

# Введение

---

Понятие «радиосистемы» охватывает большое число различных систем связи. К радиосистемам относятся тропосферные, радиорелейные, космические системы связи, телевидение, системы ВЧ (коротковолновой) связи, радиолокации и радионавигации и др. Однако в последние годы наибольшее развитие получили радиосистемы подвижной связи и беспроводного доступа.

Системы наземной подвижной связи — одни из наиболее быстро развивающихся в сфере телекоммуникаций. Очень быстро развиваются системы беспроводного доступа различного назначения, в том числе обеспечивающие высокоскоростную передачу данных. Сфера подвижной связи весьма привлекательна для бизнеса: она характеризуется значительными инвестициями и их быстрой окупаемостью. Подвижная связь имеет ряд принципиальных отличий от других телекоммуникационных систем, которые явились ответом на два «отягчающих» обстоятельства.

Во-первых, современные системы подвижной связи вынуждены функционировать в условиях острейшего дефицита частотного ресурса. Во-вторых, радиоканалы систем подвижной связи имеет, как правило, очень плохое качество. Они характеризуются глубокими замираниями сигнала, высоким уровнем помех и многолучевостью, которая, в свою очередь, вызывает межсимвольную интерференцию сигналов.

Современная подвижная связь стала возможной благодаря широчайшему использованию новейших научных достижений и технологий, прежде всего в области цифровой обработки сигналов, микропроцессорной техники, адаптивных систем управления. Вместе с тем системы подвижной связи весьма сложны. Достаточно сказать, что каждая включенная абонентская станция находится в постоянном взаимодействии с сетью. Наряду с разветвленными алгоритмами управления в системах подвижной связи применяют сложные методы передачи и обработки сигналов с использованием самых современных быстродействующих процессоров.

Подвижная связь очень быстро развивается: помимо внедрения новых технологий, таких, как пакетная высокоскоростная передача данных, интеграция подвижной связи и Интернета, внедрение принципов кодового разделения каналов (CDMA), операторы расширяют список предоставляемых услуг и развивают технологии, позволяющие абоненту использовать эти услуги не только в домашней сети, но и при роуминге.

Кроме того, системы CDMA позволяют добиваться высокого качества обслуживания абонентов, которое обусловлено применением усовершенствованных алгоритмов обработки сигналов. Цифровые сотовые системы связи на основе CDMA способны обеспечить надежное функционирование в условиях замираний сигнала.

ла. При этом используются особенности многолучевого распространения сигнала для улучшения качества связи. Кодированная форма сигналов в системе CDMA служит гарантией высокой степени защиты от подслушивания и делает цифровую сотовую систему более защищенной от помех, сканирующих приемников и различного мошенничества.

В настоящее время мы находимся на этапе смены поколений подвижной связи: начинают активно использоваться технологии и стандарты 3-го, а в самом недалеком будущем — 4-го поколения. В книге излагаются вопросы построения широкого класса существующих систем подвижной радиосвязи.

Излагаются принципы построения таких систем, вопросы организации связи, вопросы безопасности организации связи в подобных системах, дается обзор современного состояния, а также тенденции развития современных систем связи с подвижными объектами.

Рассматриваются принципы построения, классификация и основные характеристики систем подвижной радиосвязи. Анализируются особенности построения радиосвязи с подвижными объектами и передачи массовых сообщений.

Излагаются принципы построения профессиональных (транкинговых) систем подвижной радиосвязи. Под термином транкинг понимается метод равного доступа абонентов к общему выделенному пучку (trunk — пучок) каналов, при котором конкретный канал закрепляется для каждого сеанса связи индивидуально в зависимости от распределения нагрузки в системе. Термин «транкинг» впервые стал употребляться для обозначения систем радиотелефонной связи, ориентированных на организацию ведомственной, внутрипроизводственной и технологической связи. Первоначально такие системы использовались при организации систем подвижной радиосвязи, не имеющих присоединения к телефонным сетям общего пользования. В основу этих систем подвижной радиосвязи закладывался принцип общности интересов (корпоративности) пользователей, поэтому в сетях, построенных на их основе, трафик должен замыкаться внутри этих сетей.

В последние годы появилась тенденция создания на базе транкинговых систем — систем радиосвязи общего пользования, которые являются продолжением телефонных сетей общего пользования (ТфОП).

В разделе, посвященном системам беспроводного доступа, даны основные определения, относящиеся к беспроводным сетям, и кратко описаны их основные типы. Анализируются многие варианты применения беспроводных сетей и обсуждаются получаемые в результате их использования преимущества. Рассматриваются системы радиодоступа на основе передачи сообщений с расширенным спектром. Излагаются принципы построения систем с расширенным спектром, а также характеристики системы с прямым расширением спектра.

Приводятся характеристики широко распространенных стандартов широкополосной беспроводной связи и системы беспроводной телефонии IEEE 802.11x, IEEE 802.16., LTE и др.

Значительное место в книге занимают вопросы спутниковой связи с подвижными объектами. В последнее время спутниковые системы связи получили своё дальнейшее развитие за счёт совместного использования спутникового и наземного каналов связи. Среди основных направлений развития как существующих, так и разрабатываемых спутниковых систем передачи информации можно выделить:

- предоставление пользователям нового спектра услуг в области цифровой передачи речи, звука, видеоизображений, мультимедиа и Интернет;
- интеграция услуг, возможность передавать данные, речь, видео в общем цифровом потоке, поддержка разнообразных коммуникационных интерфейсов и протоколов;
- разработку новых возможностей мультиплексоров сетей спутниковой связи (ССС), их интеграцию с компьютерными сетями.

Выбор того или иного метода коммутации при распределении ресурсов пропускной способности спутниковых линий требует всестороннего анализа особенностей передаваемой нагрузки, в том числе времени задержки для того или иного вида информации; объема передаваемой информации и процентного соотношения в нем различных видов нагрузки; экономических показателей; специфических особенностей того или иного вида информации и т. д. Известные методы коммутации и уплотнения позволяют создавать СССР, обеспечивающие эффективное использование ресурса пропускной способности сетей связи.

В книге анализируются основные технические показатели земных станций и космического сегмента. Приводятся основные показатели систем и сетей спутниковой связи и зоны видимости, покрытия, обслуживания. Анализируются виды многостанционного доступа. Рассматривается организация спутниковых сетей связи.

Спутниковые радионавигационные системы представляют собой всепогодные системы космического базирования и позволяют в глобальных масштабах определять текущие местоположения подвижных объектов и их скорость, а также осуществлять точную координацию времени.

Цель книги, предназначенной для широкого круга специалистов, — дать основные сведения о беспроводных сетях, их компонентах и технологиях.

Автор будет признателен за любые замечания по содержанию книги.