

Спутниковые антенны: миграция в сторону мобильности

Обойтись без широкополосной спутниковой связи уже нельзя. Спектр ее применения – от проведения телерепортажей до организации каналов связи для спецслужб. Передвижное, подвижное – вот вектор развития спутникового антенного оборудования.



Сергей АЛЫМОВ,
генеральный директор
«Русат»

Сегодня оборудование для оказания услуг подвижной и передвижной широкополосной спутниковой связи представлено на рынке достаточно широко.

В России и за рубежом преимущественно используются системы drive-away и в меньшей степени fly-away. Основными пользователями оборудования класса drive-away являются государственные структуры, спецслужбы и телекомпании. Многочисленные производители предлагают им решения разных ценовых категорий и разной степени удобства эксплуатации.

Активному внедрению систем drive-away способствовала автоматизированная система наведения антенны на спутник и образования каналов связи, не требующая специальной подготовки пользователя.

Некоторые модели антенн fly-away также оснащены автоматическим наведением, но по стоимости они сопоставимы с оборудованием drive-away. Они меньше распространены, чем антенны drive-away, несмотря на то что потребность в использовании такого оборудования есть, скажем, в горах, куда с терминалами drive-away невозможно подъехать. Примером

подобных систем является демонстрировавшаяся на февральской выставке CSTB-2010 антенна QDMA 1,2 производства VertexRSI, которая может быть собрана одним человеком менее чем за 10 минут (→ **см. с. 20** – *Прим. ред.*).

Оборудование категории COTM на Западе используется еще меньше, а в России и вовсе только проходит тестирование на предмет выбора оптимальных

Классификация антенных терминалов и требования к ним

Антенное оборудование для организации широкополосных каналов в сетях подвижной и передвижной спутниковой связи можно условно разделить на три класса: fly-away (переносные), drive-away (перевозимые) и COTM (communications on the move) – подвижные.

К классу fly-away относятся сборные антенные терминалы, перевозимые в виде багажа автомобильным, авиа-, железнодорожным, речным или морским транспортом. Оборудование класса fly-away не обеспечивает работу в движении и не предназначено для этой цели.

Класс drive-away включает антенные терминалы, монтируемые на транспортном средстве – автомобиле или железнодорожной платформе с целью их перевозки к месту организации канала связи. Оборудование этого класса также не предназначено для осуществления связи во время движения транспортного средства.

Широкополосную связь в движении обеспечивают антенные терминалы COTM, которые устанавливаются на авто-, железнодорожных, речных, морских, а также авиа- транспортных средствах. Терминалы COTM, в свою очередь, делятся на категории в зависимости от того, на каком транспортном средстве они размещаются:

- ESV (Earth Stations on board Vessels) – VSAT-станции, монтируемые на борту судов;
- VMES/LMSS (Vehicle Mounted Earth Station/Land Mobile

технологий для предоставления подобного рода услуг. Проектов с использованием оборудования класса СОТМ в России пока не было. Но на выставке CSTB-2010 можно было познакомиться с автомобильной антенной системой Ku-диапазона StarCar. Эта антенна создана на базе запатентованной технологии нового поколения CoMPA (Coherent Multi-Panel Antenna). Она устанавливается на автомобильном шасси различных типов и позволяет во время движения организовать широкополосную подвижную связь, поддерживая работу всех основных клиентских приложений, включая прием и передачу видео, данных и голоса по IP.

Наиболее популярны в классе СОТМ антенные системы производства ViaSat, SeaTel, Orbit, Starling Advanced Communications и др.

СОТМ на практике

За рубежом первый масштабный проект с использованием СОТМ-оборудования запустила в 2003 г. компания Boeing, организовав доступ в Интернет с бортов своих самолетов на территории Северной Америки, Европы, Азии и северной части Африки. Для предоставления услуг пассажирам был об-

разован оператор связи Connexion By Boeing. Он опирается на четыре центральные станции спутниковой связи, расположенные в США, Швейцарии, Германии и России. Однако по причине нежизнеспособности бизнес-модели, которая предполагала, что оператор самостоятельно занимается управлением спутниковым сегментом, установкой и обслуживанием оборудования, к 2006 г. проект сохранился только на территории США.

В настоящее время услугами спутниковой связи в движении пользуются спецслужбы и военные, в частности вооруженные силы США и НАТО, которые задействуют специальные хабы и большое количество спутников. СОТМ-оборудование устанавливается также на малотоннажных судах, частных прогулочных яхтах, круизных лайнерах, судах, перевозящих нефть, газ и другие грузы.

Дополнительным импульсом к расширению бизнес-применения подвижной спутниковой связи стало

принятие летом 2009 г. Федеральной комиссией по связи США соответствующего положения, регулирующего рынок. Для всех сервисов, использующих спутни-



Антенна QDMA 1,2

– Satellite Service) – терминалы, устанавливаемые на наземном транспорте, как правило, на авто- и железнодорожном;

- AES (Aircraft Earth Stations) – терминалы аэромобильных спутниковых услуг (Aeronautical Mobile – Satellite Service, AMSS) для установки на воздушных судах.

- К каждому классу терминалов предъявляются свои требования.

Антенные системы класса fly-away должны быть компактными, соответствовать габаритам, установленным для авиабагажа, и упаковываться в транспортное положение в ударопрочные контейнеры. От них требуется простота сборки-разборки, желательно без применения специального инструмента, а также стабильность механических и радиотехнических характеристик при многократной сборке-разборке. Наведение на спутник должно осуществляться без использования измерительных приборов либо при помощи максимально простого дополнительного измерительного оборудования. Необходима устойчивость терминала в рабочем положении к ветровым нагрузкам и атмосферным воздействиям (осадкам, солнечной радиации и т.д.).

Антенные терминалы drive-away должны поддерживать автоматическое наведение антенны на спутник либо наведение антенны на спутник без использования измерительных приборов, в крайнем случае – при помощи максимально простого дополнительного измерительного

оборудования. От антенны в рабочем положении требуется устойчивость к ветровым нагрузкам и атмосферным воздействиям. Вес оборудования должен быть небольшим (до 150 кг), допускающим монтаж на крыше автомобиля без существенного смещения центра его тяжести. Необходимо надежная защита элементов антенного тракта и приводов от воздействия грязи и атмосферных осадков, а также низкий коэффициент аэродинамического сопротивления в сложенном состоянии для минимизации расхода топлива при движении автомобиля. Оборудование drive-away должно обеспечивать возможность использования передатчиков различной мощности до 100–200 Вт, в том числе резервированных передатчиков.

Основное требование для терминалов класса СОТМ – недопущение помех службам фиксированной спутниковой связи.

Общие требования для оборудования всех категорий – точность наведения антенн на спутник, автоматическое выключение передачи в случае превышения допустимой величины ошибки наведения и соблюдение ограничений по плотности потока мощности внеосевых излучений. Работа антенных систем должна координироваться со спутниковыми службами радиоастрономии и TDRSS (Tracking and Data Relay Satellite System), использующими частоты в диапазоне 14–14,5 ГГц. Кроме того, оборудование должно поддерживать отслеживание местоположения подвижных объектов и ведение базы данных перемещений.

ковые технологии, ныне на территории США действуют достаточно либеральные правила. Фактически любая компания, соответствующая установленным техническим требованиям, может начать предоставление услуг спутниковой связи на подвижных объектах.

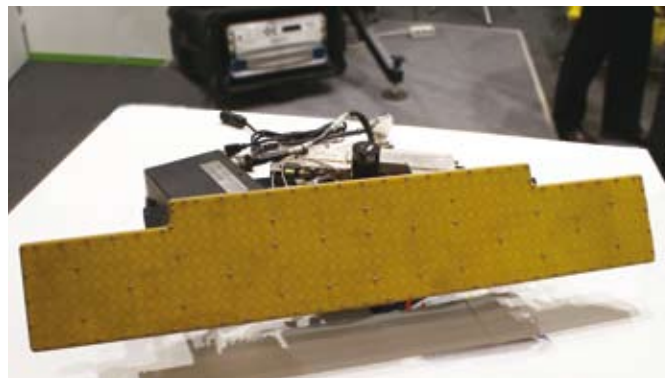
Технология + география

Технология COTM – более дорогая и сложная по сравнению с VSAT (которая, по сути, является стационарной), поэтому она не может стать технологией массового применения. В то время как пользователи услуг VSAT исчисляются сотнями тысяч и даже миллионами, потенциальных пользователей услуг COTM – лишь тысячи или десятки тысяч.

Тем не менее технология COTM сейчас активно развивается. Так, на международной выставке Satellite 2009 (Вашингтон, март 2009 г.) количество представленных решений класса COTM по сравнению с 2008 г. существенно выросло. Это оборудование стало дешевле, компактнее, удобнее в использовании, улучшились его технические характеристики и расширился ассортимент.

В дальнейшем, по мере наращивания емкости спутников в Ka-диапазоне, это даст возможность создавать еще более компактные терминалы и разница между стационарными и подвижными VSAT-станциями с технической точки зрения будет нивелироваться.

Тенденция движения в сторону мобильных универсальных устройств прослеживается как в широкопо-



Антенная система StarCar

лосной связи, так и в области VSAT – миграция в сторону мобильности будет не очень быстрой, но достаточно интенсивной.

Однако нельзя не отметить, что для предоставления услуг COTM территория, например США, в сравнении с Россией расположена выгоднее. Для большинства представленных на рынке антенн COTM наилучшие параметры достигаются при работе на углах места от 20–25° до 70°. На территории США антенны имеют наилучшие параметры для работы от 30 до 40°, а то и 45°. Поэтому вероятность того, что антенна встретит на своем пути препятствие, которое помешает ей передавать или принимать сигнал со спутника, гораздо ниже, чем в России, где территории расположены севернее и, соответственно, углы прицеливания на спутник или угол возвышения над горизонтом меньше. В России углы места лежат в диапазоне от 10° до 25–30° и только в самых южных районах превышают 30°. Следовательно, вероятность того, что подвижной объект будет встречаться с препятствиями, которые блокируют сигнал со спутника, повышается.

Российские перспективы COTM

Географическое положение России предполагает использование антенн в диапазоне углов от 5° до 40–45°, что сужает круг предлагаемых производителями решений.

Наиболее перспективными пользователями услуг подвижной спутниковой связи представляются железнодорожный и отчасти водный транспорт (суда, совершающие круизы по рекам, специальные суда, транспортирующие нефть, газ, лес по рекам и северным морским путям). Предложение таких услуг РЖД будет актуально для скоростных и фирменных поездов, которые ориентируются на высокое качество предоставляемого сервиса и в которых доступ в Интернет в пути будет востребован.

Отметим также, что предоставление услуг этой категории пользователей проще регулировать и координировать, так как объекты движутся по определенным траекториям.

Однако до появления рынка, который нужно регулировать, услугам подвижной спутниковой связи в России предстоит еще пройти долгий путь. ИКС