной структуры DECT.

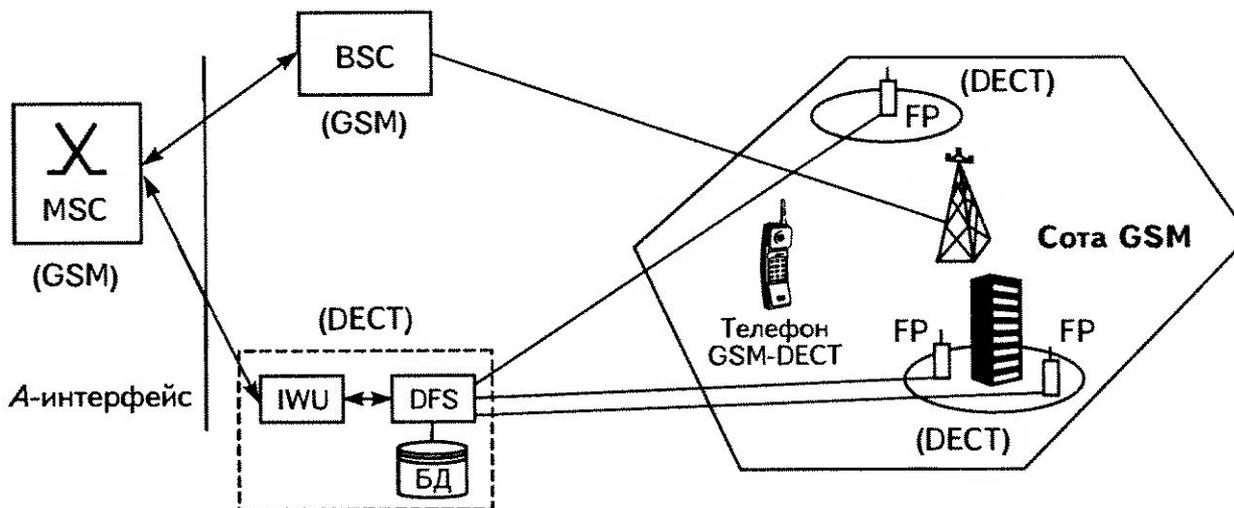
Заметим, что в системе DECT существует возможность выделения одному соединению нескольких временных слотов. Количество слотов, выделенных восходящей и нисходящей линиям связи, может различаться. Это позволяет использовать стандарт DECT в локальных вычислительных сетях.

Схема взаимодействия систем DECT и GSM

Системы DECT устанавливаются не только в жилых помещениях, но и в общественных местах, характеризующихся особенно высокой плотностью трафика, например в аэропортах, а жд вокзалах и т.д.

Система DECT может использоваться совместно с системой сотовой связи GSM. Для этого требуются специальные двухсистемные подвижные станции GSM/DECT. Двухсистемный телефон работает как телефон GSM, там где доступна система GSM или при передвижении абонента с высокой скоростью. В охваченных системой DECT районах с более плотным трафиком, в которых система GSM не может обслужить всех абонентов, двухсистемный телефон может переключаться в режим DECT.

В районах с GSM покрытием могут быть дополнительно размещены «островки» системы DECT. Фиксированная часть системы DECT (УК) соединена с центром коммутации подвижной связи (MSC) через БКС. БКС взаимодействует с MSC с использованием А-интерфейса системы GSM. Задачей БКС является трансляция протоколов управления мобильностью и связью системы DECT в соответствующие протоколы системы GSM и обратно. MSC GSM воспринимает УК/БКС как контроллер базовой станции.



Взаимодействие этих двух систем было стандартизовано ETSI путем введения *профиля взаимодействия GSM*. В объединенной системе DECT/GSM предоставляются услуги передачи данных и SMS.



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!!!