



ПЕРЕДАЧА ДАННЫХ ПО РАДИОКАНАЛАМ

РАЗВИТИЕ, ПРОБЛЕМЫ, ПЕРСПЕКТИВЫ

О. МАКАРОВА, А. СОКОЛОВ, г. Москва

Проблема «последней мили»

Одной из наиболее важных задач, стоящих сегодня перед операторами сетей передачи данных, является решение проблемы «последней мили». Кратко поясним суть дела.

Чтобы иметь доступ к сети передачи данных, можно использовать либо модем, подключаемый к телефонной линии (так называемый доступ по коммутируемому каналу, иначе «Dialup»), либо напрямую подключиться к оборудованию оператора (доступ по некоммутируемому каналу). В первом случае для выхода в сеть передачи данных предоставляется возможность пользоваться услугами телефонной сети. Второй случай требует аренды канала связи от места расположения оборудования пользователя до места расположения оборудования оператора. Задача по организации этого канала и называется проблемой «последней мили».

В крупных городах проблема создания внутригородских каналов связи в какой-то степени решена. Но городские высокоскоростные цифровые сети развиты не везде, поэтому часто для подключения клиента к сети в регионе наиболее предпочтительным решением представляется использование радиоканала.

Что представляют собой ШПС устройства

Сегодня на рынке телекоммуникационного оборудования достаточно широко представлены устройства, используемые для передачи данных методом широкополосных шумоподобных сигналов. В за-

падной литературе такой класс устройств известен под названием аппаратуры Spread Spectrum Technology или SST устройств. Производством аппаратуры такого класса занимаются такие компании, как Lucent Technologies, Aironet Wireless Communications, CYLINK, Cabletron, Solectek и др.

Достаточно интересен тот факт, что первые SST устройства появились еще задолго до широкого проникновения компьютерных сетей во все сферы человеческой деятельности. Такие устройства разрабатывались как на Западе, так и в России для кодирования и приема/передачи секретной информации. Основным принципом работы устройств, использующих широкополосные шумоподобные сигналы, заключается в том, что полезный сигнал распределяется в некоторой полосе частот случайным или, строго говоря, псевдослучайным образом. Алгоритм распределения выбирается из некоторой, также псевдослучайной, последовательности. Для того, чтобы принимающее и передающее устройства смогли «понять» друг друга, оба они должны использовать один и тот же алгоритм распределения. Закодированный же сигнал в радиоэфире фактически представляет собой ни что иное, как шум. До недавнего времени в России преимущественно применялись SST устройства передачи данных, работающие в двух диапазонах: 902...928 МГц (L-диапазон) и 2400...2483,5 МГц (S-диапазон). В послед-

нее время на российском рынке появились SST устройства, работающие на частотах 3300 и 5700 МГц.

Методы маскировки информации под шум

Наибольшей популярностью пользуются два метода: один — со скачкообразной перестройкой частоты (Frequency Hopping Spread Spectrum -FHSS) и другой — непосредственной модуляции несущей частоты (Direct Sequence Spread Spectrum — DSSS).

Первый метод предполагает, что приемник и передатчик информации синхронно через определенное время (порядка нескольких микросекунд) выбирают новую несущую частоту из некоторой псевдослучайной последовательности, одинаковой как для приемника, так и для передатчика. Чем ближе расположены несущие частоты, тем лучше работает аппаратура.

Второй метод часто называют шумовой модуляцией. При его применении информационный сигнал домножается на псевдослучайный код. Результат используют для модуляции несущей частоты. Таким образом, каждая единица информации (бит) передается одновременно как бы на нескольких частотах. В приемнике с помощью специального устройства — коррелятора — происходит обратное сжатие информации. Выражаясь более точно, полученный сигнал в приемнике умножается на тот же код, после чего выделяется полезный сигнал. При методе непосредственной

модуляции уровень сигнала, передаваемого на одной частоте, может оказаться ниже среднего уровня шумов в эфире.

Семейство оборудования ARLAN

В качестве примера использования SST устройств для построения беспроводных сетей рассмотрим оборудование семейства ARLAN производства американской компании Aironet Wireless Communication, сертифицированное Государственным комитетом Российской Федерации по связи и информатизации (Госкомсвязи России).

Оборудование семейства ARLAN функционирует в диапазоне частот 2400...2483,5 МГц. Существуют модификации оборудования этого семейства, работающие на частоте 900 МГц. Однако из-за занятости диапазона эти модификации не нашли широкого применения. Для шумовой модуляции сигнала используются сложные (до 32 разрядов) коды, что обеспечивает высокую помехоустойчивость аппаратуры. Максимальная пропускная способность указанных устройств равна 2 Мбит/с. Оборудование семейства ARLAN позволяет реализовать режим многоточечного доступа. Под этим понимается следующее. Если оператор сети общего пользования планирует предоставлять услуги доступа к сети по радиоканалу, он может установить в наиболее высоких точках города одно или несколько SST устройств, которые будут базовыми станциями. При этом в один и тот