

## **ПРИМЕНИМОСТЬ СУЩЕСТВУЮЩИХ СЕТЕЙ БЕСПРОВОДНОЙ СВЯЗИ ДЛЯ СИСТЕМ ПЕРЕДАЧИ ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ ИНФОРМАЦИИ**

*В Кыргызской Республике оповещение о природных катаклизмов, аварий на производстве и других ситуациях затруднено из-за труднодоступных мест расположений, бездорожья, погодных условий, особенности в осеннее и зимнее время.*

*Таким образом, разработка методов и средств передачи информации с распределенными параметрами является весьма актуальной задачей.*

*Ключевые слова: беспроводные сети связи, передача информации; сети сотовой связи, передача данных, широкополосные сети связи, передача информации с распределенными параметрами*

T.T. Moydunov - Ph.D. Associate Professor, OshTU

## **APPLICATION OF EXISTING WIRELESS NETWORKS FOR MEASUREMENT INFORMATION OF TRANSMISSION SYSTEMS**

*In Kyrgyz Republic, notification of natural disasters, industrial accidents and other situations is difficult due to hard-to-reach locations, off-road, weather conditions, especially in autumn and winter. Thus, the development of methods and means of transmitting information with distributed parameters is a very urgent task.*

*Key words: wireless communication networks, information transfer; cellular communication networks, data transmission, broadband communication networks, transmission of information with distributed parameters*

В системах управления для передачи информации на высоком уровне используются многоканальная система, которая обеспечивает передачу нескольких сообщений независимых друг от друга по одной линии связи.

Командная информация и информация от многочисленных датчиков, установленных на объектах управления, поступает на исполнительные устройства объекта и службы предприятия. Находящиеся на значительных расстояниях от центра управления многоканальные системы, во время управления объектами незаменимы.

Многоканальные системы по характеру передаваемой информации подразделяются:

- системы передачи измерительной информации;
- системы передачи командной информации;
- системы обмена информацией.

Радиотелеметрические и телеметрические системы в первую очередь, относятся к системам передачи измерительной информации, обеспечивающие передачу, регистрацию сообщений и измерение, которое характеризует состояние исследуемых объектов или процессов.

Такие систем входят в состав автоматизированных систем управления, а также имеют самостоятельное применение при решении различных научных и производственных задач. Достаточно сказать, что основной объем информации, получаемой при испытаниях систем, составляет радиотелеметрическая информация.

Для этой системы, передачи измерительной информации включает в себе большое число каналов (до 102 и более), различные формы передаваемой информации, большая точность и высокая скорость поступления информации от первичных

преобразователей (датчиков). Командные линии систем автоматического управления обеспечивает управления процессом или объектом на расстоянии.

Отличительной особенностью этой системы является минимальное число каналов большая ценность информации в относительно с радиотехническими системами. Устойчивость системы к внешним воздействиям должна быть высокой, поскольку искажение команды приведет к аварийному состоянию работы объекта или его уничтожения. Это вынуждает использование различного рода кодирования сообщений в таких системах.

Системы передачи измерительной и командной информации обладает предпочтением определенного вида информации, преимущественно передаваемой в одном направлении (от объекта в центр управления или наоборот).

Системы обмена информацией - это системы передачи данных, осуществляющие передачу информации для обработки ее компьютерам и или уже обработанной вычислительной машиной. Особенностью таких систем является то, что источником данных могут являться не только компьютерами, но и человек, автоматизированные датчики информации или автоматизированные устройства преобразования информации (например, читающие устройства). Для таких систем типично разнообразие форм передаваемой информации, большой объем передаваемой информации и большая скорость передачи. К таким системам предъявляют требования высокой точности передачи информации, поскольку ошибочно принятые данные могут полностью исказить результаты обработки на компьютере[1].

Передаваемые сообщения познаются различными категориями срочности, в той же время для присвоения категории срочности требует увеличения скорости передачи информации. Передаваемая информация в системах обмена информацией не имеет особого смысла и не допускается исправления оператором.

Для систем обмена информацией присутствует твердые правило к темпу поступления информации, так как строго ограничено время, выделяемое для передачи данных от источника к получателю. В тоже время одно устройство выступает как источник, так и потребитель информации. Трудно будет выделить преимущественные направления передачи, т.е. в таких системах движение информации представляет собой обмен данными между различными устройствами.

Естественно, что конкретные системы передачи информации имеют свои особенности, обусловленные назначением системы, однако эти особенности не преграждают тех общих основ построения, которые применяются при построении многоканальных систем передачи информации. Основной отличительной особенностью многоканальных систем является уплотнение линии связи, обеспечивающее свободную передачу по ней многих сообщений с возможностью их последующего разделения на приемной стороне.

При проектировании систем с большим количеством датчиков возникает необходимость комплексировать поступающую от них информацию для последующей обработки вычислительным устройством. При этом возникает проблем аппаратного взаимодействия электронных устройств, как то: защищенность от помех, целостность передаваемых сообщения, обеспечение максимальной скорости передачи, предупреждение наложения данных различных источников. Кроме того, возникает необходимость систематизирования поступающей различной информации на фоне некоторого протокола передачи.

Обычным решением трудностей передачи информации от датчиков к системе управления и/или телеметрии представляет собой формирования выделенных аналоговых каналов (в силу того, что датчики обычно являются аналоговыми устройствами) для каждого из датчиков. Этот подход бесполезен по нескольким факторам низкая производительность такой архитектуры, так как для каждого из датчиков будет требоваться выделенный электрический провод для передачи

информации и наличии аналогового передаваемого сигнала, частыми являются дисперсия сигнала по мере передачи, возбужденные электромагнитной интерференцией с другими элементами.

Цифровая отображения информации между датчиками и системой автоматического управления является лучшей, так как устраняет все из вышеизложенных недостатков. Цифровой сигнал достаточно хорошо защищен от электромагнитных интерференции и средствами контроля полосы передачи, информацию от разнообразных устройств можно соединять в двоичные пакеты и передавать через единый физический проводник.

Одной из основных технических систем, обеспечивающих жизнедеятельность человека на земле, является системы передачи информации и поэтому к ее надежности предъявляются высокие требования.

Основным элементом систем передачи информации являются среда распространения сигнала и их можно разделить на две большие категории: проводные и беспроводные системы связи.

Беспроводные каналы связи используют в качестве носителей информации электромагнитные волны в двух диапазонах: радио и оптическом. В частности беспроводная радиосвязь подразделяется на:

- радио каналные системы ближнего радиуса действия;
- радио каналные системы большого радиуса действия;
- GSM системы;
- спутниковые системы.

Радиоканальные системы ближнего радиуса действия - это беспроводные системы, действующие в диапазоне частот (433 МГц и 2,4 ГГц) с малой выходной мощностью (10 мВт и 100 мВт соответственно). В основном эти системы применяются для организации локальной беспроводной связи на территории крупных объектов. Радиус действия таких систем обычно составляет от нескольких сотен метров до нескольких километров, в котором зависит от обстоятельств распространения радиосигнала. При этом пункт централизованного наблюдения обычно располагается на этом же объекте, либо организуется специальный выделенный канал связи для передачи информации на удаленный пункт централизованного наблюдения. В настоящее время эти системы благодаря низкой стоимости и простоте монтажа получили широкое распространения [2].

В наше время все больше и больше известны приемопередатчики стандарта 2,4 ГГц, такие как Zig Bee, Nano Net и др. Такие передатчики производится в однокристалльном исполнении с поддержкой стека высокоуровневых протоколов, что минимизирует разработку на их основе систем беспроводной связи. Недостатками таких систем считаются их низкая помехозащищенность и малый радиус действия.

К радиоканальным системам дальнего радиуса действия относятся системы, имеющие назначенный радиоканал, с радиус действия 20-100км в условиях городской застройки. В структуру этой систем входят ретрансляторы (базовые станции), абонентское оборудование и пульт централизованного наблюдения. Системы данного класса используют частотный диапазон 146-174 МГц и выходную мощность 1-10 Вт. Исходя из точки зрения, организации радиоинтерфейса системы можно выделить две группы.

Системы, использующие стандартные УКВ-радио интерфейсы. Такие системы, как правило, используют частотную модуляцию и ширину канала 12,5 или 25 кГц. Недостатки таких систем: невысокая помехозащищенность и низкая пропускная способность, так как сигнал с полосой 12,5 кГц легко подавить. Особые радиоинтерфейсы приспособлены для решения задач радиоохраны и гарантируют защиту информации и возвышенную помехозащищенность канала связи. К недостаткам радио каналных систем дальнего радиуса действия можно выделить

высокую стоимость инсталляции сети, однако эти затраты окупаемы только при большом количестве абонентов. Данные системы достаточно широко применяются в средних и крупных городах на пункт централизованного наблюдения с абонентской базой свыше 2000-3000 абонентов. Недостатком таких систем является трудность, связанная с получением лицензии на использование радиоканала.

В начале XXI века GSM-системы после бурного развития мобильной связи получили широкое распространение. В современном мире наиболее быстрыми темпами развивается сотовая мобильная связь, которая решает проблему роста числа абонентов в условиях ограниченного частотного ресурса. В сотовой связи реализована идея разбиения обслуживаемой территории на небольшие территории-соты, а каждая сота обслуживается приемопередатчиком с определенным радиусом действия на фиксированной частоте. Такая техническая возможность позволяет использовать ту же самую частоту повторно одновременно в нескольких сотах, находящихся на удалении не менее одного защитного интервала. Кроме того, в сотовой связи реализованы алгоритмы цифровой обработки шумоподобных сигналов и защиты информации. Вначале использовались мобильные телефоны, которые подключались к охраняемым панелям через интерфейс RS-232 и управлялись AT-командами.

Данное решение было очень ненадежным и, кроме того, условия эксплуатации мобильных телефонов не предусматривали работу в сырых и не отапливаемых помещениях, что существенно ограничивало область их применения. В данное время производители выпускают специализированные GSM-модемы (M2M-решения) мобильной связи для построения беспроводных систем передачи информации на их основе. В качестве способа передачи информации в GSM-системах используются модемное соединение (CSM), SMS-сообщения, передача тоновых посылок (режим DTMF) и режим пакетной передачи сообщений GPRS (General Packet RadioService).

На сегодняшний день беспроводные охраняемые системы на базе GSM, благодаря их относительно невысокой стоимости, простоте установки и эксплуатации получили достаточно широкое распространение. Однако существенным недостатком подобных систем является низкая помехозащищенность. Легкая подавляемость GSM-канала, да и работа сети GSM не всегда отличается высокой стабильностью. Выше указанные недостатки округляет применение оборудования такого класса при организации систем безопасности. В большей степени такие системы используются в качестве резервных каналов связи или для построения систем мониторинга удаленных объектов и для сбора телеметрической информации.

Технология пакетной передачи данных по радиоканалу GPRS в сетях GSM явилась первым важным шагом на пути к 3G. Главным достоинством GPRS является то, что информация (принимаемая/передаваемая) разбивается на не большие пакеты данных, а затем передается одновременно по нескольким каналам связи. В системе GPRS, пользователь имеет доступ к общественным сетям передачи данных напрямую через свои адреса стандартных протоколов (IP, X.25), которые могут быть активированы при MC присоединении к GPRS сети. Распределение ресурсов в сети GPRS является динамичным и зависит от спроса и наличия ресурсов. Необходимо отметить, что во всех сферах уже широко используется сотовая связь для передачи и информации в автоматизированных системах.

Достоинства системы GSM

- Простота монтажа системы;
- Возможность применения для любого объекта и места;
- Универсальность- возможность построения системы из простых элементов для любого объекта и места (в пределах зоны действия сети);
- простота и высокая скорость монтажа оборудования;
- возможность оперативного изменения конфигурации;

- мобильность управления и возможность управления с нескольких пультов;
- возможность расширения системы.

Недостатки системы GSM:

- малое помехозащищенность;
- низкая надежность;
- многомодовое распространение сигнала и быстрое его затухание;
- искажение и замирание результирующего сигнала;
- затухания сигнала зависит от погодных факторов.

Спутниковые системы связи “Глобал Стар”, “Инмарсат”, “Турайя” применяются для контроля удаленных объектов, в местах, где отсутствует мобильная и проводная связь. Спутники могут покрыть большие площади. Ранее спутниковые системы связи были реализованы с использованием коммуникаций диапазона C и S со спутниками на геостационарных орбитах (СЕО). Кроме того, несколько систем были предложены для обеспечения глобальной связи мобильных пользователей, использующих кластеры более мелких и менее сложных спутников в низкой околоземной орбите (LEO) и средней околоземной орбите (МЕО) [3]. Главным недостатком этих систем является высокая стоимость, как абонентского оборудования, так и затрат на эксплуатацию. С другой стороны, для решения задач охраны удаленных одиночных объектов данные системы не имеют другой альтернативы.

Из анализа стоимости и надежности систем передачи информации следует, что в настоящее время являются беспроводные системы связи, в частности системы сотовой связи и передачи данных.

Системы сотовой связи предоставляют услуги по всей территории нашей страны и использовать данную систему для передачи информации с распределенными параметрами является весьма актуальной в части финансовых затрат.

В связи с развитием современных систем телекоммуникаций систем передачи информации все более широко применяются. Для распознавания отклонения от заданных параметров разработаны множество информационно-измерительных систем, в которой, как и в других системах, задача передачи информации все более широко применяются. Для распознавания отклонения от заданных параметров разработаны множество информационно-измерительных систем, в которой, как и в других системах, задача передачи информации решена на концептуальном уровне. Поэтому для повышения надежности передачи информации необходимо проведение исследований систем передачи информации в отраслях промышленности. В настоящее время в различных распределенных информационно измерительных системах используются беспроводные радиотехнические способы передачи информации. Наибольшее распространение получили системы сотовой связи.

Однако радиоэлектронные средства систем сотовой связи располагается в непосредственной близости с другими сетями радиосвязи и на радиосигнал могут оказывать влияние электромагнитные помехи. На сигнал влияют также многие факторы, такие как погода, препятствия, холмы, леса, и т.д. При передаче информации с помощью сотовой связи возникают некоторые проблемы, обусловленные физическим процессами.

Таким образом, тема посвященная анализу и проектированию систем передачи информации, является весьма актуальной.

#### Литература:

1. **Печаткин, А.В.** Системы мобильной связи. Часть 1. Принципы организации, функционирования и частотного планирования систем мобильной связи [Текст] Рыбинск: РГАТА, 2008.-122с.

2. **Шилин, А.Н.** Анализ потерь радиосигнала сотовой связи [Текст] / А.Н. Шилин, Ф.С. Ле //Оперативное управление в электроэнергетике.-2016.-С.-48-56. 49.
3. Caffery James J., Jr. Wireiess Iocation in CDMA Cellular Radio systems. Kluwer Academic Publisher/ Boston/Dordrecht/London, 1999.43. Catedra, Manuel F., Cell Planing for Wireless Communications, Artech House, Inc, 1999.