

Транковые системы

СВЯЗ Немного

истории...

Профессиональная аналоговая связь существовала чуть ли не с начала XX века и за это время успела немало измениться, придя к цифровым технологиям с внушительным багажом.

Каждому известно, что радиосвязь началась в 1895 году, когда *А. Попов* (и только годом позже *Г. Маркони*) создал первый приемник. С 1897 по 1915 гг. Г. Маркони организует первые связные компании и разворачивает производство оборудования; появляются регламенты радиосвязи, в том числе по распределению частот между различными службами. Зародилась профессиональная радиосвязь в период с 1915 по 1950-х гг.

Транковые системы

В первой половине **СВЯЗИ** 20-века исследовались возможности осуществления связи на разных длинах волн. До 1920 г. связь осуществляли с использованием волн длиной от сотен метров до десятков километров.

В 1922 г. стало известно свойство коротких волн распространяться на любые расстояния, преломляясь в верхних слоях атмосферы и отражаясь от них, — идеальное средство для осуществления дальней связи.

1930-е годы стали временем метровых волн; а 1940-е — дециметровых и сантиметровых, распространяющихся прямолинейно на 40-50 км в пределах прямой видимости. Популяризация радиосвязи напрямую зависела от достижений техники. До появления миниатюрных полупроводников приёмники оставались громоздкими и в лучшем случае уместались в чемодан, что накладывало определённые ограничения.

Транковые системы связи

Историю сетей профессиональной радиосвязи обычно делят на ступени. **Первым этапом** считаются сети **конвенционального типа** (от англ. *conventional* — обычный, традиционный). Их небогатые возможности следующие: симплексный режим работы (нажал на кнопку — задал вопрос — отпустил кнопку — получил ответ — нажал на кнопку — ...), совершение индивидуальных и групповых вызовов (до нескольких десятков абонентов)

В конвенциональных системах канал связи (частота) жестко закрепляется за определенной группой абонентов. При этом гарантируется высокая оперативность связи (необходимо только настроить частоту), но служит причиной малой пропускной способности сети (частот мало).

Транковые системы

Второй этап — транкинговые сети. Подобные сети сделали возможным обслуживание до нескольких сотен абонентов и позволили более эффективно использовать радиочастотный ресурс. Подобные системы связи стали системами с общим доступом абонентов к частотному диапазону, в отличие от конвенциональных систем. Это обеспечивает повышенную пропускную способность и большую зону охвата.

Многозоновые транкинговые сети стали третьим этапом. Зона обслуживания в них увеличилась еще больше за счет нескольких базовых станций. Количество обслуживаемых абонентов стало практически неограниченным, появилась система приоритетов вызовов, возможность дуплексного режима вызова (кнопку жать не требуется, связь аналогична телефонной с поправкой на куда большую скорость совершения вызова), выход на телефонные сети общего пользования, передача данных.

Транковые системы

СВЯЗИ Симплекс, полудуплекс и

1. **Симплексная связь** использует одну частоту — для приёма и передачи. Возможен только обмен репликами. По причине ограничений, которые накладывает физика, пользоваться этим, самым экономичным видом беспроводных радиокommunikаций, получится на дистанции не более 5 км. Для устойчивого сигнала крайне желательна открытая местность. Связь осуществляется посредством пользовательских терминалов.

2. **Полудуплексная связь** также задействует две частоты, однако общаться придётся, как и в симплексном режиме. Базовая станция (БС) на одной частоте постоянно принимает сигналы абонентов, а затем на другой частоте транслирует то, что приняла. Рация использует для приёма частоту, на которой вещает БС, и должна содержать радиочастотный переключатель. Принцип полудуплекса лежит в основе недорогих сетей, которые связывают десятки абонентов в различных точках города и открытой местности.

Транковые системы связи

3. **Дуплексная связь** задействует две частоты — одну на приём, другую — на передачу и предназначена, чтобы вести привычный диалог. Естественно, задействованы базовые станции для ретрансляции сигналов. Аналоговые системы дуплекса требуют два канала (4 радиочастоты) для соединения абонентов. Терминал оснащают габаритным дуплексным фильтром, чья роль дать приёмнику и передатчику одновременный доступ к антенне. Цифровой дуплекс реализован иначе и не требует громоздкого фильтра - в каждый момент времени аппарат абонента принимает либо передаёт. К примеру, в стандарте TETRA переключение происходит 18 раз в секунду.

Транковые системы

СВЯЗИ

Современные **цифровые транкинговые сети (ЦТС)** являются вершиной эволюционной цепочки профессиональной связи. Помимо возможностей, доступных пользователям аналоговых систем, добавляются надёжная защита от несанкционированного доступа (к тому же прослушивание переговоров с помощью аналоговых устройств становится невозможным) и пакетная передача данных (доступ в Интернет). Аппарат абонента опознается с помощью различных идентификационных механизмов или SIM-карт. По сути, цифровые транкинговые системы являются универсальными сетями связи, обеспечивающими конфиденциальность контактов абонентов, и способны к одновременной передаче больших потоков данных по каналам связи, будь то данные телеметрии или видеoinформация (в последних редакциях стандартов подобные возможности предусматриваются).



Транковые системы связи

Что такое транк?



Trunk (транк) – соединительная линия;
магистральная линия связи; канал
связи

Trunking (транкинг) –
группообразование

Trunking – предоставление свободных
каналов

Trunked radio system – радиосистема с
автоматическим

пересмотром каналов

Транковые системы



Итак, что же скрывается за термином "**транковая система**"? Как ни парадоксально, но мы пользуемся ею каждый день, даже не задумываясь об этом. Именно на принципе транкинга основано действие современных АТС. Давайте проследим, что же происходит, когда вы пытаетесь позвонить с домашнего телефона, допустим, своему другу. Вы снимаете трубку, дожидаетесь сигнала "линия свободна", затем набираете номер и ждёте ответа. Все остальные действия выполняет АТС: она выбирает один из свободных каналов связи и коммутирует (связывает) ваш телефонный аппарат с телефонным аппаратом друга. По окончании разговора линия, которая была использована, освобождается и становится доступной для

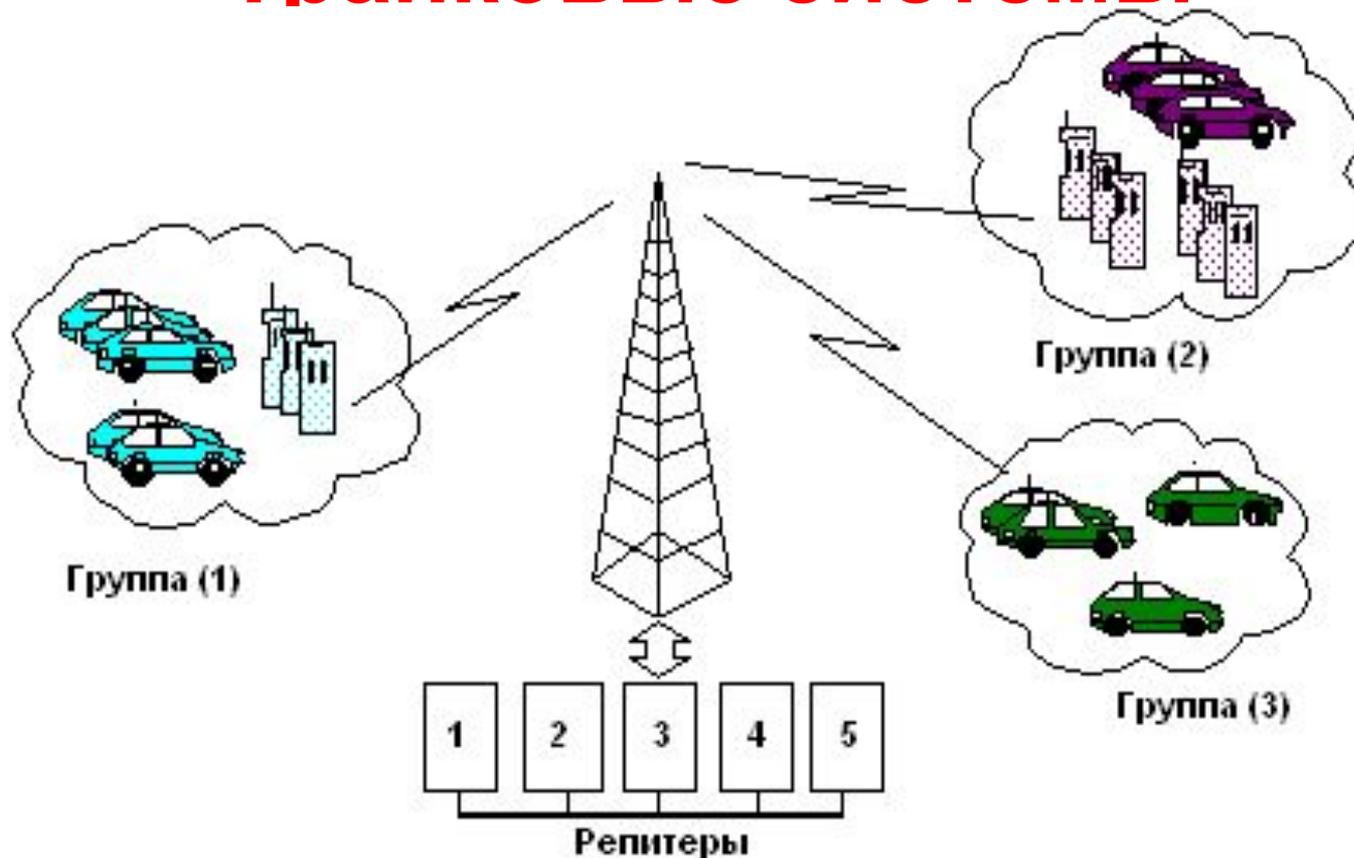
Транковые системы

СВЯЗИ

Основные характеристики стандартов систем транкинговой радиосвязи

- **Транкинговая связь** предполагает объединение нескольких каналов в систему.
- **Транкинговые системы** предназначены для увеличения пропускной способности каналов радиосвязи. При этом абоненту, желающему произвести вызов, предоставляется любой из имеющихся каналов, которые оказываются свободными в данный момент времени. Этим достигается гораздо более высокая загрузка системы и, соответственно, значительное увеличение количества абонентов на каждый канал. Такие системы делают процедуру связи предельно простой (практически, как пользование телефонным аппаратом). Специальное оборудование автоматически распределяет имеющиеся свободные радиоканалы в интересах всех абонентов выходящих на связь (динамическое распределение свободных каналов).

Транковые системы



В транковых радиосистемах абонент запрашивает разрешение на разговор, а центральный контроллер (состоящий из нескольких репитеров) выделяет канал, по которому можно вести разговор.

Транковые системы

Транковой системе **связи** можно дать следующее определение:
Автоматическое и динамическое распределение небольшого числа каналов среди большого числа радиопользователей.

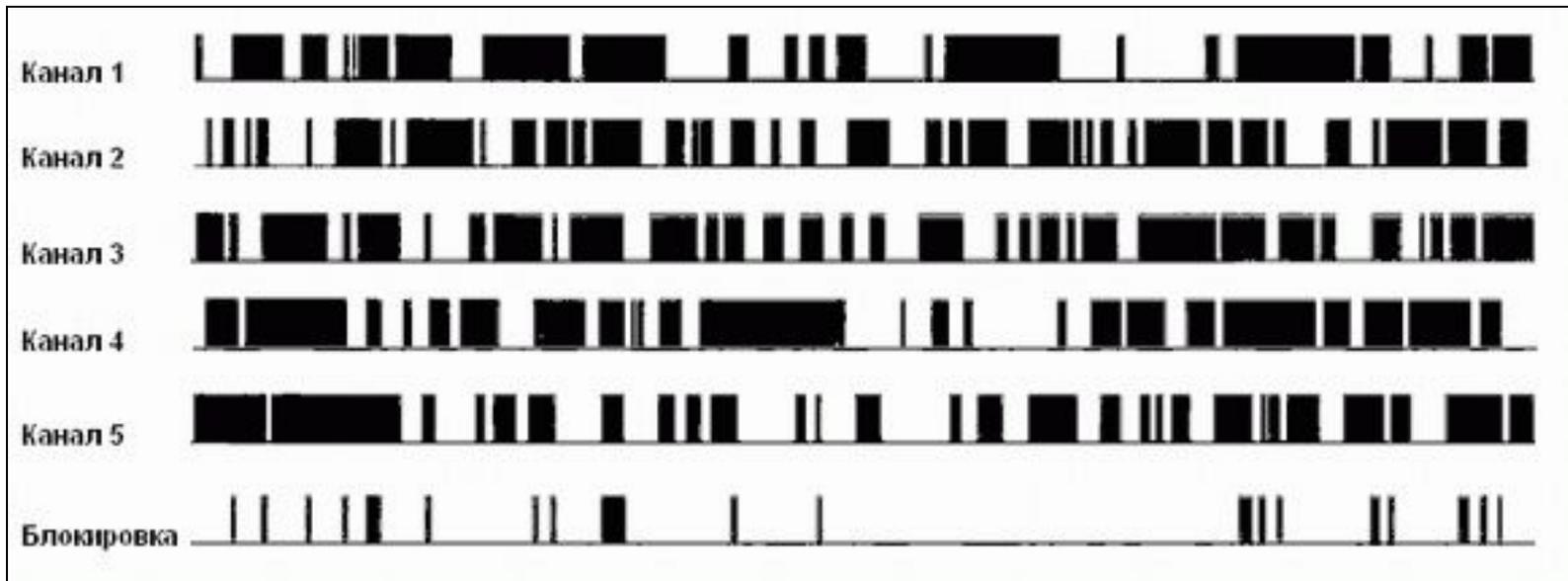
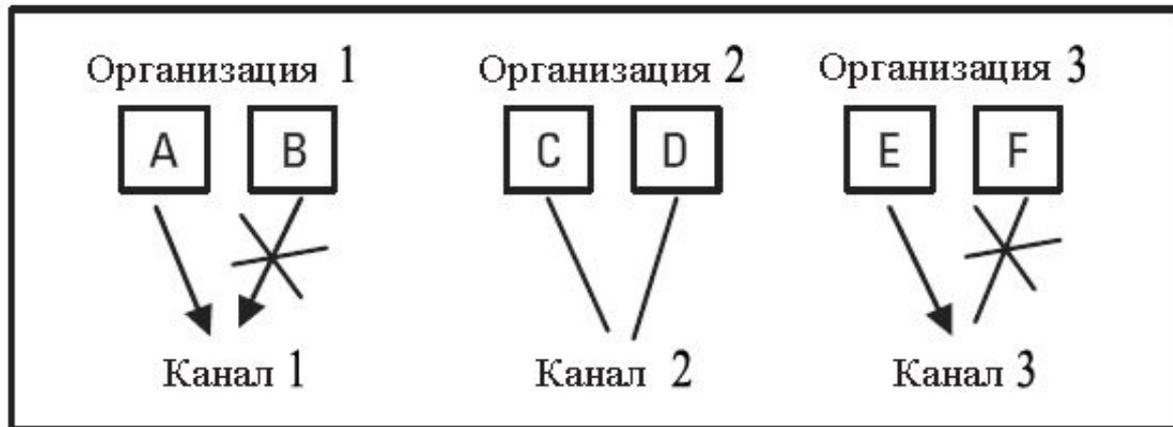


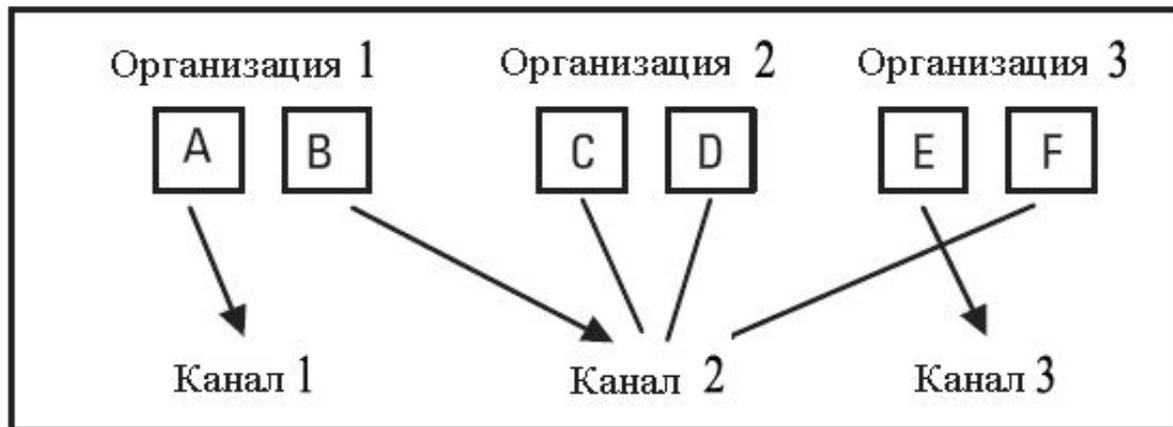
Диаграмма загрузки пятиканальной транковой системы. Нижний график показывает случаи блокировки вызова, когда все пять каналов системы заняты.

Транковые системы

связи



Обычная сеть
подвижной радиосвязи
(при отправке вызовов):
один канал для
каждой организации



Транкинговая сеть: каналы
(спектры частот) находятся
в общем пользовании всех
организаций, подсоединенных
к сети.

Транковые системы

СВЯЗИ
Системы транкинговой связи
обладают
следующими преимуществами:

1. В радиоканале могут размещаться больше пользователей, обычно это преимущество возрастает при расширении системы, так, например система транкинговой радиосвязи с одной десятиканальной базовой станцией может обеспечить обслуживание трафика объемом, приблизительно, на 50% больше на один канал, чем обычная система
2. С точки зрения пользователя работать в системе чрезвычайно просто, так как размещение канала автоматически управляется контроллером;

Транковые системы связи

3. Обслуживание транкинговой системой более надежно, так как краткосрочная потеря канала, вызванная помехами или другими причинами, скажется только на качестве обслуживания, но не приведет к общей потере связи;

4. Динамическое распределение каналов предоставляет возможность хранения информации относительно местоположения, статуса, безопасности и работы служащих, пользующихся мобильными радиостанциями;

5. Большая конфигурация возможна благодаря расширению зоны покрытия, что позволяет ввести почти неограниченное число пользователей. Зона покрытия позволяет обеспечивать связь, как с одиночной базовой станцией, так и в пределах сети связи регионального масштаба.

Транковые системы

Транкинговая система радиосвязи обеспечивает следующие режимы функционирования

Внутригрупповая связь – в этом режиме имеется возможность организации радиосвязи между абонентами какой-либо группы пользователей. Таких групп может быть достаточно много (зависит от информационной емкости транкинговой системы). При этом исключается взаимное влияние, т.е. абоненты одной группы не могут слушать переговоры внутри других;

Индивидуальная радиосвязь - в этом режиме любой абонент транкинговой системы с присвоенным индивидуальным номером может связаться с любым абонентом под другим индивидуальным номером. Режим вызова сходен с обычным набором номера абонента сети АТС;

Транковые системы связи

Сопряжение с телефонной сетью – пользователи транкинговой системы имеют возможность связаться с абонентами телефонной сети и наоборот;

Экстренные вызовы – специальный режим, позволяющий в чрезвычайных ситуациях оперативно оповещать всех членов группы или всей системы;

предотвращение несанкционированного доступа в систему радиосвязи – только действительные абоненты могут входить в транкинговую систему. Все похищенные или утерянные абонентские радиостанции отключаются дистанционно по радио;

Транковые системы

СВЯЗИ

Сигнализация о выходе из зоны действия системы;

Передача кодовых сообщений (поддержка режима пейджинга);

Приоритетность пользователей – каждому абоненту может быть предоставлен определенный уровень допуска в системе;

Фиксация всех имевших место сеансов радиосвязи с целью их учета при составлении абонентской платы.

Транковые системы

СВЯЗИ

Классификация транкинговых систем

СВЯЗИ
По методу передачи речевой информации:

аналоговые и цифровые.

Передача речи в радиоканале аналоговых систем осуществляется с использованием частотной модуляции, шаг сетки частот обычно составляет 12,5 кГц или 25 кГц. Для передачи речи в цифровых системах используются различные типы вокодеров, преобразующих аналоговый речевой сигнал в цифровой со скоростью не более 4,8кбит/с;

В зависимости от количества базовых станций (БС)

и общей архитектуры: однозоновые или многозоновые системы.

В системах первого типа имеется одна БС, в системах второго типа – несколько БС с возможностью роуминга;

Транковые системы

СВЯЗИ

По методу объединения БС в многозоновых системах.

БС могут объединяться с помощью единого коммутатора (системы с централизованной коммутацией), или соединяться друг с другом непосредственно, или через системы с распределенной коммутацией;

По способу поиска и назначения канала:

системы с децентрализованным (СДУ)
и централизованным (СЦУ) управлением.

Транковые системы

СВЯЗИ

В СДУ процедуру поиска свободного канала выполняют абонентские радиостанции (АР). В этих системах ретрансляторы (РТ) БС обычно не связаны друг с другом и работают независимо. Ретрансляторы представляют собой приемопередающее устройство, работающее в дуплексном режиме. В транкинговых системах с частотным разделением каналов на каждый рабочий канал приходится один ретранслятор, приемник и передатчик работают на разных частотах. Особенностью СДУ является относительно большое время установления соединения между абонентами, растущее с увеличением числа РТ. Такая зависимость вызвана тем, что АР вынуждены непрерывно последовательно сканировать каналы в поисках вызывного сигнала (последний может поступить от любого РТ) или свободного канала (если абонент сам посылает вызов). Представителями данного класса являются системы стандарта SMARTRUNK II

Транковые системы связи

В СЦУ поиск и назначение свободного канала производится на БС. Для обеспечения нормального функционирования таких систем организуется канал управления. Его основная функция – установление соединения между двумя абонентами сети. Все запросы на предоставление связи направляются по каналу управления, по этому же каналу БС извещает абонентские устройства о назначении канала, отклонении запроса, или о постановке запроса в очередь. Каналы управления являются цифровыми, в которых передача данных производится со скоростью до 9,6 кбит/с.

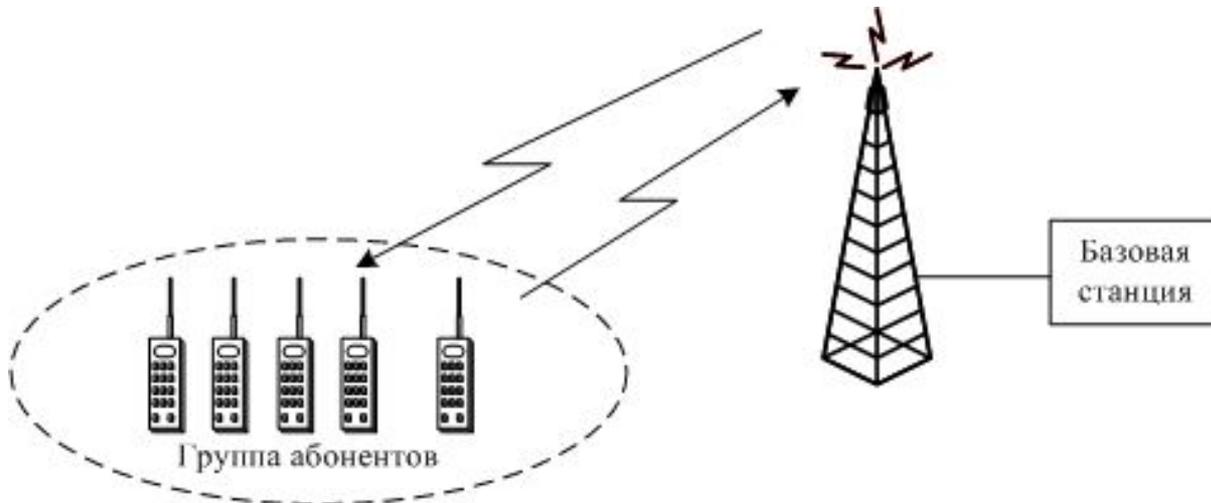
Транковые системы

Услуги сетей транкинговой СВЯЗИ

СВЯЗИ

Транкинговых систем связи представляют абонентам возможность производить внутри системы индивидуальный (персональный) и групповой (диспетчерский) вызовы. В первом случае вызов направляется только одному абоненту, во втором – нескольким абонентам одновременно.

Групповой вызов

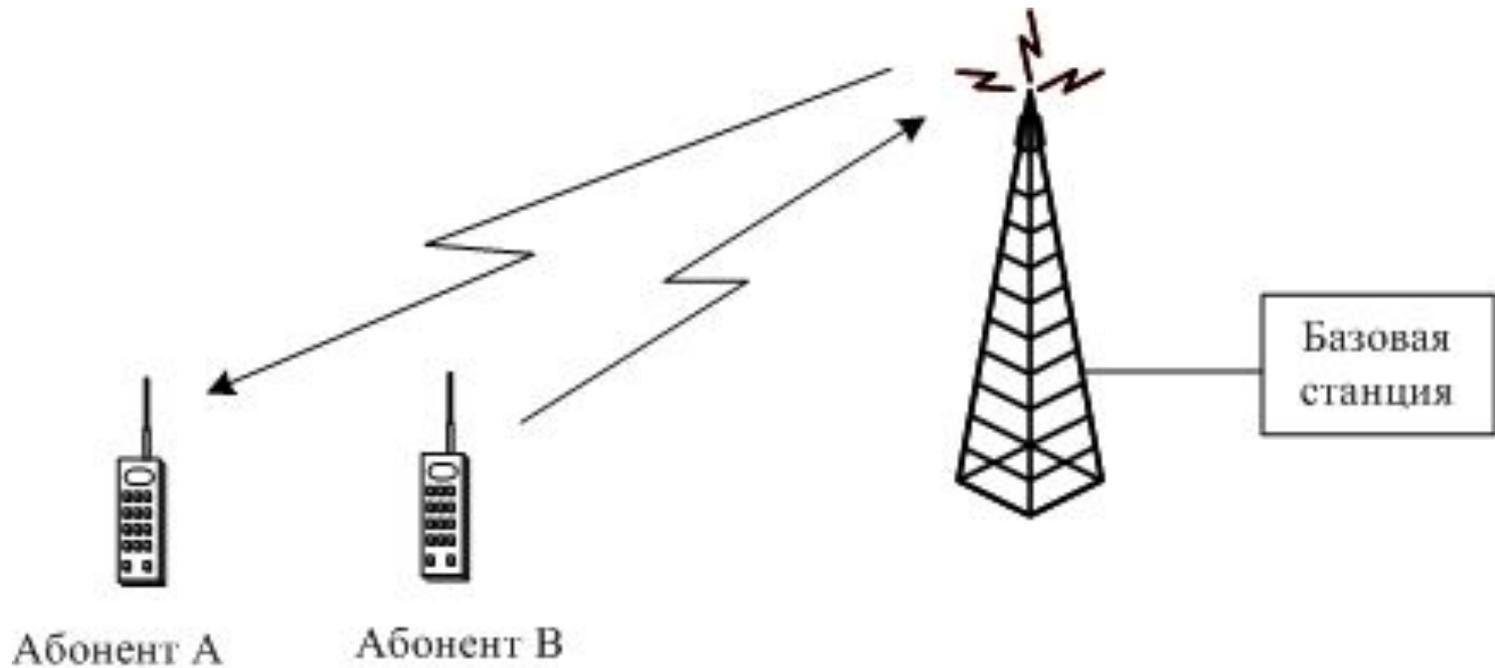


Транковые системы связи

Групповой вызов может быть произведен только в полудуплексном режиме – пока вызывающий абонент говорит и его радиостанция находится в режиме передачи, все остальные члены группы принимают речь вызывающего абонента. Данный тип вызова обеспечивают все транкинговые системы связи.

Транковые системы

Персональный внутренний вызов



Транковые системы связи

Персональный внутренний вызов является более привилегированным типом вызова. Для его отправки пользователь должен использовать радиостанцию с цифровой клавиатурой. Персональный внутренний вызов может быть произведен не только полудуплексом, но и дуплексом режимом (если абонентские радиостанции также являются дуплексными).

Транковые системы

связи **Приоритетные**

Транкинговые системы **вызовы** предусматривают обработку вызовов с несколькими уровнями приоритета. Например, в цифровых системах связи предусмотрено 10 уровней приоритета. Разграничение приоритетов может использоваться в различных целях: предоставление привилегий отдельным абонентам или группам, а также оптимизация обработки трафика. В любом случае, влияние приоритетной обработки вызовов начинает сказываться только при высокой загрузке системы.

Оптимизация обработки трафика заключается в том, что вызовам абонентов, уже начавших и продолжающих разговор, присваивается более высокий приоритет, чем вызовам абонентов, только начавшим соединение. Таким образом, ценой некоторого увеличения на первое установление соединения минимизируется продолжительность пауз в разговоре абонентов, что в конечном счете ведет к улучшению комфортности радиопереговоров.

Транковые системы Доступ к связи ТФОП

Доступ к ТФОП имеют лишь немногие абоненты транкинговых систем связи. Вызов абонента ТФОП может быть произведен только с радиостанции, имеющей цифровую клавиатуру. Для доступа к ТФОП лучше всего использовать дуплексную радиостанцию, поскольку сама ТФОП работает в дуплексном режиме. Транкинговые системы связи предоставляют возможность доступа к ТФОП с помощью полудуплексных радиостанций. Абонент ТФОП может вызвать не только отдельного абонента транкинговой системы связи, но и группу абонентов. Процедура вызова для абонентов ТФОП может быть двухступенчатой (если интерфейс ТФОП подключен к телефонной сети с помощью двухпроводной коммутируемой линии) или одноступенчатой. При двухступенчатой процедуре абонент ТФОП должен сначала набрать номер телефона, к которому подключен интерфейс ТФОП, а затем – номер абонента внутри транкинговой системы связи.

Транковые системы

связи **Передача** **данных**

Передача данных является одной из основных служб цифровых транкинговых систем связи. Эта служба предоставляют сервис не только канального, но и сетевого уровня, а в ряде случаев – и транспортного.

Пользовательская скорость передачи данных для цифровых систем может варьироваться в широких пределах. Например, стандарт TETRA предусматривает скорость до 28,8 кбит/с.

Транковые системы **связи** **Роуминг**

В многозоновых транкинговых системах связи осуществляется отслеживание текущего местоположения абонентов. При перемещении абонента из одной зоны в другую обеспечивается регистрация назначения новых каналов доступа. В системах с распределенной коммутацией каждая БС самостоятельно осуществляет коммутацию поступающих вызовов. В системах с центральной коммутацией роуминг более надежен, а скорость обработки межзональных вызовов выше.

Для большинства транкинговых систем связи характерно прерывание связи при перемещении абонента из одной зоны обслуживания в другую, связанное с отсутствием механизма эстафетной передачи. Для продолжения разговора абонент вынужден повторить вызов. Так как требования пользователей транкинговых систем связи растут, в новейших цифровых системах TETRA обеспечивается эстафетная передача.

Транковые системы

Защита (из GSM и DECT) СВЯЗИ

Механизмы защиты выполняют основную работу по обеспечению безопасности системы, реализуя такие функции, как **идентификация пользователей и конфиденциальность информации.**

Стандартные криптографические алгоритмы — суть стандартизированные математические функции, обычно используемые в комбинации с ключами

Транковые системы связи

Защита

Аутентификационный ключ используется для взаимного опознавания мобильного терминала и базовой станции. Применяются три вида таких ключей:

- **пользовательский аутентификационный ключ (УАК)** длиной 128 бит, хранимый в памяти мобильной станции или Smart-карты;
- **аутентификационный код**, вводимый пользователем вручную;
- **комбинация УАК и вводимого пользователем персонального идентификационного номера (PIN-кода).**

Транковые системы

Защита

связи

При передаче сообщений защитой от несанкционированного прослушивания служит шифрование. **Шифровальные ключи** можно формировать, распределять, выбирать и отменять при установлении связи между абонентами. Используют четыре вида шифровальных ключей:

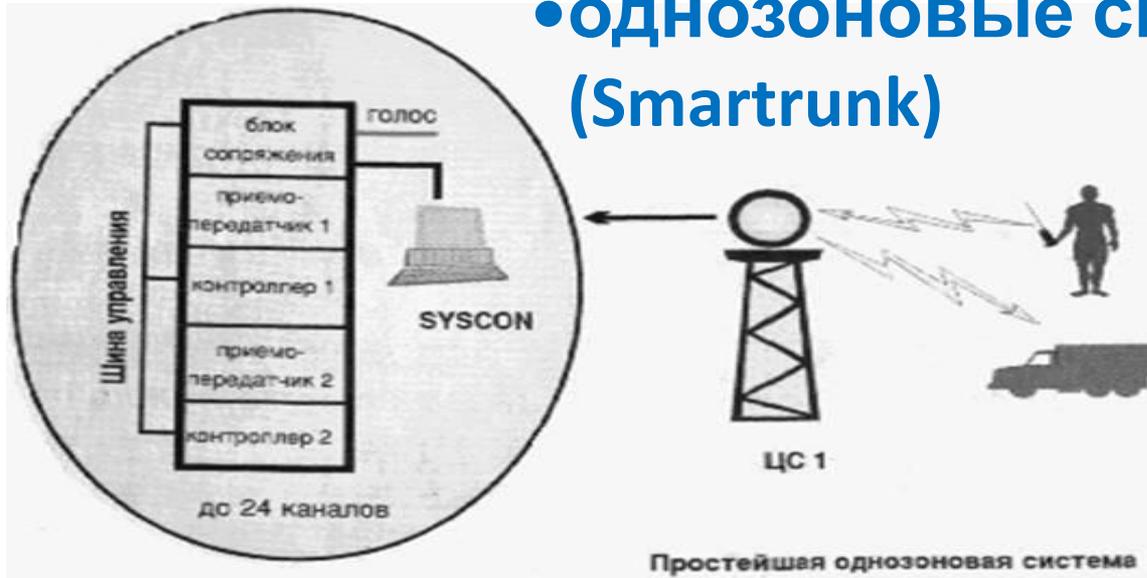
- **выведенные ключи** применяются для двухточечной связи и генерируются при процедуре аутентификации;
- **статические ключи** представляют собой набор фиксированных кодовых последовательностей (до 32), которые могут использоваться без предварительной аутентификации;
- **общий ключ** используется для шифрования при передаче групповых вызовов, формируется с использованием выведенного ключа для каждой мобильной станции, действует в строго определенной зоне и периодически изменяется;
- **групповой ключ**, связанный с определенной группой пользователей, генерируется системой и передается мобильным станциям заданной группы. Он применяется для шифрования вызовов группы как в исходном виде, так и после модификации посредством общего ключа.

Транковые системы связи

На данный момент в основном используются три протокола аналогового транкинга (**Smotrunk II, MPT 1327, LTR**) и один цифровой протокол **TETRA**.

Транковые системы

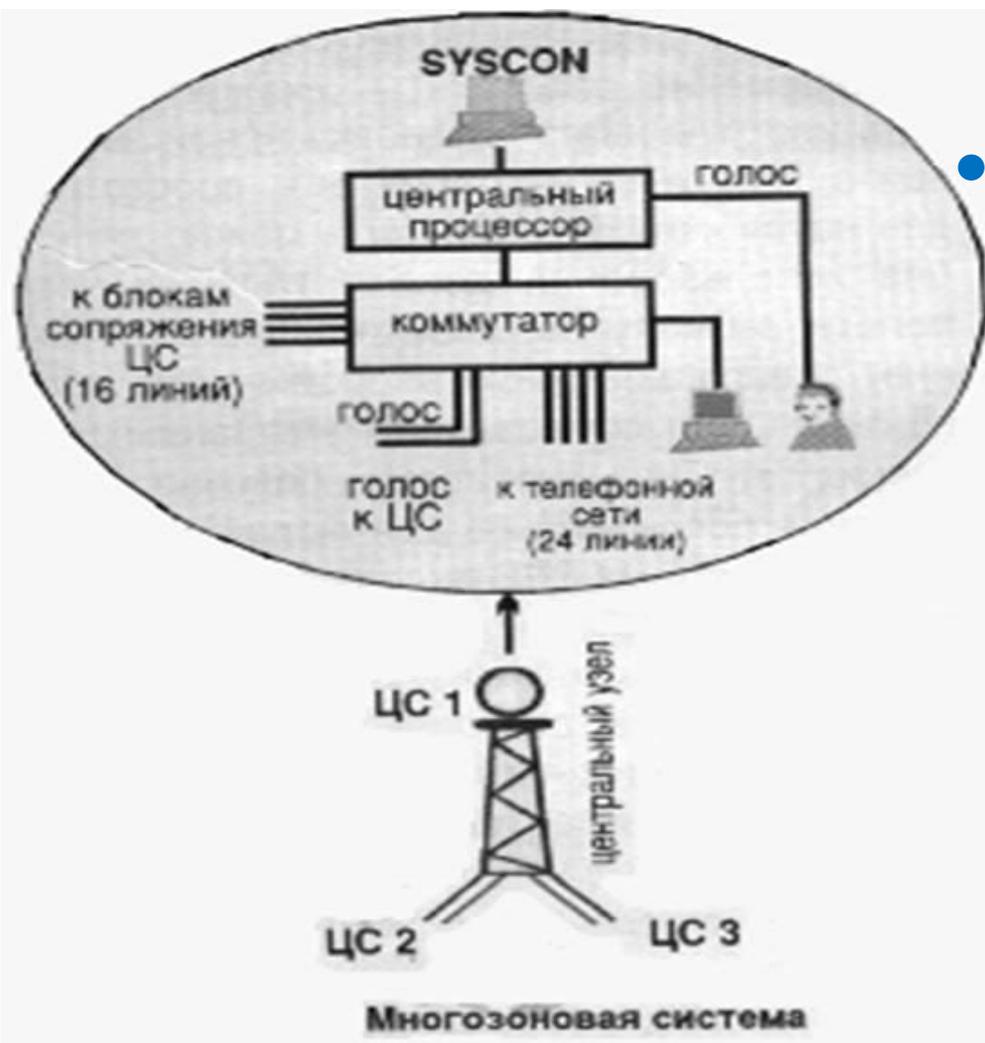
• однозоновые системы (Smartrunk)



Приемопередатчик каждого канала контролируется специальным блоком управления – контроллером. Максимальное число каналов на центральной станции – 24, причем один из них управляющий. Для приведения сеанса связи он предоставляет любой из свободных каналов системы. Общее взаимодействие системы осуществляется через блок сопряжения.

По общей шине передачи данных он соединен с контроллерами каналов, обеспечивая функциональное управление, учет и тарификацию соединений, а так же контроль ее состояния и конфигурацию через терминал управления SYSCON.

Транковые системы



- **МНОГОЗОНОВЫЕ СИСТЕМЫ** (MPT, LTR, Smartlink, TETRA, APCO, EDACS, tetrapol)

Транковые системы

Предположим, что появилась большая группа пользователей, желающих воспользоваться услугами такой системы, но находящимся на расстоянии, как минимум в два раза превышающим радиус действия системы.

Для решения этой проблемы было предложено разделить предполагаемую территорию обслуживания на несколько зон большого или малого радиуса действия. Эта связь получила наименование сотовой. Далее речь пойдет не о системах сотовой связи, а лишь о способе организации системы. Среди построенных по такому принципу систем наибольшее распространение получили системы на основе спецификации [MPT-1327](#). Этот стандарт хорош тем, что:

А. Как открытый стандарт, он позволяет снизить цены на продукцию за счет конкуренции большого числа производителей.

Б. Модульный принцип построения позволяет плавно улучшать систему от простой однозоновой до многозоновой с большой обслуживаемой территорией. Добавление и закрытие

Транковые системы

СВЯЗИ

В. Гибкость системы, обуславливающая легкость конфигурирования – в том числе с помощью обычной или портативной ЭВМ через встроенный порт обмена данными. Вы берете свой ноутбук... и все. Больше для изменения конфигурации ничего не нужно.

Г. Возможность полного учета и, если необходимо, тарификации всех соединений.

Д. Технические параметры управления могут быть заданы для каждой конкретной центральной станции. Они могут автоматически изменяться, в зависимости от времени суток или для недели, оптимизируя тем самым функционирование системы.

Транковые системы

Транкинговая сеть протокола СВЯЗИ SMARTRUNK II

- рабочий диапазон частот – (146 – 174) Мгц в диапазоне УКВ и (403 – 470)Мгц в диапазоне ДЦВ;
- для связи могут одновременно использоваться до 16 дуплексных каналов; полудуплексные дуплексные;
- каждый канал может быть подключен к одной или двум телефонным линиям;
- режимы работы: мобильный абонент – мобильный абонент, мобильный абонент – телефон, телефон – мобильный абонент, групповая связь и специальные вызовы;
- число абонентов – до 4000;
- каждой радиостанции присваивается персональный номер (до четырех цифр) и код для групповой связи;
- возможность дистанционного отключения радиостанций диспетчером в случае их утери или кражи, для предотвращения доступа в систему нелегальных пользователей и нарушителей;
- защита от перепрограммирования радиостанций 5-значным кодом;
- возможность использования радиостанций как в транкинговом режиме, так и в режиме обычной радиостанции.

Транковые системы

СВЯЗИ TETRA

TETRA (TErrestrial Trunked RAdio) — открытый стандарт цифровой транкинговой радиосвязи TETRA (TErrestrial Trunked RAdio) — открытый стандарт цифровой транкинговой радиосвязи, разработанный европейским институтом телекоммуникационных стандартов ETSI TETRA (TErrestrial Trunked RAdio) — открытый стандарт цифровой транкинговой радиосвязи, разработанный европейским институтом телекоммуникационных стандартов ETSI (European Telecommunications Standards Institute) для замены морально устаревшего стандарта MPT 1327.

Радиоинтерфейс стандарта TETRA предполагает работу в стандартной сетке частот с шагом 25 кГц Радиоинтерфейс стандарта TETRA предполагает работу в стандартной сетке частот с шагом 25 кГц и минимальным дуплексным разносом радиоканалов 10 МГц Радиоинтерфейс стандарта TETRA предполагает работу в стандартной сетке частот с шагом 25 кГц и

Транковые системы

СВЯЗИ TETRA

Для кодирования речи используется речевой кодек ACELP (линейное предсказание с возбуждением от алгебраической кодовой книги) скоростью 4,8 кбит/с. После добавления избыточности один голосовой поток приобретает скорость 7,2 кбит/с. Скорость суммарного выходного потока в радиоканале равна 36 кбит/с. Если сравнивать качество голоса в сетях стандарта TETRA с качеством голоса в сетях GSM, то TETRA незначительно уступает по этому показателю. Но при этом стандарт TETRA в четыре раза эффективнее GSM с точки зрения использования частотного спектра.

Транковые системы

СВЯЗИ TETRA

Безопасность связи в стандарте TETRA

Стандарт **TETRA** содержит сетевые сервисы безопасности в целях ограничения доступа абонентов к ресурсам системы и обеспечения конфиденциальности связи. Основу системы безопасности TETRA составляют процедуры аутентификации, которая противодействует попыткам несанкционированного доступа радиостанций в сеть, и шифрования от прослушивания переговоров и перехвата данных.

Транковые системы

СВЯЗИ

Лучше чем сотовые?

Чем же транкинговая связь отличается от сотовой, если, не считая разницы между пользовательским терминалом (рацией/телефоном), все устроено одинаково?



Транковые системы связи

Сотовая связь позиционируется как «телефон в кармане», а транкинговая предназначена для решения узкого круга профессиональных задач. Сотовая связь, к примеру, предоставляет разнообразные мультимедийные услуги, однако нефтяник, дежурящий на буровой платформе в Балтийском море, или спасатель МЧС навряд ли уповают на возможность загрузить новый альбом Мадонны.

Транкинговую связь выбирают такие организации, как МЧС, охранные агентства, таксомоторные компании и др. Для рядовых же офисных работников вполне подойдет вариант «сотовый телефон + корпоративный тарифный план».

Транковые системы

СВЯЗИ

Система связи, которой пользуются профессионалы, должна поддерживать такие функции, как:

- осуществление моментальной связи (0,2-0,5 сек) внутри группы абонентов, которая может быть задана заранее;
- возможность перераспределения участников групп во время сеанса связи;
- система приоритетов вызовов (мобильный оператор не делает различий между абонентами);
- сохранение связи даже при выходе из строя базовой станции;
- передача широковещательного сигнала абонентам сети;
- возможность быстро переконфигурировать сеть.

Эти требования невыполнимы в системах сотовой связи, зато в полной мере поддерживаются транкинговыми системами.

Транковые системы

СВЯЗИ
Сравнительная таблица на примере двух версий TETRA — популярного стандарта цифровой транкинговой радиосвязи, и GSM-сетей.

Режимы и функциональные возможности, стандарты связи	TETRA (R1)	TETRA (R2)	GSM
Групповой вызов	+	+	+/-
Широковещательный вызов	+	+	-
Аварийный вызов	+	+	+/-
Приоритетный вызов	+	+	+/-
Приоритетный доступ	+	+	-

Транковые системы

СВЯЗИ

Дуплексная связь	+	+	+
Задержанный вызов	+	+	-
Задержанное вхождение в связь	+	+	-
Режим прямой связи (без базовой станции)	+	+	-
Режим — «только прием»	-	+	-
Возможность расширения зоны связи	-	+	-
Выбор зоны	+	+	-
Статусные сообщения	+	+	-
Передача коротких текстовых сообщений	+	+	+

Транковые системы

СВЯЗИ

Вызов диспетчера	+	+	-
Предоставление по запросу абонента широкой полосы	+	+	-
Возможности шифрования сигнала и радиоинтерфейса	+	+	+/-
Одновременная передача речи и данных	+	+	+
Высокоскоростная передача данных	-	+	+
Избирательное прослушивание абонентов диспетчером	+	+	-
Дистанционное прослушивание акустической обстановки	+	+	-
Динамическая перегруппировка	+	+	-

Транковые системы

СВЯЗИ

Вызов диспетчера	+	+	-
Предоставление по запросу абонента широкой полосы	+	+	-
Возможности шифрования сигнала и радиоинтерфейса	+	+	+/-
Одновременная передача речи и данных	+	+	+
Высокоскоростная передача данных	-	+	+
Избирательное прослушивание абонентов диспетчером	+	+	-
Дистанционное прослушивание акустической обстановки	+	+	-
Динамическая перегруппировка	+	+	-

Транковые системы

СВЯЗИ Применени

е

По мере того росли системы сотовой связи часть бизнес – абонентов перешла к операторам сотовых сетей, которые предлагали миниатюрные, симпатичные и более престижные сотовые телефоны. В этой ситуации операторы коммерческих транкинговых систем пересматривают свои стратегические направления, обращая большее внимание в сторону корпоративных клиентов и муниципальных служб. Стоит отметить что такой переход происходит по всему миру - транкинговые системы подходят не всем пользователям. Существует и обратное движение - такие организации как службы безопасности и транспортные компании переходят от операторов сотовых сетей к транкинговым, их не устраивает либо **время установки** соединения, либо **стоимость услуг**, которую можно значительно сократить.

Транковые системы

СВЯЗИ Применени

- Администрации и муниципалитеты;
- Муниципальные службы (газо- , водо- и электроснабжение);
- Экстренные службы (пожарные, милиция, скорая помощь, служба спасения);
- Транспортные предприятия (такси, автобусные и троллейбусные парки, курьерские службы и транспортные компании, службы технической помощи и эвакуации);
- Промышленные предприятия;
- Службы безопасности и охранные предприятия, занимающиеся как сопровождением грузов, так и охраной объектов;
- Строительные и эксплуатационные организации.

Транковые системы

3И Применени
е

