

## Связь может быть там, где её почти нет!

Евгений СЛОДКЕВИЧ (УАЗАНМ), г. Москва

Казалось бы, уже все известные технологии радиосвязи нашли применение в той или иной сфере деятельности человека. Однако есть "нераскрученные" методы передачи данных, которым, на мой взгляд, напрасно не уделяют должного внимания. Этой короткой статьёй хотелось бы пригласить читателя, увидевшего перспективу такой технологии в своей сфере профессиональной деятельности, к диалогу.

Сразу хочу отметить, что эта тема актуальна лишь для малонаселённых территорий с отсутствующей инфраструктурой сотовой и релейной связи и даже отсутствием электроснабжения. Например, склады или другие объекты далеко в тайге или горах. Дальше фантазии читателей с удовольствием будут получены по электронной почте, адрес которой указан в конце статьи.

Итак, например, имеем удалённый объект, находящийся на расстоянии 150 км от посёлка-центра цивилизации. Необходимо установить охранную сигнализацию. Очевидно, что прямой УКВ-сигнал "не добьёт". Устанавливать ретранслятор, а может и не один, дорого, да и негде — вокруг заснеженная тайга и отсутствует электроснабжение. Остаются два варианта: спутниковая связь и КВ. Первый вариант рассматривать не будем ввиду дороговизны оборудования и трафика. Остаются короткие волны, которые, как известно, обеспечивают большую дальность благодаря переотражению сигнала от ионосферы. Но

С полосой пропускания приёмника всего 50...100 Гц уже при мощности передатчика 1...2 Вт можно передавать на большие расстояния короткие текстовые сообщения или цифровые пакеты на скорости 2...5 Бод.

Кто-то скажет: "Слишком медленно". Ну да, медленно. Так может, быстрее и не надо? Чтобы передать сообщение, что охраняемый периметр нарушен, много данных не нужно. Либо дать короткое текстовое сообщение, что наряд заступил на дежурство, двух минут тоже вполне достаточно. Именно столько будет передаваться такое короткое сообщение.

Для реализации двухсторонней линии связи потребуется недорогое оборудование, в состав которого войдёт малоомощный передатчик с формирователем цифрового пакета. При этом дополнительно сигнал можно зашифровать.

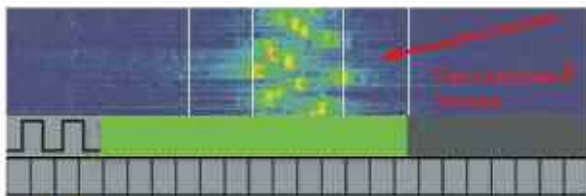
Давайте ещё раз обратим внимание на достоинства такого типа модуляции:

- менее жёсткие требования к стабильности частоты передаваемого сигнала;
- относительно малое энергопотребление;
- повышенная помехозащищённость;
- небольшие габариты и масса оборудования;
- отсутствие оплаты за трафик.

Кстати, относительно последнего пункта, нужно иметь в виду, что лицензию на использование радиочастоты никто не отменял и её придётся приобрести.

Фирма "Радиал" за последние два года провела много исследований в этом направлении и разработала соответствующее программное обеспечение.

**Уважаемый читатель!** Если Вы увидели перспективу применения такой технологии в своей профессиональной или любительской деятельности, сообщите мне на адрес [hfpager@radial.ru](mailto:hfpager@radial.ru) по электронной почте.



здесь есть одна особенность — зачастую обеспечить дальность связи на 1000 км значительно проще, чем на 100...150 км. Это связано со спецификой распространения КВ. Конечно, можно решить проблему повышением мощности передатчика. Но что делать, если электроснабжение ограничено автономным источником питания?

И вот тут стоит вспомнить о существовании относительно простых видов цифровой модуляции для медленной передачи информации в узкой полосе частот. Их уже несколько десятилетий успешно применяют радиолюбители во всём мире. К ним, в частности, относится и IFSK (Incremental Frequency Keying — разностная частотная манипуляция), которая пока ещё распространена не столь широко, как многие другие виды модуляции. Отличие этой модуляции от классической FSK (частотной манипуляции) в том, что в IFSK информация заложена в разности между частотами посылок, а в FSK — в абсолютное значение частоты.

На рисунке изображена спектрограмма сигнала IFSK или так называемый "водопад", где видно, как посылки распределены по времени и частоте. Это — фрагмент окна программы, установленной на смартфоне, который подключён к радиоприёмнику. На самом деле эту задачу могут выполнять множество радиолюбительских программ. Но если требуется не только смотреть, но и передавать полезную информацию, нужны специализированные программы.

Для любителя и профессионала  
антенны от  
«Радиала»

[www.radial.ru/ham](http://www.radial.ru/ham)  
+7 (435) 7754313