

Введение

Концепция спутниковой сети связи (ГССС) через геостационарный спутник-ретранслятор (ГСР) достаточно простая и заключается в том, что промежуточный ретранслятор радиосети связи устанавливается на его борту.

Единственный геостационарный спутник-ретранслятор способен предоставить информационные услуги пользователям, размещенным на территории диаметром от 1,5...2 тыс. км до примерно 16 тыс. км. Форма области обслуживания определяется не только параметрами орбиты ретранслятора и характеристиками ВРТК, но и характеристиками используемых земных станций (ЗС), а также требованиями к пропускной способности каналов связи и качеству передачи информации. Если необходимые размеры области обслуживания велики настолько, что не могут быть покрыты одним ретранслятором, то используют орбитальную группировку, состоящую из нескольких ГСР, каждый из которых обслуживает часть (зону) области обслуживания. Разбиение на зоны может использоваться и при наличии одного ГСР с ВРТК, оборудованным многолучевой приемопередающей антенной, каждый луч которой формирует свою зону обслуживания.

Широкое распространение ГССС обусловлено их следующими во многом уникальными свойствами:

- обеспечение области обслуживания значительных размеров, вплоть до глобальной, полностью охватывающей поверхность Земли;
- возможность обслуживания отдаленных, малонаселенных и труднодоступных территорий, где развертывание наземных сетей связи экономически не оправдано. С этой точки зрения ГССС могут играть дополняющую роль по отношению к наземным сетям;
- простота обеспечения широковещательного и многоадресного (циркулярного) режимов передачи, обеспечения требуемых топологических свойств сети, в том числе полновязности;
- возможность поддержки различных услуг и приложений, независимость технологии передачи и коммутации от технологии предоставления услуг, обеспечение совместной передачи по общим физическим каналам существенно разнородных информационных потоков, показатели качества передачи которых значительно различаются;

- предоставление услуг подвижным пользователям;
- высокая пропускная способность спутниковых каналов связи при приемлемо высоком качестве передачи;
- эффективное использование сетевых ресурсов благодаря возможности перераспределения пропускной способности сети между каналами связи в соответствии с текущими характеристиками сетевого трафика;
- возможность предоставления пользователям услуги глобального местопределения;
- большая гибкость ГССС, позволяющая в случае необходимости достаточно просто изменять область обслуживания путем изменения пространственной ориентации луча (лучей) бортовых антенн и номенклатуру предоставляемых информационных услуг;
- простота пространственного расширения сети путем установки в области обслуживания дополнительных ЗС в нужном месте, что позволяет быстро охватить сферой информационных услуг всех вновь присоединяющихся к сети пользователей;
- обеспечение приемлемой совместимости с современными технологиями передачи информации наземных сетей связи, таких как ТСП/IP;
- ГССС дают возможность объединять на начальных фазах развития наземной инфраструктуры локальные, городские и региональные наземные сети в корпоративные, национальные, интернациональные и глобальные структуры, обеспечить резерв для наземных каналов связи.

Таким образом, ГССС, обладая значительными потенциальными возможностями, занимают достойное место в составе глобальной, региональных и национальных инфотелекоммуникационных инфраструктур. Это возможно при условии существенного увеличения их пропускной способности и адаптации к современным сетевым и информационным технологиям. Именно это требование в сочетании с успехами, достигнутыми в технологии производства ГСР и ВРТК, привело к созданию современных ГССС на базе технологии HTS (High-Throughput Satellite), которая позволяет на порядок — до 1 Тбит/с повысить пропускную способность сети связи. Особенности этой технологии являются:

- наличие на борту многолучевых приемопередающих антенн с несколькими десятками узких (0,2...0,3 градуса) лучей, позволяющими повторно использовать частотный спектр в несмежных лучах;
- обработка сигналов на борту;
- межлучевая маршрутизация и коммутация информационных потоков на борту;

- возможность на этапе коммерческой эксплуатации изменения структуры БРТК: числа и параметров лучей, изменения размеров зон обслуживания и энергетических характеристик радиолиний;
- реализация на ГСР не только традиционных функций физического и канального уровней семиуровневой модели взаимодействия открытых систем, но и более высоких уровней (сетевого и транспортного, а в отдельных случаях сетевого, представительского или прикладного уровней). Фактически ГССС интегрируются с наземными и сотовыми сетями связи.

Эффективность функционирования ГСР на базе HTS определяется многими параметрами, среди которых можно выделить методы разделения и уплотнения каналов связи, способы обработки сигналов на борту и коммутации, методы предотвращения перегрузок каналов связи и управления информационными потоками в ГССС, методы многостанционного доступа к каналам связи, анализ которых представлен в настоящем учебном пособии.