

СОВРЕМЕННЫЕ ЭЛЕКТРОННЫЕ КОММУНИКАЦИИ И КОСМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ

А.Оситис,
президент Международной общественной академии связи,
заслуженный работник связи Российской Федерации / info@ita.org.ru

УДК 004.735, DOI: 10.22184/2070-8963.2022.107.7.32.34

Космическая связь – неотъемлемая составляющая телекоммуникационных технологий. Основные положения статьи были изложены в докладе автора на Международном военно-техническом форуме "Армия-2022".

В этом году исполнилось 65 лет со дня запуска первого искусственного спутника Земли, открывшего эру космических технологий, уже вышедших за пределы околоземного пространства и ставших в наше время привычными даже в повседневной жизни. Космическая связь – неотъемлемая составляющая этих технологий.

В 1967 году была принята в эксплуатацию первая в стране система дальней космической связи "Орбита" с наземными станциями от Бреста до Магадана, обеспечившая прямую трансляцию программ телевидения, телефонную и телеграфную связь. Возвращаясь к теме статьи, следует отметить, что каждая из множества решаемых сегодня с применением космических аппаратов (КА) задач требует применения соответствующих систем электронных коммуникаций.

Сегодня и сами космические коммуникации, помимо специальных применений военного и технологического характера, стали частью сверхсложной системы – информационно-коммуникационной инфраструктуры, формирующей единое цифровое пространство страны и мира. Телекоммуникации – одна из базовых сетевых систем жизнеобеспечения, создающих возможности выполнения государством своих функций, поддержания и повышения уровня жизни людей, экономического и технологического развития страны.

По данным Международного союза электросвязи, к 2022 году возможности подключения к глобальной широкополосной сети (ШПД) созданы для 93% жителей Земли, а постоянно их используют 3,9 млрд человек. В нашей стране, согласно статистике Минцифры России, количество договоров на подключение к ШПД только физических лиц приближается к 200 млн. При этом 150 млн из них – на подключение к сетям подвижного доступа, позволяющим войти в цифровое пространство в любом месте пребывания. Добавим к этому подключения различного рода систем и устройств, число которых оценивается на порядок больше, чем частных.

Космические системы связи – важная составляющая этой инфраструктуры. В частности, только с их использованием можно без географических ограничений организовать голосовую связь, телерадиовещание и доступ к цифровой среде населения, решать технологические, логистические и иные задачи, включая оборону и безопасность, а также обеспечить в необходимых случаях резервирование наземных линий связи для большей надежности.

В сравнении с другими видами связи развитие коммуникаций с КА и между ними усложнено ограничениями природного характера, такими как доступность частотного ресурса, наличие ионизированных слоев

в околоземном пространстве, запаздывание сигнала, рядом других, преодоление которых для организации широкополосных каналов стало возможным только в последние годы, с появлением инновационных технологических решений: от средств запуска и самих КА до создания аппаратно-программного комплекса электронных коммуникаций, позволяющего организовать спутниковые сети в масштабе всей планеты.

Сравнимые с наземными широкополосными линиями показатели имеют системы космической связи на аппаратах с низкой круговой орбитой. Они органически встраиваются в единые национальные и глобальную сети и выступают самыми перспективными для массового прикладного применения. Такие системы строятся на базе больших группировок спутников, летящих друг за другом по круговым орбитам с разным наклоном на высоте от 500 до 2000 км, причем один или несколько из них постоянно находятся в зоне видимости любого пользователя в любой точке Земного шара, включая и Заполярье. Сегодня это основное направление развития спутниковых коммуникаций.

В стадии реализации находятся, в частности, две такие глобальные системы: Starlink (компания SpaceX, США) и OneWeb со штаб-квартирой в Великобритании.

Система OneWeb предполагала формирование группировки из 684 спутников на низких орбитах с последующим развитием до более 8 тыс. и развивалась с участием России. До марта 2022 года запуски этих КА осуществлялись Роскосмосом. Компания достигла согласия с Правительством России, создала совместное предприятие с российским оператором спутниковой связи "Гонец". К настоящему времени на свои орбиты выведены 394 спутника, успешно проведено тестирование системы.

Бизнес-модель OneWeb ориентирована не на работу с конечным потребителем, а на предоставление комплекса услуг операторам, имеющим национальные лицензии в каждой стране применения. Такая бизнес-модель и полная открытость проекта позволяла правительствам заинтересованных стран чувствовать себя комфортно в таких вопросах, как контроль над интернетом, передача данных и их безопасность.

Эти условия представлялись приемлемыми и для Российской Федерации, не имеющей в обозримом будущем возможности самостоятельно реализовать такого рода проекты при настоятельной необходимости обеспечения широкополосной связью своих северных и иных малозаселенных территорий.

Однако согласованные ранее частоты Роскомнадзором выделены не были, а тогдашний руководитель Роскосмоса Д.Рогозин в марте 2022 года заявил

(цитируем по информации ТАСС): "Что касается компании OneWeb, мы просто не дадим им развернуть эту орбитальную группировку. В итоге эта компания будет обанкрочена". К этому и шло, но, по недавно опубликованным сведениям, британская компания OneWeb и французский оператор спутниковой связи Eutelsat достигли соглашения о слиянии. У вновь образовавшейся компании будут французские, британские, китайские и индийские акционеры и она намерена в будущем конкурировать со SpaceX.

Но на ближайшие годы глобальным монополистом в секторе предоставления широкополосной спутниковой связи общего пользования в любой точке планеты стала компания Илона Маска SpaceX с проектом Starlink.

По состоянию на начало октября 2022 года эта компания с помощью своей ракеты-носителя многоцелевого использования Falcon 9 вывела на орбиту 3449 спутников из 12 тыс. запланированных на первый этап развития системы. Находятся на рабочих орбитах и уже задействованы 2575 спутников. В 2020 году компания SpaceX начала предоставлять коммерческие услуги и, по сведениям за май 2022 года, число пользователей в 25 странах мира достигло 400 тыс.

Согласно информации в многочисленных СМИ И.Маск поставил более 20 тыс. абонентских устройств Starlink Украине. Эти терминалы играют решающую роль в поддержке работоспособности критической инфраструктуры страны, а также применяются Вооруженными Силами Украины для повышения ситуационной осведомленности и эффективности управления, для связи между подразделениями, наведения беспилотников и артиллерии. Маск при этом получил уникальную возможность тестировать и совершенствовать свою систему в чрезвычайной ситуации, а также недостижимую в обычных условиях эффективность ее рекламы.

По информации издания "Epoch Times Россия", китайские военные считают, что спутниковая интернет-система Starlink, управляемая компанией SpaceX, представляет угрозу национальной безопасности, и предлагают ее уничтожить, но эксперты не считают это возможным. КНР намерена развернуть собственную глобальную сеть.

В нашей стране, к сожалению, ясности с перспективными космическими программами по-прежнему нет. Ничего не известно даже о концепции анонсированной пять лет назад в ходе прямой линии Президента РФ программы "Сфера", предусматривавшей к 2030 году запуск 542 КА самого разного назначения, включая и замену выбывающих спутников. Только в апреле 2022 года к тому моменту уже просто проект "Сфера" был одобрен Правительством России.

В текущих параметрах он включает в себя запуск 162 космических аппаратов, среди которых широкополосных на круговых орбитах всего шесть, в две тысячи раз меньше, чем запланировано SpaceX на тот же период. В экономическом смысле такая система не может быть рентабельной и привлекательной для частного капитала. По сообщению Роскосмоса Минфином РФ предусмотрено государственное финансирование первоочередных работ по проекту "Сфера" – 7 млрд руб. на этот год и еще по 7 млрд ежегодно с 2023 по 2024 год. Это при том, что годом ранее Д.Рогозин оценил этот проект в 180 млрд руб. Даже в случае его выполнения вернуть себе место в числе ведущих космических стран мира Россия не сможет.

Рассмотрим также применение современных телекоммуникационных систем в беспилотных многоцелевых комплексах, которые обеспечивают выполнение множества задач: от космической разведки Марса до мониторинга сельхозугодий и военного применения. Используя общедоступные сведения это можно проиллюстрировать на примере применения беспилотных аппаратов в боевых действиях современной войны. Определению "беспилотные" в этом случае соответствуют наземные дистанционно управляемые роботы различного назначения (боевые, разминирования, разведки, санитарные и др.) и беспилотные летательные аппараты (БПЛА), такие как дроны-разведчики и боевые, а также управляемые и самонаводящиеся ракеты.

Для артиллерии космическая разведка, ведущаяся специализированными КА наблюдения Земли, выявляет предполагаемые цели, определяет их координаты с использованием глобальных спутниковых систем позиционирования и передает эти данные в центр управления соответствующего уровня. Центр принимает решения о нанесении ударов по представленным данным, либо о дополнительной разведке, где главную роль играют БПЛА, используемые непосредственно в местах боевых действий. С их помощью уточняются характер цели (по видеоканалу) и координаты, которые по защищенному каналу передачи данных передаются в центр управления, либо непосредственно на боевые позиции. При необходимости те же дроны фиксируют результаты и выступают в роли корректировщиков огня.

До последнего времени, в виду необходимости передачи команд и данных о цели сразу всем орудийным расчетам батареи, ее пушки, пусковые установки размещались близко друг от друга, что множило риски поражений в контрбатарейной борьбе, увеличивало время, необходимое для смены позиций. Но с появлением широкополосных систем космической связи массового использования, таких как Starlink, появилась

возможность передачи данных и команд сразу всем расчетам и даже автоматически вводить координаты цели в системы наведения орудий вне зависимости от места их расположения. Это обеспечивает согласованные действия артиллерии на значительных участках, позволяет увеличивать маневренность, оперативно получать результаты огня и данные для его корректировки.

Страны НАТО уже поставляют своим армиям и продают другим не отдельные орудия, пусковые установки, а комплексные системы, в состав которых обязательно входят беспилотные разведчики и средства коммуникации с ними.

Помимо артиллерии, БПЛА используются и многими другими воинскими подразделениями на суше, на море и в воздухе. К примеру, одной из перспективных опций самолетов 5-го поколения должна быть возможность управления с использованием искусственного интеллекта и защищенных каналов коммуникаций совместными действиями с несколькими беспилотниками.

Специализированные системы коммуникаций необходимы во всех случаях и на всех этапах использования БПЛА. Одно из основных требований к таким системам – максимальная защищенность от воздействия средств радиоэлектронной борьбы (РЭБ), для которых борьба с беспилотниками стала одной из основных задач.

При разведке целей, определении их координат, а также для наведения орудий и высокоточных ракет, управления беспилотными средствами в большинстве случаев используются глобальные спутниковые системы позиционирования, такие как GPS (США), ГЛОНАСС (Российская Федерация), Galileo (страны ЕС), BeiDou (Китай). Эти сложные космические системы и созданы для военных целей, но выполняют и гражданские.

В военном применении они имеют более широкий функционал, обеспечивают лучшую точность определения местоположения и могут определять направление и скорость движения объектов. Наибольшая точность координат (до 1 м) достигается с использованием нескольких систем одновременно. Однако и здесь актуальны проблемы защиты от средств РЭБ, влекущие за собой необходимость постоянного совершенствования и дублирование разными государствами этих дорогостоящих систем.

В заключение еще раз подчеркнем, что телекоммуникации, включая космические, – неотъемлемая часть базовой инфраструктуры страны, обеспечивающей возможность выполнения необходимых функций, решения повседневных задач и развития во всех сферах жизни, обороны и безопасности. ■

ПРИ ПОДДЕРЖКЕ И УЧАСТИИ:

- Правительство Омской области
- Администрация города Омска
- ОРО ООО «Союз машиностроителей России»
- Омская Ассоциация промышленников и предпринимателей Омской области
- Представительство ГК «Ростех» в Омской области
- Союз «Омская Торгово-промышленная палата»

 **ИнтерСиб**
МЕЖДУНАРОДНЫЙ ВЫСТАВОЧНЫЙ ЦЕНТР

ОМСК-ЭКСПО
ВЫСТАВОЧНАЯ КОМПАНИЯ

21-22 марта
ОМСК
2023

XXII СИБИРСКИЙ ПРОМЫШЛЕННО-ИННОВАЦИОННЫЙ ФОРУМ

ПРОМТЕХЭКСПО

МАШИНОСТРОЕНИЕ

СВЯЗЬ • IT - ТЕХНОЛОГИИ

АВТОМАТИЗАЦИЯ, ЭЛЕКТРОНИКА, ПРИБОРОСТРОЕНИЕ

ИЗМЕРЕНИЯ • СВАРКА • ОМСКГАЗНЕФТЕХИМ

ВАКУУМНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ • ИНЭКСПО ЭНЕРГОСИБ, СИБМАШТЭК



(3812) 23-23-30



e-mail: expoomsk@yandex.ru, gd.intersib@yandex.ru