

СКРЫТЫЕ РИСКИ И ПОТЕНЦИАЛ мегапроекта "Сфера"

С.Петрова

DOI: 10.22184/2070-8963.2023.109.1.72.76

В Москве прошла IV Международная конференция "#SpaceCom Digital Russia 2023 Спутниковые коммуникации в эпоху цифрового суверенитета", организованная оператором деловых мероприятий TMT Conference совместно с компаниями TelecomDaily и "Телеспутник".

Организаторы поставили перед собой задачу обсудить ключевые проблемы в космической индустрии на нынешнем этапе ее развития – одном из самых непростых. Задачи в сфере импортозамещения, рыночная турбулентность вносят коррективы в развитие сегмента спутниковых коммуникаций, требуют поиска взвешенных решений. Но, по словам модератора, редактора "Телеспутника" Алексея Жданова, чем серьезнее вызовы, тем выше шансы подключить незапланированные ресурсы и найти нетривиальные решения.

ГЛОБАЛЬНЫЕ ТЕНДЕНЦИИ

Отрасль находится на переломном этапе, утверждают аналитики, оценивающие перспективы и направления развития спутниковой связи в мировом масштабе. Минувший год зарубежные эксперты назвали сейсмически активным для индустрии, отметил в выступлении на конференции научный консультант ФГБУ НИИР, председатель ИК4 МСЭ-R Виктор Стрелец. На глобальные изменения в отрасли указывают растущее количество аппаратов на орбитах, слияния и поглощения крупных игроков рынка (например, Inmarsat и Viasat, OneWeb и Eutelsat, Leonardo DRS и SES), возможность прямой связи в режиме "спутник – сота", повышенный спрос на объемы спутниковой емкости, а также работы по созданию инфраструктуры космического интернета будущего 5G/6G.

По данным статистики, в 1997 году на орбите находилось 53 спутника, на рынке было представлено несколько компаний-операторов. В 2022 году

активную деятельность вели более 50 операторов геостационарных спутников, на негеостационарной орбите находилось 3,5 тыс. космических аппаратов (всплеск зафиксирован за последние два года). Бесспорным лидером остается Starlink: запущено около 4 тыс. спутников, более 3,5 тыс. находятся на орбите и 3145 аппаратов – в активной эксплуатации. Высокие темпы наращивания группировок сохраняются – эксперты признались, что едва успевают обновлять слайды презентаций. Текущий темп запусков – одна миссия в 4,1 дня. Ожидается, что в 2023 году SpaceX может осуществить 89 запусков.

Знаковым для отрасли стало сообщение о том, что телефон поддерживает спутниковую связь. Вначале анонсировалась возможность совершения экстренных вызовов в экстремальных ситуациях на территориях, где отсутствует сотовая связь. Сегодня очевидно, что задействуется частотный диапазон, который традиционно используется наземными системами GSM. Кроме того, развивается взаимодействие на уровне производителей устройств, а не операторов.

Apple объявила, что телефон поддерживает спутниковую связь Globalstar, первоначально для экстренного обмена сообщениями. SpaceX и T-Mobile сообщили о партнерстве, направленном на организацию ШПД с портативных устройств. Инициативу подхватила и компания Huawei. Смартфон Mate 50 сможет отправлять (но не получать) тексты с помощью китайской спутниковой навигации BeiDou, а Mate 60 – отправлять и получать SMS, совершать короткие голосовые вызовы. Samsung рассматривает возможность

внедрения аналогичной функции, но при условии готовности инфраструктуры и технологии.

Аналитики Northern Sky Research оценили рынок прямой связи устройства со спутником как самую большую возможность в истории спутниковой индустрии. Прогнозируется, что к 2030 году абонентская база услуги составит 350 млн, а доход – не менее 60 млрд долл. На конференции отмечалось, что не стоит игнорировать и такой фактор, как маркетинговая уловка. Как только инвестиционная привлекательность спутниковых проектов на ГСО начинает угасать, поднимается очередная волна, сейчас ее питательной средой служит связь в формате "спутник – сота". Однако наряду с определенными техническими параметрами для ее осуществления нужен бюджет радиолинии, который, по словам эксперта, "можно вытянуть антенной площадью 64 м² или дополнительным оснащением абонентских устройств". При этом пользователи едва ли обрадуются увеличению веса своих легких и компактных смартфонов.

Таким образом, реализация громкой инициативы не лишена трудностей. Обеспечение связи с телефоном с учетом низкого уровня мощности остается сложной задачей. Рассматривается вариант спутников, снабженных огромными антеннами. Скорость, как и доступность услуг, зависит от расстояния космического аппарата до Земли, выбранной антенной технологии. Стоит напомнить, что у спутниковых систем больше ограничений по пропускной способности, чем у наземных.

Характеризуя востребованность спутниковой емкости, представитель ФГБУ НИИР отметил, что спрос на ее объемы увеличивается. В частности, в 2022-м рост доходов возобновился, ожидается, что тенденция

сохранится и в следующем году. С точки зрения общей емкости системы НГСО, вероятно, продолжат доминировать, однако доля сетей ГСО увеличится примерно на 15–30% с учетом внедрения VHTS GEO (Connect VHTS, ViaSat-3 и т. д.).

Понятен интерес профессионалов к созданию инфраструктуры космического интернета будущего 5G/6G. Предметом гордости председатель ИК4 МСЭ-Р Виктор Стрелец назвал подготовленный отчет МСЭ-Р "Видение, требования и руководство по оценке спутникового радиointерфейса(ов) IMT-2020" (несмотря на сопротивление со стороны коллег ряда наземных служб). Кроме того, вышло циркулярное письмо директора с просьбой к администрациям, операторам, другим участникам рынка представить предложения по структуре и наполнению радиointерфейсов. Рассматривается вопрос включения спутниковой связи в стандарты 3GPP для 5G. Спутниковые системы на НГСО, обеспечивающие широкополосную связь, стали реальными конкурентами на рынке широкополосной связи с наземными сетями. Этот тренд будет набирать обороты, полагает эксперт.

В выступлении шла речь и об опасности засорения околоземного пространства. Назрела необходимость более строго регулировать порядок использования низкоорбитальных группировок. Нелишним будет установление МСЭ жестких правил, соблюдение которых можно контролировать при представлении заявки в Бюро радиосвязи на негеостационарные системы.

РОССИЙСКАЯ ТРАЕКТОРИЯ

С запуском минувшей осенью экспериментального аппарата "Скиф-Д" началась реализация масштабной программы "Сфера" – российского мегапроекта,



О трансформации проекта "Сфера", выбранных для его реализации решениях корреспонденту журнала "ПЕРВАЯ МИЛЯ" в кулуарах форума рассказал генеральный директор ИКЦ "Северная Корона", к.т.н. Андрей Аркадьевич Гриценко.

Программа "Сфера" прошла в своем развитии два основных этапа. На первом в 2018 году была представлена условно "версия 1". Спутниковая компонента включала только один проект – низкоорбитальную систему "Эфир" (в последующем ГМИСС). Функционально она

охватывала практически все возможные сервисы: ретрансляцию данных, подвижный ШПД, персональную связь, IoT. Это была универсальная система, монстр, тогда даже не пытались ее оптимизировать.

На мой взгляд, универсальная многофункциональная спутниковая система в большинстве случаев проиграет узкоспециализированной, "заточенной" прежде всего под один базовый сервис (ШПД, IoT или подвижную спутниковую связь). И здесь нужно отдать должное команде Юрия Урличича (ГК "Роскосмос"), которая в сжатые сроки смогла переформатировать эту программу в "версию 2", где каждый сервис реализуется "своей" системой, адаптированной с учетом специфики абонентов. В этом заключено все – этапность развертывания и финансирования, снижение рисков от ошибок и нестандартных ситуаций, возможность смены приоритетов и многое другое.

аналога зарубежных спутниковых группировок. О том, что представляет собой проект сейчас, рассказал генеральный директор ИКЦ "Северная Корона" Андрей Гриценко. Эксперт отметил, что проект "Сфера" не лишен недостатков. По состоянию на сегодня у программы есть два серьезных "минуса".

Первый – отсутствие в программе проекта широкополосного доступа с малым временем задержки. Понятно, что создание ШПД на низких орбитах потребует развертывания орбитальных группировок очень большой мощности, а это рискованный и "тяжелый" в широком смысле проект. Но без него никак, поскольку это важная составляющая развития беспилотных высокодинамических систем, таких как аэро-воздушный, автомобильный транспорт и т. д.

Второй минус – отсутствие хотя бы одной системы с глобальным обслуживанием. Дело в том, что часть наших соотечественников (возможно, не столь большая, но все же) находится и работает за пределами Российской Федерации, в том числе в составе экспедиций, экипажей кораблей, исследовательских судов и т. д. Задача программы "Сфера" – гарантировать им, при необходимости, возможность обмена информацией с материком.

В настоящее время работу над проектом системы ШПД на низких орбитах ведет компания "Бюро 1440". Эксперт не исключил, что до конца этого года мы услышим о новых российских прорывных решениях в данной области. При этом он подчеркнул, что команда взялась за самый трудный проект.

Что касается обеспечения глобального покрытия, то теоретически возможны два варианта. Первый – оснастить спутники системы "Скиф" межспутниковыми линиями связи. Группировка

небольшая (от 12 до 24 спутников), поэтому затраты относительно небольшие. И это исключило бы конкуренцию между данным проектом и "Экспресс-РВ".

Второй вариант основан на модернизации проекта "Марафон IoT". Можно организовать ретрансляцию данных через систему "Гонец" либо (учитывая, что привязка к магистральным оптическим каналам здесь не важна) разместить достаточно компактные станции сопряжения на различных российских морских подвижных объектах для формирования подвижных зон обслуживания в океанах. Ну и, конечно, на континентах и островах – территориях дружественных стран. Оба варианта требуют проработки.

В настоящее время несколько факторов сдерживают реализацию проекта "Сфера". Один из них – дублирование проектов. Например, функционал системы „Скиф“ (фиксированный ШПД) прикрывается геостационарными системами ШПД „Экспресс“ и „Ямал“, а также системой „Экспресс-РВ“ (подвижный ШПД). Существенного расширения зон обслуживания, если не использовать межспутниковые линии, система „Скиф“ не дает. Но развертывание двух проектов „Экспресс-РВ“ и „Скиф“ идет параллельно. Зачем? Если это так необходимо, то, может быть, их хотя бы разнести по времени? – предложил Андрей Гриценко.

Аналогичный пример – системы "Марафон IoT" и Telum Leo-1. Обе ориентированы на сервис Интернета вещей. "Разве в современных условиях нам нужны сразу две новые системы IoT? И это при том, что система "Марафон IoT" прорабатывалась много лет и отличается максимальной степенью готовности и минимальными рисками реализации", – отметил эксперт.

Команда ИКЦ "Северная Корона" участвует в проекте?

Да, безусловно. Это одно из направлений основной сферы нашей деятельности. Мы выступаем в проекте как системщики, которые увязывают множество параметров в единую конструкцию, которая и обеспечивает эффективность целевого применения системы.

Мы принимали участие в разных стадиях проектирования большинства проектов программы "Сфера". Более того, некоторые наши решения непосредственно заложены в эти проекты. Например, высокоэллиптическая орбита "Кентавр", которую мы нашли и запатентовали еще в начале 2000-х, сейчас планируется к использованию в проекте "Экспресс-РВ".

Следует сказать, что баллистическая структура спутниковой системы во многом определяет характеристики этой системы в целом. Казалось бы, в классе

низкоорбитальных систем трудно предложить что-то новое. Но в ходе моделирования мы нашли способ построения орбитальной группировки на низких орбитах – в прошлом году подали заявку на выдачу патента. Это оригинальное решение может дать значительный эффект при использовании в низкоорбитальных проектах ШПД или IoT как в рамках программы "Сфера", так и в проектах, реализуемых частными компаниями.

Какими ресурсами располагает ваша компания?

Главный ресурс – специалисты. Причем в команде трудятся как сотрудники с большим опытом работы на космодромах, в испытательных центрах и научно-исследовательских организациях, так и выпускники ведущих питерских вузов. Нужно отметить,

"Марафон IoT" потенциально является первой гибридной системой, способной обслуживать датчики с технологией LoRaWan там, где доступ к наземным сетям невозможен. Может быть, имеет смысл отложить реализацию проекта Telum Leo-1 на некоторое время.

Еще один сдерживающий фактор – неожиданная смена в 2022 году разработчика и оператора системы "Экспресс-РВ". Более десяти лет проект скрупулезно прорабатывало ФГУП "Космическая связь" и фактически довело его до полной готовности к реализации. А теперь "Экспресс-РВ" передан в ГК "Роскосмос". Вероятным последствием замены разработчика и потенциального оператора может оказаться очередная задержка в его развертывании либо снижение качества функционирования.

В конце выступления Андрей Гриценко подчеркнул, что знаковые для России проекты "Экспресс-РВ" и "Марафон IoT" способны существенно повлиять на социально-экономическое развитие страны, а значит, должны быть развернуты в приоритетном порядке.

ИНВЕСТИЦИИ И БИЗНЕС-МОДЕЛИ

Одной из тем обсуждения на конференции стала коммерческая отдача реализуемых проектов. Как показал обмен репликами, за последнее время участники отрасли едва ли продвинулись в понимании бизнес-моделей и параметров окупаемости реализуемых проектов.

В ближайшие пять-десять лет отрасль будет искать баланс между геостационарными системами, имеющими бесспорные преимущества (можно создать спутник для региона, где есть платежеспособный спрос), и низкоорбитальными системами, считает акционер АО "Ка-Интернет" Сергей Пехтерев. Вопрос

окупаемости крупных проектов спутникового ШПД остается открытым. Однако возможно снижение цен на спутниковые терминалы. Для этого, например, оператор сети Starlink колоссально увеличил объемы заказов – счет идет на миллионы. Правда, участники конференции осторожны в оценке такого подхода – едва ли наберется нужное количество клиентов, если и другие операторы спутниковых группировок резко нарастят объем заказов.

На фоне сужающегося рынка операторам глобальных низкоорбитальных систем не стоит рассчитывать на то, что сотовые операторы (как драйверы развития телекоммуникаций) уступят им наиболее платежеспособные районы. В то же время развитие направления прямой связи "спутник – сота" будет способствовать привлекательности спутниковой индустрии, обеспечит повышение маржинальности низкоорбитальных группировок. Среди менее затратных и коммерчески выгодных направлений эксперты назвали Интернет вещей.

Ускорить развитие спутниковых коммуникаций можно за счет использования частных инвестиций. Такую миссию взяла на себя отечественная компания "Спутникс" (входит в АФК "Система") – разработчик и поставщик малых космических аппаратов (микро- и наноспутников). Эта компания полного цикла в области проектирования, производства спутниковых приборов и платформ, их эксплуатации на орбите выпускает космические аппараты массой от одного до 200 кг. К настоящему времени запущено 20 аппаратов. На текущий год запланирован запуск спутников AIS (группировка аппаратов автоматической идентификации), девяти научных космических аппаратов с полезной нагрузкой для изучения

что молодые специалисты – наша золотая молодежь. Золотая – потому что их вклад в потенциал компании и, соответственно, в ее развитие огромен.

Наша команда профессионально выполняет работы не только в области спутниковых систем, но и при решении задач частотно-территориального планирования наземных систем подвижной профессиональной радиосвязи. Осуществление таких работ невозможно без мощного инструментария.

Такой инструментарий под названием САПР "Альбатрос" мы разработали и уже более 25 лет совершенствуем сами. Сегодня в линейку САПР "Альбатрос" входит около десятка специализированных программ, необходимых для решения практически всех типовых задач в области проектирования спутниковых и наземных радиосистем с учетом

электромагнитной совместимости. Например, программный комплекс "Спутниковые технологии" – это, по сути, ситуационный центр для инженеров-системщиков, который позволяет получить, загрузить, отобразить в удобном виде или смоделировать различные ситуации для поиска оптимальных решений для действующих, а также перспективных спутниковых систем различного назначения. Именно на основе этого комплекса были получены запатентованные компанией решения в области баллистического построения орбитальных группировок.

Очень важно передавать накопленный опыт другим, занятым в этой сфере. Поэтому на базе ЦНТИ "Прогресс" мы организовали программу повышения квалификации в области спутниковой связи, занятия проводятся в Москве и Санкт-Петербурге.

космической погоды, научно-образовательных экспериментов, а также спутника для дистанционного зондирования Земли высокого разрешения (2,5 м) с мультиспектральной камерой.

У компании успешный опыт построения системы AIS для автоматической идентификации судов, использования Интернета вещей по технологии LoRa. Для тестирования этой технологии будет осуществлен запуск еще нескольких аппаратов. Миниатюрные устройства можно доставлять на орбиту в качестве попутной нагрузки, однако важно обеспечить разные плоскости для создания распределенной сети. Генеральный директор компании "Спутник" Владислав Иваненко выразил надежду, что через два-три года можно будет наладить внутреннюю российскую экономичную систему спутникового Интернета вещей с хорошими бизнес-показателями, предложить сервисы крупным корпорациям не только в нашей стране, но и за рубежом. Потенциально перспективными для компании могут быть рынки на Ближнем Востоке, в Африке и Юго-Восточной Азии.

Как показывает мировая практика, частный космос не бывает прибыльным. Только при наличии госзаказа (на 70%) остальное (30%) можно заработать на рынке. По словам участников обсуждения,

стимулировать развитие космической отрасли в нашей стране удастся, если инвестиции частных компаний будут сопровождаться соответствующей активностью государства. В частности, речь идет о регулярном финансировании, оперативном принятии решений, определяющих планирование перспективных спутниковых программ. Правда, сохраняются опасения, связанные с ограничением доступа к зарубежным средствам производства, технологиям и комплектующим. Наши предприятия лишены возможности заключать взаимовыгодные технологические партнерства с ведущими международными компаниями. Ряд трудностей обусловлен недостаточным кадровым потенциалом отечественных предприятий.

Определенные надежды участники рынка связывают с недавно подписанным Правительством РФ, "Роскосмосом" и рядом компаний соглашением по реализации дорожной карты "Перспективные космические системы и сервисы". Предполагается, что выпускать малые космические аппараты, предоставлять на их базе востребованные сервисы будут отечественные частные компании совместно с "Роскосмосом". Но для этого они должны получить доступ к осуществлению госпрограмм в качестве и операторов, и подрядчиков. ■



ИЗДАТЕЛЬСТВО «ТЕХНОСФЕРА» ПРЕДСТАВЛЯЕТ КНИГУ:



Белоус А.И., Солодуха В.А.

ОСНОВЫ КИБЕРБЕЗОПАСНОСТИ. СТАНДАРТЫ, КОНЦЕПЦИИ, МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ОБЕСПЕЧЕНИЯ

М.: ТЕХНОСФЕРА, 2021. — 482 с.,
ISBN 978-5-94836-612-8

Цена 1600 руб.

Эта книга фактически представляет собой научно-практическую энциклопедию по современной кибербезопасности. Здесь анализируются предпосылки, история, методы и особенности киберпреступности, кибертерроризма, киберразведки и киберконтрразведки, этапы развития кибероружия, теория и практика его применения, технологическая платформа кибероружия (вирусы, программные и аппаратные трояны), методы защиты (антивирусные программы, проактивная антивирусная защита, кибериммунные операционные системы). Впервые в мировой научно-технической литературе приведены результаты системного авторского анализа всех известных уязвимостей в современных системах киберзащиты — в программном обеспечении, криптографических алгоритмах, криптографическом оборудовании, в микросхемах, мобильных телефонах, в бортовом электронном оборудовании автомобилей, самолетов и даже дронов. Здесь также представлены основные концепции, национальные стандарты и методы обеспечения кибербезопасности критических инфраструктур США, Англии, Нидерландов, Канады, а также основные международные стандарты. Фактически в объеме одной книги содержатся материалы трех разных книг, ориентированных как на начинающих пользователей и специалистов среднего уровня, так и специалистов по кибербезопасности высокой компетенции, которые тоже найдут здесь для себя много полезной информации.

КАК ЗАКАЗАТЬ НАШИ КНИГИ?

125319, Москва, а/я 91; тел.: +7 495 234-0110; факс: +7 495 956-3346; e-mail: knigi@technosphera.ru; sales@technosphera.ru