

РАДИОКАНАЛ В ОХРАННЫХ И ПОЖАРНЫХ СИСТЕМАХ СИГНАЛИЗАЦИИ

А. Зайцев
независимый эксперт

Анный вопрос уже несколько лет назад стал каким-то водоразделом между специалистами старой и новой школы в области систем безопасности. Хочешь на форуме в Интернете «наполучать», мягко сказать, по лицу или даже нарваться на личные оскорбления – поучаствуй в обсуждении вопросов применения беспроводных систем. И дабы не вызывать на Интернет-просторах новой волны агрессии, выступлю в стиле монолога.

Лет 15 назад, будучи с некоторыми руководителями вневедомственной охраны в гостях у американской фирмы Адетсо, я получил массу незапланированной информации про их систему AlarmNet. Эта система потом стала называться AlarmNet-A, т.к. к этому времени появились уже новые разработки AlarmNet-M, AlarmNet-C, AlarmNet-I.

Но вот та первая представляла собой небольшие по размерам передатчики с выходящей из горизонтально расположенного блока антенной. Рабочий диапазон 900 МГц, выходная мощность 5-10 мВт, 8 зон контроля, канал изначально был односторонний, потом уже позже введен опционально обратный.

У меня до сих пор где-то в архиве лежит рекламный проспект с картой то ли из Лос-Анжелеса, то ли из Сан-Франциско с местами установленных абонентских станций (АБ), а их там были тысячи. Дело дошло до того, что эти устройства по всей Америке стали вмонтировать в автоматы по продаже мороженого, сигарет и всяких прохладительных напитков для своевременного их пополнения – автоматы не должны простаивать пустыми.

Теперь представьте, на сколько лет мы отстаем в массовом использовании беспроводных технологий.

Судя по материалам некоторых статей, обсуждений на форумах и выставках, немного профессиональных специалистов в области пожарной безопасности доверяют радиоканалу. Вопрос – почему? Вот тут не хотелось бы отвечать напрямую, чтобы их не обидеть и производителей ненароком не задеть, но косвенно и очень осторожно все равно придется.

Что нужно, чтобы эти профессионалы действительно поверили в реальные возможности беспроводных систем:

- понятная прогнозируемость в их рабо-

тоспособности при нормальных условиях, т.е. достаточности необходимого уровня сигнала в приемных устройствах;

- уверенность в работоспособности радиоканала в условиях преднамеренных и непреднамеренных помех;
- уверенность в стопроцентной доставке извещений в системе в любых условиях, никакого даже 1% на всевозможные обстоятельства;
- гарантированное время работы от автономных источников питания во всех предусмотренных технической документацией режимах;
- защищенность отечественными стандартами от низкокачественного оборудования как отечественного, так и импортного производства.

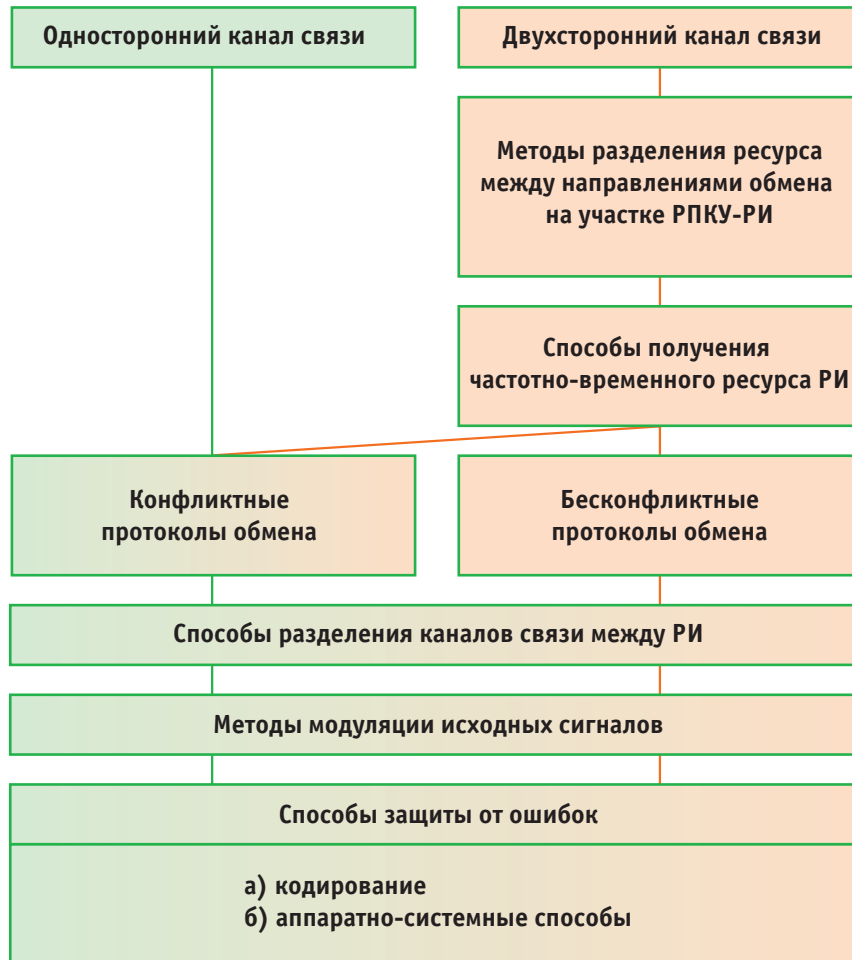
Вот этому и будет посвящен данный материал. Сразу отмечу, что я его попытался подготовить как раз для этих профессионалов, которые имеют определенную подготовку и знания не только в области противопожарной защиты, но и радиосвязи в формате 30-летней давности. Ведь именно это им и мешает переступить некий барьер, плюс уже выработанное годами недоверие ко всему новому.

КЛАССИФИКАЦИЯ МЕТОДОВ ДОСТУПА И РАЗДЕЛЕНИЯ КАНАЛОВ

Тут надо понимать, что при ограниченных энергетических параметрах в беспроводных системах охранной и пожарной сигнализации получить достаточный уровень сигнала на приемной стороне просто путем увеличения мощности передающих устройств, как это раньше было принято в радиосвязи, нерационально, тем более что она для систем ОПС и так в достаточной степени ограничена. Значит, нужно идти другим путем. Для того чтобы было понятно, куда и зачем идти, надо бы все способы передачи и обработки сигналов в беспроводных системах ОПС как-то разделить и классифицировать, чтобы они не лежали в общей куче. Тогда станет понятно, к какому классу можно отнести то или иное радиосредство систем ОПС.

Предлагаю сначала рассмотреть мою попытку восьмиуровневой классификации радиоканала между радиоканальным извещателем (РИ) и радиоканальным приемно-

Классификация методов и способов организации радиоканала в системах ОПС



контрольным устройством (РПКУ) на основании критериев, приведенных в [1]. Под РПКУ здесь и дальше подразумевается как ППКП/ППКО/ППКОП и любые его составляющие, так и компоненты систем передачи извещений, а под РИ может находиться любое дочернее устройство этого РПКУ, что охраняет или пожарный извещатель, исполнительное устройство пожарной или другой автоматики, что тот же объектовый модуль в системах передачи извещений.

Первым уровнем в классификации способов и методов радиообмена является тип радиоканала между РИ и РПКУ – односторонний (симплексный) или двухсторонний, т.е. дуплексный.

Дуплексные каналы имеют временное (TDD), частотное (FDD), кодовое (CDD), пространственное (SDD) и поляризационное (PDD) разделение по направлению обмена. Как-никак они используют для этого общий ресурс. Это второй уровень классификации.

Следующим третьим уровнем является разделение на системы с фиксированным закреплением каналов (FAMA) или с предоставлением каналов по требованию (DAMA). Протокол DAMA предполагает распределение ресурса центрального устройством системы, в данном случае РПКУ. Тут можно использовать опросный метод в любых его вариантах, что очень характерно для проводных систем и почти не используется в

беспроводных. Если же распределение ресурса, используемого системой, происходит по каким-то алгоритмам работы самих РИ, то это уже относится к протоколам множественного доступа (ПМД), среди которых наиболее известен множественный доступ с контролем несущей, когда РИ, прежде чем активизировать свой передающий тракт, контролирует наличие свободного ресурса и только потом передает запрос на РПКУ.

Четвертым уровнем является использование бесконфликтных и конфликтных протоколов обмена. В одном случае РИ никоим образом, ни при каких обстоятельствах не мешают работе других РИ как в одной и той же системе, так и в других, в другом случае могут возникать конфликты, которые или надо решать, или смириться с потерей информации. В частности, системы с односторонним каналом обмена уже изначально являются конфликтными, т.к. каждый РИ так и стремится первым доложить об обнаруженной тревоге, не считаясь с другими, и в них уже на этапе разработки производители ищут способы повышения достоверности передачи и снижения вероятности возникновения этих конфликтов.

Теперь уже можно подойти к методам разделения каналов между РИ и РПКУ. РИ в системе много, а РПКУ один, значит, их надо развести между собой или по частоте сигнала, или во времени, или по форме. Это пя-

тый уровень. Здесь может использоваться частотное разделение каналов между собой (FDMA), временное (TDMA) или кодовое (CDMA). Для каналов с псевдослучайным переключением частот (ППЧ/FH SS) используется подвид FH CDMA, а для сигналов с фазовой модуляцией по псевдослучайному закону (ФМ ШПС/DS SS) используется подвид DS CDMA.

КЛАССИФИКАЦИЯ ВИДОВ МОДУЛЯЦИИ И СПОСОБОВ ЗАЩИТЫ ОТ ОШИБОК

На шестом месте в моем варианте классификации находятся методы модуляции. Именно метод модуляции помимо ограниченной стандартами и решениями ГКРЧ выходной мощности передающего тракта определяет энергетический потенциал радиolini и в какой-то мере ее помехозащищенность.

Тут изначально следует разделить сигналы с обычной базой, когда произведение полосы частот, занимаемой сигналом, на длительность передаваемых импульсов соизмерима с единицей, и сигналы с расширенным спектром, когда это произведение значительно больше единицы [2].

К методам модуляции с обычной базой относятся все известные методы амплитудной, частотной и фазовой модуляции.

В существующих системах ОПС, как правило, в большинстве случаев, используется самый простой метод модуляции/манипуляции – частотный (FSK). Но среди методов частной манипуляции имеется еще манипуляция с минимальным частотным сдвигом (MSK), гауссовская манипуляция с минимальным сдвигом (GMSK).

Сигналы с фазовой модуляцией (PSK) могут быть в виде двоичной (BPSK), квадратурной (QPSK), квадратурной со сдвигом (OQPSK), относительной (DPSK), относительной квадратурной (DQPSK), квадратурной со сдвигом (OQPSK), восьмеричной (8-PSK). Использование достаточно простой в реализации BPSK в чистом виде осложняется наличием, так называемой, обратной работы, когда при смене фазы сигнала на 180° изначально непонятно, что передается «0» или «1». Для исключения обратной работы используется способ относительной фазовой манипуляции DPSK [2], когда вместо самой фазы сигнала передается только факт наличия перехода от «0» к «1» и обратно. Но это без специальных мер ведет к размножению одиночной ошибки в тракте, когда одна ошибка приводит к возникновению множества новых.

Как ни странно, но самая старая и наиболее известная амплитудная манипуляция (AM) тоже достаточно широко используется в цифровых системах передачи. Ее достоинство в узкополосности излучаемого спектра сигнала. Сейчас для этого используются ее модификации в виде квадратурной амплитудной манипуляции 8-QAM и 16-QAM.

Тут еще надо добавить используемые в

радиосистемах способы формирования опорного колебания в приемных трактах. Или это устройства с простейшей автоматической подстройкой частоты (АПЧ), или с фазовой автоподстройкой частоты (ФАПЧ), т.е. с точностью до фазы исходного сигнала, или с получением когерентного опорного колебания при полностью подавленной несущей сигнала (схемы Сифорова и Костаса), что дает значительную прибавку в помехозащищенности и чувствительности приемного тракта [2].

К наиболее часто используемым методам модуляции с формированием сигналов с расширенным спектром относятся сигналы с псевдослучайным переключением частот (ППРЧ/FH SS) и сигналы с фазовой модуляцией по псевдослучайному закону (ФМ ШПС/DS SS).

В свою очередь ППРЧ/FHSS подразделяется на медленную и быструю. При медленной ППРЧ длительность передачи на одной частоте сигнала равна длительности информационного символа, т.е. каждый бит передается на своей частоте. При быстрой ППРЧ один информационный символ последовательно передается на нескольких несущих частотах с переходом на них по псевдослучайному закону. Такой метод модуляции создает возможность бороться как с быстрыми и медленными замираниями сигнала на радиоинтервале, так и с преднамеренными и непреднамеренными прицельными и сканирующими помехами [2].

Сигналы с фазовой модуляцией по псевдослучайному закону (ФМ ШПС/DS SS) формируются путем перемножения информационного цифрового сигнала на псевдослучайную последовательность ПСП (рекуррентную последовательность) с относительно большой длиной и таким же периодом повторяемости. В качестве таковых могут использоваться M-последовательности. После переноса такого сигнала на несущую частоту получается спектр, очень похожий на обычный шум в широкой полосе частот. Количество символов в периоде ПСП определяет количество гармонических составляющих в результирующем спектре, а длительность этих символов – частотный разнос между этими гармониками. Таким образом, чем больше длина рекуррентной последовательности и меньше длительность ее импульсов, тем шире и равномерней формируемый спектр на выходе передающего тракта. В приемном тракте этот широкополосный сигнал после перемножения с исходной рекуррентной последовательностью преобразуется в узкополосный фазоманипулированный сигнал, который после этого легко обработать, а узкополосные сигналы помех, попавшие в полосу приемного тракта, наоборот, приобретают форму аддитивного шума и легко отфильтровываются [2].

И вот теперь уже можно перейти к последнему виду классификации – способу защиты радиоканала от ошибок.

Для различных типов радиоканала по

способу обмена одностороннего и двухстороннего применяются различные способы кодирования.

В односторонних системах применяются коды с обнаружением ошибок с последующим исключением принятых сообщений и коды с возможностью исправления выявленных ошибок.

В двухсторонних системах применяются коды с обнаружением и исправлением ошибок, как правило, с использованием механизма автоматического запроса повторной передачи, это намного экономичней, т.к. эта процедура выполняется только при необходимости.

Далее коды подразделяются на коды с контролем четности, блочные (или блочные) коды, перемежение, сверточные коды (в т.ч. и с декодированием по алгоритму максимального правдоподобия, предложенным А. Витерби) [2] и турбокоды (с последовательным мягким принятием решения).

В любом случае все эти коды носят избыточный характер и увеличивают объем передаваемой информации, что помимо выигрыша от их применения несет еще и некоторые потери в энергетике, поэтому принцип необходимой достаточности здесь абсолютно не лишний.

Помимо кодирования для повышения защищенности от ошибок в радиоканальных системах ОПС используется пространственное разнесение сигналов или прием сигналов сразу от двух поляризационно разнесенных антенн с последующим выбором или сложением сигналов от них, автоматический выбор резервных маршрутов доставки сообщений, автоматический переход на резервные частоты, автоматическое регулирование мощности передающего тракта как в целях получения необходимого уровня сигнала в приемном тракте, так и для снижения уровня помех для соседних систем, что в свою очередь позволяет увеличить пространственно-частотный ресурс.

Но я здесь попытался провести классификацию радиоканала только на участке РИ-РПКУ. Но ведь и между РПКУ тоже могут быть различные типы и виды организации взаимодействия – по проводной линии связи, по тому же радиоканалу, в рамках цифровых сетей и т.п. Это тоже характеризует ту или иную систему ОПС.

Это все необходимо знать при сравнении тех или иных беспроводных систем ОПС.

ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ РАДИОКАНАЛЬНЫХ СИСТЕМ. SPREADNET

Еще в 1993 году на зарубежном рынке появился принципиально новый тип беспроводной системы ОПС под названием SpreadNet, «в которой американская фирма C&K реализовала все преимущества технологии сигналов с расширенным спектром» (ФМ ШПС/DS SS) [4]. Предпосылкой этого

явилось то, что в США в 1985 году было разрешено использование таких сигналов для коммерческих нужд в диапазоне 902-928 МГц, 2,4-2,5 ГГц и 5,8 ГГц.

При центральной рабочей частоте 923,5 МГц она использовала полосу с шириной в 2,4 МГц, в которой размещались 126 гармоник исходного сигнала. Именно мгновенное соотношение амплитуд этих гармоник и определяло полезную передаваемую информацию. Принцип организации канала – односторонний. Выходная мощность передающих устройств 100 мВт. Все устройства имели встроенные антенны в 1/4 длины волны (8,3 см). В приемном устройстве были размещены две антенны – с горизонтальной и вертикальной поляризацией, с переключением их между собой по уровню сигнала на выходе предусилителей. Период передачи контрольных тестовых сигналов устанавливался программно для каждого устройства и составлял 30/60/120 или 300 секунд со смещением в одну и в другую сторону на 10% от сеанса к сеансу. Решение о регистрации неисправности РИ принималось после 8 последовательных пропусков. Для уверенной передачи тревожного извещения оно повторялось последовательно до 8 раз. Длительность передачи сигнала от извещателя составляла 8 мс. Такой малый период передачи позволял снизить конфликтность в системе, а в отличие от узкополосных радиоканальных систем позволял даже при одновременном излучении двух и более РИ принять и обработать сигнал с максимальным между ними уровнем.

При использовании приемника SN912-RCV в системе могло использоваться до 16 радиопередающих устройств извещателей, с приемником SN914-SZR до 32, а с приемником SN911-RCV до 208. Программатор SN900-PROG позволял измерять соотношение сигнал/шум по каждому устройству как на этапе развертывания, так и в процессе эксплуатации. Минимальное требуемое соотношение сигнал/шум, измеренное с помощью программатора, должно быть не менее 25 дБ. На нем также можно было просмотреть состояние источников питания всех РИ.

Так вот уже тогда почти 20 лет назад на базе этого оборудования можно было построить неплохую систему пожарной сигнализации, т.к. помимо целого набора охраняемых извещателей в системе уже был даже по сегодняшним меркам неплохой точечный дымовой пожарный извещатель SN980-SMOKE (рис. 1). При интервале передачи контрольных сигналов, равном 30 секунд, встроенного источника питания ему хватало на 5-6 лет безотказной работы, в возможность чего, но по уже другим системам, не верят многие до сих пор.

Эта система поставлялась и в нашу страну до тех пор, пока не было выявлено несоответствие ее принципа работы нашим требованиям в части использования частотного ресурса (ФМ ШПС), но я уверен, что она бы до сих пор была бы у нас востребована.

КАКИЕ ЖЕ ПАРАМЕТРЫ РАДИОКАНАЛА В СИСТЕМАХ ОПС НАС ДОЛЖНЫ ИНТЕРЕСОВАТЬ?

Я специально сделал максимальную выборку из представленных в документации на систему SpreadNet параметров.

Первое, что меня интересует, – это энергетические параметры системы. Какой процент или какую часть мощности передающего устройства я могу потерять на ослабление сигнала, вызванного затуханием в свободном пространстве и за счет рельефа или ограждающих конструкций так, чтобы мне запаса сигнала еще осталось на быстрые и медленные затухания. Ведь помещения помещений рознь. Вот, например, мои коллеги из Аргус-Спектра это все четко описали [5, 6, 7, 8]. Здесь же в этом SpreadNet, как и во всех известных мне случаях, никакой конкретики. В лучшем случае в зарубежных системах честно указывается, что предельный радиус действия в помещениях составляет 30 или 40 метров. А сколько может быть на пути распространения радиосигнала кирпичных стен, а сколько бетонных или только из гипсокартона. А в ответ мы слышим: извините, этого мы и сами не знаем. В итоге подавляющее большинство производителей нам предлагает делать проектную документацию на наше знаменитое «кавось».

Что касается систем с односторонним каналом, то приводимые значения дальности можно как-то еще считать в той или иной мере корректным, если они вообще кого-то могут удовлетворить. В системах, основанных на протоколах многостанционного доступа, в частности, с контролем несущей, о котором я тут уже упоминал, это уже крайне некорректно, и поясню, почему.

Имеется два РИ, расположенные на максимальном удалении от РПКУ. У каждого из них имеется достаточный уровень сигнала для обеспечения нормальной связи с ним. Вот только они эти РИ друг друга не видят и не слышат, значит, и не будут знать о том, что одно из них уже обменивается данными с РПКУ, и, следовательно, тоже пытается немедленно начать излучать свой сигнал. В итоге сеанс связи что с одним, что с другим РИ не состоится. Вот, вроде бы, изначально бесконфликтная система перестала быть таковой. Даже несмотря на наличие двухстороннего канала, система в какой-то степени оказалась неработоспособной. Вывод из этого должен быть один: все РИ одной такой системы должны контролировать излучение всех остальных. А это уже ведет к почти двукратному уменьшению максимального радиуса действия системы. А мы так не договаривались, значит, производитель подчас выдает желаемое за действительное.



Spread Spectrum
SN980-SMOKE
RF Photoelectric Smoke Detector

SpreadNet
The Power of Wireless



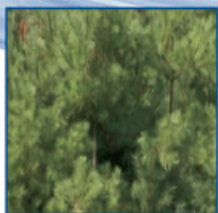
Now the power of spread spectrum technology is available in a wireless smoke detector.

Рис. 1. Радиоканальный дымовой пожарный извещатель SN980

Следующий и очень важный во всех радиосистемах параметр – это селективность приемных устройств. Она измеряется как по зеркальному, так и по соседнему каналам. Именно селективность характеризует защищенность приемного тракта от преднамеренных и непреднамеренных помех [9]. Особенно это критично для систем ОПС с автоматической сменой рабочих частот или их резервированием и для систем с ППРЧ/FHSS. В них, как правило, без дополнительных мероприятий труднее всего реализовать более или менее приемлемые величины этого параметра. Это объясняется необходимостью введения в схему прием-

РТ-602СZ

Тепловизор для систем безопасности средней дальности



НОВИНКА

Четкие ИК-изображения 640 x 512 пикселей

- ▶ Непрерывное оптическое масштабирование ИК-изображения
- ▶ Прецизионное ОПУ
- ▶ Связь с радаром – поворот по команде
- ▶ Видеокамера с 36-кратным масштабированием

Для получения более подробной информации посетите сайт компании FLIR Systems

www.flir.com



ного тракта дополнительного смесителя и к нему генератора поднесущей с последующей дополнительной промежуточной фильтрацией, чтобы организовывать в устройстве необходимый сдвиг рабочей частоты в пределах всего диапазона перестройки. В противном случае селективность по соседнему каналу будет нулевой, и, как следствие, защищенность от сторонних источников электромагнитного излучения. И вот тут только достаточно посмотреть данные производителей на основные комплектующие для систем, чтобы понять, насколько здесь имеется серьезная проблема. И на какой беспроводной системе ОПС кто-то видел эти параметры в целом. Да о них даже не все разработчики знают, а профессионалов-проектировщиков или пусконаладчиков тут не проведешь, их подозрения в итоге оказываются подтвержденными на практике. Вот они, вечно сомневающиеся специалисты.

Дальше меня, как и другого специалиста, в этом вопросе интересует еще и трафик в системе.

Но прежде чем им заняться, хотелось бы иметь полную информацию об уровне конфликтности в системе. Если система построена изначально по модели бесконфликтного протокола, то трафик может быть второстепенным параметром, в противном случае он может выйти и на первое место.

Инфракрасный охранный извещатель, который сам не знает, стоит ли его зона под охраной или нет, при каждом обнаружении цели выдает тревожный сигнал, после чего в течение порядка 2 минут этот анализ не производит. Таким образом, в магазине или даже в квартире он передает тревожный сигнал в среднем 30 раз в час. Таких извещателей в магазине стоит около 20 штук. Тревог в общей сложности за один час передается 600. Если для передачи тревог используется 8 попыток, как это сделано в той же системе SpreadNet и ей подобной с однонаправленной передачей, то сеансов связи за один час только по тревогам будет 4800. Сюда надо добавить сеансы передачи тестовых сигналов. Будем считать из расчета один сеанс за 2 минуты, и это для 20 извещателей. Набегает еще 600. Итого, 5400 сеансов за один час. Для систем с узкополосной модуляцией и малыми скоростями обмена длительность сеанса может составлять до 100 мс и даже больше. Итого, как минимум, 9 минут за каждый час канал занят обработкой текущих сигналов от 20 РИ. Трафик составляет достаточно приемлемые 15%. Оставшиеся 85% могут быть использованы для другого обмена или других систем, имеющихся в этом пространственно-частотном ресурсе. Если извещателей в этом магазине будет уже не 20, а 40, то система будет работать на пределе своих возможностей, значит, будут периодически возникать конфликтные ситуации.

В системах с двухсторонним обменом данными это может составлять уже не более 3%, т.к. многократно повторять переда-

чу тревожных извещений уже нет необходимости, а с увеличением скорости обмена и уменьшением длительности сеанса обмена со 100 до 10 мс трафик снижается вообще до 0,3%. Это дает возможность реальной передачи тревожных извещений практически в любой ситуации, был бы радиоканал в исправности. Где-нибудь Вы видели, чтобы в технической документации на систему шла речь о предполагаемом и максимальном трафике или параметрах для его предполагаемой оценки. Я лично нет.

Вот тут профессионалам-потребителям этой продукции становится не просто тоскливо, а по-настоящему обидно, что их производители категорически не любят. Все же хорошо знают, что хорошего профессионала рекламой не заманишь, ему конкретные параметры и характеристики подавай, он сам потом примет обоснованное решение о применении той или иной продукции. А я ведь еще больше половины параметров, интересных для профессионалов-потребителей, не упомянул.

Ну, хватит о грустном.

ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ РАДИОКАНАЛЬНЫХ СИСТЕМ. ADEMCO

То что в охранной сигнализации радиоканал используется уже почти тридцать лет, никого не удивит. Там особо сложных систем не надо. Одновременно более одного извещателя никогда сразу не сработает, иначе это будет похоже на массовое вторжение в частные владения. Даже пропуск одной-двух тревог не носит фатальный характер. Если даже и украдут там какой-то телевизор, то страховщики в момент компенсируют такие финансовые издержки, а вот с пожарной сигнализацией надо быть на несколько порядков строже.

Первыми беспроводными системами, с которыми был ознакомлен наш отечественный рынок, безусловно, были системы производства Ademco, как только открыли наши границы.

Изначально панели 4110, 5140, Vista50P были рассчитаны на работу с радиоканальными расширителями. Имея на борту от 6 до 9 своих проводных зон, т.е. по нашему шлейфов, они имели возможность расширения до 64-87 зон и, как правило, беспроводными, ну так у них сложилось. Сами понимаете, что проще и дешевле заплатить за серийное оборудование, чем трем мужикам, которые недели полторы будут уродовать чужие апартаменты.

Для увеличения информационной емкости использовались расширители серии 5881 (от 8 до 128 зон, т.е. РИ). Чуть позже для работы с проводными извещателями в производство пошли расширители 4208 (на 8 зон ОС), и еще через несколько лет практически специально для российских потребителей и по просьбе нашего руководства УВО при МВД были запущены в производство расширители пожарных ШС 4209.

Так вот, еще в самом начале эти панели могли работать с точечными дымовыми радиоканальными извещателями 5806 и тепловыми 5808. И никакого криминала в этом не было.

Я много раз слышал, что эти панели в основном предназначены для частных домов и квартир. Тогда, что значится в спецификации на панель 5140XM, она предназначена для построения систем охранно-пожарной сигнализации многоэтажных зданий, офисов и складов, да и в каком коттедже нужно более полсотни извещателей.

Когда я работал над этим материалом, у меня перед глазами лежал факс на мое имя от 14 июля 1997 года за подписью генерального менеджера (по-нашему исполнительного директора) ADEMCO Alvin M. Silver о том, что часть высказанных членами нашей делегации замечаний по панели Vista-OP1, связанных с эксплуатацией этой системы в России, они сумели устранить, а остальные пожелания они учли в своей новой системе Vista-120. И далее на 2 листах первый прообраз рекламного буклета на эту панель с достаточным объемом технической информации, хоть сейчас бери за образец. Не зря общались, тут главное – результат.

Скажу сразу, мы имели тогда много ложных срабатываний на порядка 40 объектах города по радиоприемником 5181 при работе с радиоканальными тревожной сигнализацией, но сейчас я не могу утверждать, кто был виноват: то ли оборудование, то ли мы сами, тогда больше похоже на обезьян. Мы эти приемники изначально заменили на импортные приемники тревожной сигнализации другого производителя, а потом в одночасье их пришлось еще раз заменить на отечественные по причине использования рабочей частоты, предназначенной для совсем другой организации, а с ней шутки плохи.

Примерно в то же время к нам начало поступать оборудование из Израиля Visonic, использующее тоже в основном простенький без всяких изысков радиоканал и тоже с наличием в составе систем ОПС точечного пожарного дымового извещателя.

ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ РАДИОКАНАЛЬНЫХ СИСТЕМ. НОРМЫ И РЕАЛИИ

Существовали ли тогда какие-нибудь специальные нормы для использования радиоканала в системах пожарной сигнализации. Нет, они относительно недавно появились, но системы работали уже очень давно.

Мне многие пытаются доказать, что радиоканал в пожарной сигнализации – это чисто российское тупиковое направление в области пожарной безопасности [10, 11], мол, нигде в мире он никем не используется, более того, даже запрещен, скорее всего, это касается только одной страны – Израиля. Так вот, 25 часть EN54, регламентирующая применение беспроводных устройств в по-

жарной сигнализации, была наконец-таки утверждена к использованию где-то в 2010-2011 году, даже не хочу для того, чтобы это уточнить, копаться в своих документах, а большинство известных беспроводных систем уже использовались в эти годы, даже в том же Израиле уже производство этой продукции стояло и стоит на потоке.

В чем отличие этой части EN54 от требований так нами любимого ГОСТ Р 53325-2009. Принципиально в двух моментах. В EN 54-25 не регламентируется тип используемого радиоканала по количеству направлений обмена данными, хоть односторонний, хоть двухсторонний, у нас же только двухсторонний, хотя настоящие фирмы-профессионалы как раз в основном в своих системах и используют двухсторонний обмен. Вторым отличием является необходимость наличия на борту каждого РИ двух, а не одного, как у них там за бортом, источника питания.

В части первого отличия это пришлось ввести по причине отечественного подхода к вопросу расстановки точечных пожарных извещателей в помещениях, где у них допускается установка всего одного дымового или теплового ПИ, а у нас в лучшем случае двух, а то и трех-четырех. При срабатывании двух и более ПИ в системах с односторонним каналом они маскируют друг друга, и система на их срабатывания может при определенных обстоятельствах не среагиро-

вать, наличие такого конфликта изначально заложено в системы с односторонним обменом, и вот чтобы не бороться с этим конфликтом, установлено – только двухсторонний обмен.

Что касается двух источников питания, один из которых должен отработать на отказ не менее 36 месяцев, а второй не менее 2 месяцев после этого, то тут надо понимать, что у нас страна очень большая и при выходе из строя батарейки ждать ее на почте в течение нескольких недель с отключенной системой пожарной сигнализации недопустимо. И опять-таки практически все зарубежные системы рассчитывают для радиоканальных пожарных извещателей работу из расчета одного комплекта на 5 лет.

ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ РАДИОКАНАЛЬНЫХ СИСТЕМ. КАК ОНИ ВСЕ ДРУЖНЫ

А теперь давайте посмотрим на более близкое к нам прошлое.

У меня есть каталог 2005 года S11 (секция 5 и 7) подразделения известнейшей немецкой фирмы Siemens – Cerberus. Речь идет о системе пожарной сигнализации CS1140. В ней мы уже в те годы находим устройство «radio gateway DCW 1151», обеспечивающее взаимодействие с адресно-аналоговым шлейфом панели CS1140 до 30 штук «radio smoke



Рис. 2. Радиоканальный дымовой точечный пожарный извещатель DOW 1171

detector DOW 1171» (рис. 2). Этот дымовой извещатель имеет выходную мощность передатчика порядка 5 мВт и двух 9-вольтовых литиевых батареек, похожих на всем нам известную «Крону», которых хватает на 5 лет.

Ну что же, возьмем тогда каталог 2007 года другого подразделения этой же известнейшей немецкой фирмы – Sinteso. В их системе находим радиосмюз FDS W 221, который обеспечивает взаимодействие проводной адресно-аналоговой станции с 30 беспроводными точечными дымовыми ПИ DOW 1171 и/или ручными ПИ SMF 6120.

Открываю каталог другой не менее известной фирмы Bosch и нахожу там радиосистему пожарного извещения LSN. В адресно-аналоговую шину (bus) их приборов

Огнестойкие кабели для ОПС, СОУЭ

КСРЭВ нг(A)-FRLS, КСРВ нг(A)-FRLS
КСРЭП нг(A)-FRHF, КСРП нг(A)-FRHF

Кабели для электрических установок систем ПБ

КуСРВнг(A)-FRLS; КуСРПнг(A)-FRHF new

КАЧЕСТВО, НАДЕЖНОСТЬ, БЕЗОПАСНОСТЬ ВАШИХ РЕШЕНИЙ!

Не распространяют горения при групповой прокладке

КСВВ нг(A)-LS
PK 75 нг(C)-HF / KBK-B нг(C)-HF
ParLan cat 5e нг(A)-HF / кабель для RS-485

www.paritet-podolsk.ru
zakaz@paritet.podolsk.ru
т/ф. (495) 926-22-69 (многокан.)
(4967) 65-05-25, 67-48-58.

ПАРИТЕТ
ТОРГОВО-ПРОМЫШЛЕННЫЙ ДОМ
ПРОИЗВОДСТВО КАБЕЛЯ



Рис. 3. Радиоканальные извещатели F1700/RF/O/T/OT

включается радиочастотный модуль расширения LSN FK 100, обеспечивающий обмен также с 30 уже упомянутыми ПИ DOW 1171.

Это уже интригует.

Тогда берем каталог еще одной фирмы, которая всегда у многих находится на слуху – Schrack. Адресно-аналоговая система Integral X-Line. В ее составе находим модуль кольцевой радиоканальный BX-RGW (по другой спецификации он же BA-RGW). Этот модуль обеспечивает обмен с ПИ DOW1171 и ручным АПИ SMF6120, общим числом до 30 штук.

Становится уже почти закономерностью то, что так много международных лидеров в данной отрасли используют один и тот же беспроводный дымовой и ручной ПИ.

Здесь необходимо подчеркнуть, что все перечисленные мною устройства работают с использованием двухстороннего обмена. Умные, ничего не скажешь, бегут впереди своего паровоза, ведь 25 часть EN54 тогда еще только обсуждалась.

Тогда сходим в каталог Esser, может, там все-таки будет что-то свое, неподражаемое, так всегда характерное для этой фирмы. И точно, так и есть.

Номенклатура действительно шире и интереснее.



Рис. 4. Радиоинтерфейс F1700/RF/W2W

Для начала имеем беспроводную базу для проводных адресно-аналоговых точечных извещателей 805593, после размещения в которой они становятся беспроводными. Что любопытно, на время строительных пыльных работ вместо дымового ПИ туда можно вставить тепловой – поругается, а работать будет.

Имеем беспроводный шлюз 805594, выполненный в виде обычной проводной базы для ПИ, в которую вставляется сам шлюз, внешне похожий на дымовой ПИ и обеспечивающий взаимодействие с проводной шиной до 10 беспроводных адресно-аналоговых извещателей.

Но на этом чудеса от Esser не заканчиваются.

В системе предусмотрен беспроводный транспондер 805595 (у них там все в виде транспондеров), обеспечивающий взаимодействие с проводной шиной до 32 адресно-аналоговых ПИ. И таких транспондеров на каждом адресно-аналоговом шлейфе может быть до 10 штук.

Кого еще забыли? А, небезызвестный наш общий друг Labor Strauss. Ну и как же он может быть без радиоканала. Находим Optischer Rauchmelder F1700/RF/O/T/OT (рис. 3).

Уж больно он на нашу Аврору похож. А кто же этими ПИ руководит – Funkinterface F1700/RF/W2W/CWE/WE (рис. 4). А вот эта штуковина уже больше похожа на европейский вариант нашего РРОП от ВОРС Стрелец, т.е. на SGWE-BE/ VW2W100. А та Аврора на самом деле больше имеет общего с SG100/200/350 из того же семейства Sagittarius (Argus Security, Italia) в части используемого диапазона частот (868 вместо 433 МГц).

Так что нашли почти всех основных производителей со своим вариантом радиоканала в адресно-аналоговых системах пожарной сигнализации, и, что хочется подчеркнуть, они это сделали не вчера, а задолго еще до принятия 25-ой части EN54. Значит, это не российское тупиковое направление в области пожарной безопасности, как некоторые мне хотят доказать, а общее направление развития, в котором мы не очень-то отстаем. А вот это не может нас не радовать. Просто многие специалисты в области пожарной безопасности еще находятся во власти своих иллюзий о том, что радиоканал это не больше чем тити-тати, точка-тире, т.е. азбука Морзе. Только за последнее десятилетие с радиосвязью произошли поразительные перемены – многие уже отвыкли от стационарных телефонных аппаратов, для входа в международную паутину используют или GPRS, а еще лучше Wi-Fi, который уже бесплатно предоставляется во всех офисах, кафе, ресторанах, гостиницах. Для этих потоков информации нужны совсем другие скорости обмена данными и энергетические показатели используемого оборудования, и ничего, все работает как часы. Эти достижения взяты на вооружение многими другими смежными областями, и чем хуже системы пожарной и охранной сигнализации, которые уже тоже имеют более чем многолетний опыт работы в области беспроводного доступа к ресурсам. Так что процесс идет.

ЛИТЕРАТУРА

1. Григорьев В. А., Лагутенко О. И., Распаев Ю. А. Сети и системы радиодоступа. М.: Эко-Трендз, 2005.
2. Тепляков И. М., Роцин Б. В., Фомин А. И., Вейцель В. А, под ред. Теплякова И. М. Радиосистемы передачи информации. Учебное пособие для вузов. М.: Радио и связь, 1982.
3. Баскаков С. И. Радиотехнические цепи и сигналы. Учебник. М.: Высш. Школа, 1983.
4. Беспроводная система охранной сигнализации SpreadNet. Справочное пособие/C&K Systems (Europe) BV под редакцией Волхонского В. В. СПб, 1996.
5. Елькин М. С. Сравнение дальности действия радиоканальных систем в диапазоне 433 868 МГц, 2,4 ГГц. // Системы безопасности. – 2010. – №3.
6. Чухнов К. Э. Радиоканальные системы сигнализации. Проектирование и расчет дальности. // Системы Безопасности. – 2010. – №1.
7. Елькин М. С. Оценка пригодности радиолиний вне помещений. // Системы безопасности. – 2010. – №5.
8. Елькин М. С. Работа беспроводных систем ОПС на открытых интервалах вне помещений. // Системы безопасности. – 2011. – №1.
9. Зыков В. И. Устойчивость радиосистем к помехам. // Системы безопасности. – 2011. – №2.
10. Каткин Д. В. Системы пожарной сигнализации. Каталог «ОПС. Охранная и охранно-пожарная сигнализация. Периметральные системы», 2012.
11. Каткин Д. В. Системы передачи сообщений о пожаре: перспективы развития. // Системы безопасности. – 2011. – №6.