

## **Тренды развития спутниковой связи**

Спутниковая инфраструктура связи обеспечивает возможность функционирования глобальной цифровой инфраструктуры. Глобальный рынок спутников связи оценивается сейчас в \$47 миллиардов, а прогнозируемый темп роста составляет 12% год.

Можно выделить ряд важных трендов, определяющих сейчас развитие отрасли:

Рост спроса на высокоскоростной доступ с минимальной задержкой сигнала требует роста использования низкоорбитальных спутников. Высокоскоростной доступ необходим для обеспечения повсеместного доступа к интернет, интеграции спутниковых и 5G систем, применения спутниковых технологий для интернета вещей. Но, такой высокоскоростной доступ могут дать только спутники на низких орбитах. Для геостационарных спутников время задержки сигнала слишком велико. С другой стороны низкие орбиты - это область где сохраняется влияние атмосферы, требуется постоянная корректировка параметров движения. Поэтому для обеспечения высокоскоростного доступа сейчас широко используются созвездия сравнительно дешевых микроспутников. После нескольких лет активной работы они входят в плотные слои атмосферы и сгорают, не загрязняя космическое пространство.

Рост сложности и размеров геостационарных спутников. Главное преимущество геостационарной орбиты в том, что с точки зрения наблюдателя на Земле спутник неподвижен, он постоянно находится в одной точке небосвода и это позволяет удобно настраивать антенные системы. Но, количество места на геостационарной орбите - ограничено. Поэтому размеры и сложность, мощность геостационарных спутников связи постоянно растут. Также важно, что геостационарная орбита находится достаточно далеко от Земли, для выхода на орбиту требуется дополнительный разгон. Поэтому геостационарные спутники сейчас

выводятся на орбиту самыми мощными, грузоподъемными ракетами из имеющихся.

Спрос на инновации: рынок спутников связи - один из главных заказчиков для производителей инноваций. Широко востребованы решения, связанные с повышением пропускной способности каналов связи, повышением эффективности солнечных батарей. Появление созвездий низкоорбитальных спутников стало возможным благодаря миниатюризации электроники и снижению цены космического запуска. Для геостационарных спутников необходимы услуги орбитальных буксиров - для вывода новых объектов и спуска на землю отработавших спутников.

В будущем можно ожидать появления новых драйверов роста рынка коммуникационных спутников. Это могут быть технологии, использующие возможности глобального охвата широкополосной цифровой связью, перенос облачных вычислений и хранения данных в космос, развитие орбитальных производств и многие другие перспективные инновации.