

БЕСПРОВОДНЫЕ ОПТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ СВЯЗИ

Студ. Сучков С.В., доц. Новгородцев А.И.

История изобретений и научных открытий знает немало примеров, когда достигнутый уровень развития техники и технологий не позволял должным образом воспользоваться сделанными открытиями, поскольку они опережали свое время. Дальнейшая их судьба складывалась по-разному: иным было уготовано забвение, другие оказались востребованными лишь спустя многие годы. Так, например, произошло с технологией беспроводной оптической связи (Free Space Optics, FSO), суть которой состоит в организации высокоскоростных каналов связи путем передачи инфракрасных лучей через атмосферу.

Более 100 лет тому назад, в 1878 г., в докладе, представленном Королевскому обществу в Лондоне, Александр Грэм Белл сформулировал основную идею, а в 1880 г. оформил патент на изобретение фотофона, или светотелефона, — прибора для голосовой связи путем передачи модулированного отраженного солнечного луча света через атмосферу, причем принимающий детектор мог располагаться на расстоянии 600 футов (около 180 м). Звуки голоса приводили в колебание луч света, который прерывисто воздействовал на детекторную пластинку из светочувствительного селена. Изменения тока, проходящего через пластину, можно было прослушать с помощью наушников.

В настоящее время ясно обозначилась потребность в высокоскоростной интерактивной связи. Традиционные виды связи - телефон, телевидение, кабельное телевидение, радиовещание не могут удовлетворить эту потребность. Очевидно, высокоскоростным и надёжным решением могут стать оптоволоконные линии связи, но некоторые компоненты этих линий пока относительно дороги, требуются кабельно-прокладочные работы, охрана и обслуживание этих кабелей. Вероятно, в ближайшие 10-15 лет необходимость прокладки оптоволокна в каждую

квартиру будет осознана и это отразится в нормах строительства. Пока эту нишу пытаются занять относительно недорогие, быстроразворачиваемые беспроводные радио- и оптические системы.

Исходя из этих особенностей, удобно реализовать недорогую высокоскоростную фиксированную связь для некритичных приложений, либо на небольшую дальность (до 0.1-0.5 км), а в радиодиапазоне - мобильную связь и фиксированную связь повышенной надёжности. Беспроводные оптические линии связи используют спектральный диапазон лазерного инфракрасного излучения (как правило, от 400 до 1400 нм). Этот участок спектра соответствует так называемому "окну прозрачности" атмосферы, благодаря чему поглощение излучаемого сигнала атмосферными газами пренебрежимо мало. Передача и прием осуществляются каждым из парных модемов одновременно и независимо друг от друга. Лазерные модемы устанавливаются таким образом, чтобы оптические оси приемопередатчиков совпадали. Основную сложность представляет собой юстировка направления оптических осей приемопередатчиков. Угол расходимости луча передатчика составляет у разных моделей от нескольких угловых минут до 0,50, и точность юстировки должна соответствовать этим значениям. Также не стоит забывать, что важнейшее свойство беспроводной оптической связи - высокая степень защищенности канала от несанкционированного доступа. Осуществить перехват канала технически весьма трудно - в силу острой направленности луча и применения уникального для каждой модели метода кодирования информации импульсами излучения. Тем не менее для обнаружения попыток несанкционированного доступа разработан ряд мер, основанных на разнообразных принципах - обращения волнового фронта, анализа изменения принимаемого сигнала и др., что еще больше повышает защищенность канала связи.