

ВЫСОКИЕ АМБИЦИИ НИЗКИХ ОРБИТ

С.Петрова

DOI: 10.22184/2070-8963.2022.101.1.30.34

16 февраля состоялась ежегодная конференция #SpaceCom Digital Russia 2022. Эксперты в области спутниковых коммуникаций обсудили перспективы трансформации отрасли спутниковой связи, динамику ее развития, а также глобальные тренды на стыке телекома и инфокоммуникаций. Специалисты разошлись в оценках ряда технологических решений, систем и резонансных проектов, за развитием которых с интересом наблюдают представители не только спутниковой индустрии.



Конференция была организована компаниями TMT Conference, "Телеспутник" и Telecom Daily. В роли партнеров мероприятия выступили "Триколор", Hughes Network Systems, Информационный космический центр "Северная корона".

С ЦИФРОВЫМ ПРИЦЕЛОМ

Организаторы фокусировали внимание экспертов на обсуждении нескольких емких тем. Одна из них – перспективы сегмента низкоорбитальных систем сквозь призму возврата инвестиций. В разговоре, построенном в формате Public talk, приняли участие заместитель генерального директора компании "Висат-Тел" Валентин Анпилогов и глава представительства и региональный директор в России и СНГ компании Hughes Network Systems Константин Ланин.

Рынок низкоорбитальных систем переживает бум. Самое время – задаться вопросом, когда ждать возврата инвестиций. На протяжении нескольких лет тема остается одной из наиболее резонансных. По оценкам экспертов, операторы, активно развивающие низкоорбитальные группировки, формируют отраслевую новостную повестку на 70–80%. Глобальные игроки, которые специализируются на предоставлении услуг на базе геостационарных спутников, также заявляют о планах создания низкоорбитальных систем.

Среди широко известных компаний, инвестирующих в этот сегмент, – SpaceX (проект Starlink), OneWeb, Amazon (проект Kuiper), канадский оператор Telesat (развивает группировку системы Lightspeed) и др. За последнее время количество выведенных на орбиту космических аппаратов увеличилось в десятки раз.

Валентин Анпилогов отметил широкую функциональность низкоорбитальных систем, предназначенных, в частности, для предоставления услуг спутникового широкополосного доступа. В случае со Starlink основным стимулом реализации проектов, по мнению эксперта, послужило открытие компанией SpaceX серийного производства ракет. Потребность в космических аппаратах оправдывает необходимость производственных мощностей замкнутого цикла.

Еще одна – общая – причина, кроется в том, что в 2015 г. в сегменте спутниковой связи наметились признаки стагнации – нужно искать новые точки роста. Поэтому представители индустрии проявляют повышенное внимание к проектам спутникового ШПД.

В свою очередь Константин Ланин назвал драйвером развития низкоорбитальных систем высокие темпы роста трафика. Компания Cisco еще в 2016 г. объявила о начале века зеттабайтов (10^{21}). В том же году всемирный IP-трафик составил 1,2 Збайта, а в 2021-м – уже 3,3 Збайта. "Утроение показателя за пять лет наводит на мысль, что ни одна технология не в состоянии самостоятельно справиться с таким объемом трафика, который продолжает расти колоссальными темпами. Задействовать приходится все возможности технологий, спутников (геостационарных, на средних и низких орбитах), диапазонов, наземных систем (3G, 4G, 5G), оптоволокна", – пояснил эксперт.

В 2021 г. суммарный месячный трафик на душу населения составил 35,5 Гбайт (оценка Cisco), что также послужило предпосылкой развития низкоорбитальных систем. Аналогичные проекты реализуются по всему миру. В России в практическую стадию переходит федеральный проект "Сфера". Оператор "МегаФон" объявил о своих планах вывести на орбиту 1850 спутников в обозримом будущем.

Себестоимость гигабайта информации, переданной через низкоорбитальную систему, в разы дороже, если сравнивать с геостационарными спутниками, на базе которых можно предложить пользователям более доступные услуги. Однако во многих странах актуальна задача устранения цифрового неравенства. Глобальное проникновение интернета в мире по отношению к населению планеты составляет 58%. По подсчетам аналитиков ABI Research, к 2026 г. адресный рынок спутниковой услуги (Service Addressable Market (SAM) Potential) достигнет 330 млн помещений.

Число подключенных к Сети устройств в 2021 г. составило 27,1 млрд против 17,1 млрд в 2016-м. В ближайшие десять лет их количество может удвоиться на фоне развития сетей 5G и 6G. Операторы низкоорбитальных систем пытаются получить разрешение

на приземление трафика в разных странах мира, аргументируя свои планы в том числе необходимостью решения проблемы цифрового неравенства.

"Спутниковая индустрия хочет примкнуть к тренду развития широкополосного доступа. Но проблема в том, что системы должны быть не просто широкополосными, высокоскоростными, но и иметь коммерческую составляющую. Здесь начинаются проблемы", – заострил внимание аудитории В.Анпилогов.

"ЛУЧШЕ, ЧЕМ НИЧЕГО"

Актуален вопрос, найдут ли крупные спутниковые операторы достаточное количество клиентов на рынке, чтобы вернуть миллиарды долларов, инвестируемых в "железо", спутники, наземную инфраструктуру, услуги провайдеров, технологии и далее по списку.

Согласно данным Morgan Stanley, для создания сети ШПД StarLink требуется 33 млрд долл. Инвестиции окупятся к 2030 г., если подключить 100 млн абонентов, да и то при условии, что абонентский терминал будет стоить в районе 250 долл. На полное "счастье окупаемости" можно претендовать не ранее 2040 г. Планируется вывести на орбиту 400 КА. При этом запуск должен обходиться в 5 млн долл., а ARPU составлять 99 долл. "Картина не столь радужная, как в рекламных слайдах", – заключил заместитель генерального директора компании "Висат-Тел".

Более сдержанным в оценках окупаемости проектов был представитель Hughes Network Systems: "время покажет". Константин Ланин напомнил, что при всем совершенстве масштабного производства спутников "низколеты" живут пять-семь лет. Группировки требуют постоянного возобновления. Количество инвестиций несопоставимо с геостационарными системами. "Однако все проекты найдут место под солнцем", – резюмировал К.Ланин.

"Говорить о коммерциализации таких систем пока нет оснований, – настаивал на своей точке зрения В.Анпилогов. – Чтобы свести концы с концами, StarLink должен обеспечить высокие темпы наращивания сети – 833 тыс. абонентов в месяц". Камнем преткновения служит отсутствие дешевых абонентских терминалов, а точнее фазированных антенных решеток для них. В ответ на этот аргумент К.Ланин заявил, что он противник того, чтобы при составлении бизнес-кейсов отталкиваться от стоимости абонентского терминала. По его мнению, камнем преткновения в спутниковой индустрии служит стоимость владения. Абонентская плата за услуги сегодня несоизмеримо высока по сравнению с услугами сотовой связи, ШПД, мобильного интернета от сотовых операторов, которые продолжают демпинговать. Сближение ценового диапазона и снижение себестоимости приобретения

нового абонента позволит сдвинуть упомянутый камень с места.

К обмену аргументами по поводу StarLink подключился акционер "Ка-Интернет" Сергей Пехтерев. Он назвал систему интересной, четко соответствующей обещаниям Илона Маска: "Лучше, чем ничего". Технические проблемы надо решить, чтобы обеспечить стабильность сервисов, хотя бы на том уровне, который сейчас демонстрируют геостационарные системы, а для этого предстоит еще много работать. Технологически система функционирует, но требует огромных инвестиций. Что касается коммерческой реализации ее возможностей, то модель StarLink ориентирована на уникальные условия массового американского рынка.

МАГИСТРАЛЬНЫЙ КОЗЫРЬ ШПД

Разговор о перспективах программ развития орбитальных группировок спутниковой связи, в частности, аппаратов на низких орбитах для предоставления услуг ШПД, плавно перетек в заседание круглого стола с расширенным составом экспертов. Тему обсуждения организаторы сформулировали так: "Спутниковые новеллы: что изменил 2021 год в развитии спутниковых коммуникаций в РФ и чего ждать от 2022-го".

Перспективным трендом развития спутниковой связи эксперты считают создание бесшовных сетей, т. е. сетей, интегрированных с сотовыми. Абонент не будет испытывать неудобств при переходе из одной экосистемы к другой. Соответствующие проекты уже появляются. Такая идея заложена в российский проект Интернета вещей "Марафон". Используются технологии и протоколы, которые позволяют абонентским устройствам работать как в наземной сети, так и в спутниковой. Построение бесшовных сетей, а не низкоорбитальных систем ШПД, В.Анпилогов считает магистральной дорогой развития спутниковой индустрии. Над этим и стоит работать.

В последние несколько лет спутниковая индустрия меняется настолько, что не все успевают осознать происходящее, отметил К.Ланин. Только в 2020 г. было запущено 955 спутников. Частные инвестиции в индустрию составили 4 млрд долл., публичные – 2,6 млрд долл.

Все громче заявляют о себе производители космических аппаратов. Thales, Airbus, Boeing объявили о создании спутников с гибкой полезной нагрузкой, определяемой программным обеспечением с земли, с формированием лучей. Подобные технологические прорывы обеспечивают, в частности, более высокие скорости предоставления услуг. В этом году Hughes Network Systems планирует запустить в эксплуатацию новый спутник высокой пропускной способности

"Юпитер 3". Как только это произойдет, суммарная емкость КА-диапазона и пропускная способность превысит 1 Тбит/с над территорией Северной и Латинской Америки. "Юпитер 3" представляет собой мультисистемную и мультитранспортную платформу, функционирует в диапазонах Q/V/Ka, отличается высоким коэффициентом виртуализации.

"Новое грядет не только в спутниках, но и в наземных технологиях, когда будут задействованы не стандартные стойки с серверами, а компьютерные массивы клиента будут преобразованы в задачи хабов с интеграцией наземных сетей, которые также оснащены программными интерфейсами", – пояснил К.Ланин.

Участники разговора за круглым столом были едины в том, что дополнительные емкости, предлагаемые спутниковыми операторами, будут востребованы на фоне растущих потребностей пользователей и увеличения трафика. Это найдет отражение в сочетании различных технологий связи. Эксперты не исключают возможности подключения сотовых аппаратов непосредственно к спутниковому каналу.

Сергей Пестерев полагает, что российский спутниковый рынок ориентируется преимущественно на развитие геостационарных систем. Тенденции относительно позитивные. В нашей стране активно реализуются национальные проекты по обеспечению интернетом социально значимых объектов. Спутниковый рынок VSAT растет. Восстанавливается сегмент B2B, ориентированный на сырьевые компании, которые в минувшем году показали рост в 5-7%. На фоне цифровизации сырьевых компаний повышаются требования к каналам связи, которых на территории деятельности этих предприятий немного.

ДАЧНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ СПУТНИКОВОЙ ОТРАСЛИ

Сложнее ситуация на рынке B2C, где платежеспособность потребителей оставляет желать лучшего. Социально незащищенные слои населения вынуждены обходиться без интернета. Большой разрыв в тарифах на спутниковую и сотовую связь пока не преодолим. Сближение ценовых диапазонов на эти виды услуг связи может дать толчок развитию спутникового интернета в России, полагает руководитель направления "Спутниковый интернет" компании "Триколор" Даниил Нирман. Интерес к этой услуге в экосистеме компании высокий – по узнаваемости среди потенциальных пользователей спутниковый интернет на втором месте после базовой услуги платного спутникового телевидения.

По данным Росстата, в 2018 г. интернет в нашей стране стал доступнее некоторых базовых услуг: у 19% россиян нет выхода в Сеть, у 22% – доступа к центральной канализации.

Позитивная динамика подключения к интернету характерна для мест постоянного проживания. Но у 42% россиян есть дачи, которые из места отдыха превратились в стратегический семейный объект, где проводят самоизоляцию и работают. По словам эксперта, раньше интернетом на даче можно было пренебречь ради цифрового детокса, сейчас ситуация иная. На фоне пандемии продолжительность дачного сезона в России увеличилась (прежде май – август, сейчас март – октябрь). Последние пару лет россияне обустроиваются в СНТ, загородное строительство переживает бум. Участникам рынка следует учитывать, что в программу устранения цифрового неравенства в России входят населенные пункты, к которым дачи не относятся.

В ПОИСКАХ ИДЕАЛА

Генеральный директор ИКЦ "Северная корона" Андрей Гриценко начал свое выступление на конференции с краткого анализа качества предлагаемых услуг связи. К базовым услугам он отнес интернет и подвижную связь. "В Питере на Васильевском острове получить качественный интернет – проблема. Сотовая связь работает не везде и не всегда. И не потому, что уровень сигнала слабый, а потому что ухудшаются проблемы с электромагнитной совместимостью. Про Интернет вещей вообще мало кто знает", – описал ситуацию эксперт.

В незавидных условиях с точки зрения коммуникаций остаются потребители, которые пользуются автомобильным или железнодорожным транспортом. "Пассажиры поездов, например, в Ростов-на-Дону или Калининград, на большей части пути оторваны практически от всех систем связи. За сутки в дороге у путешественника в лучшем случае будет часа два, чтобы выйти на связь. При этом, как правило, в пассажирских вагонах РЖД сеть Wi-Fi развернута. Но она либо без интернет-доступа и с предложением своего развлекательного контента, либо такой доступ есть, но только на крупных станциях".

Наземные системы не всегда могут обеспечить качественное покрытие и доступность услуг, поэтому дальнейшее проникновение и развитие в нашей стране спутниковых систем очевидно. Перспективы в этом сегменте большие. При этом важны технические и технологические решения, которые закладываются в спутниковые системы, в том числе ШПД.

Основное внимание Андрей Гриценко уделил возможностям низкоорбитальных систем на примере опыта создания зарубежных спутниковых группировок ШПД. В частности, для системы OneWeb характерен низкий коэффициент использования спутников. Это определяется, с одной стороны, отсутствием

возможности размещения в океанах шлюзов, привязанных к оптике, с другой – необходимостью "выключать" спутники в северных широтах для обеспечения внутрисистемной ЭМС. При этом пик числа спутников наблюдается на широтах около 90 град, где фактически нет потенциальных пользователей. То есть, для реализации сервиса ШПД построение орбитальной группировки выбрано неудачно, ее нужно было реализовывать на наклонных орбитах, уверен эксперт. И это негативно скажется на рентабельности системы.

Иначе, по мнению эксперта, обстоит дело с системой StarLink, группировка которой развернута на наклонных орбитах. Такое построение обеспечивает концентрацию спутников на широтах 50–60 град., а использование узких перенацеливаемых лучей позволяет решить проблемы ЭМС без "выключения" бортов. Потенциально коэффициент использования спутников достигает 100%. У OneWeb он, вероятнее всего, будет ниже 70%. Кроме того, система StarLink – принципиально "расширяемая", когда для увеличения пропускной способности в группировку достаточно ввести новые спутники. У системы OneWeb такие возможности отсутствуют, отметил эксперт.

С некоторыми аргументами Андрея Гриценко позволил себе не согласиться Сергей Пехтерев. У StarLink и OneWeb разная площадь одного луча. После того как OneWeb сформирует группировку, которая обеспечит сплошное покрытие Земли, в каждой ее точке будет предоставляться сервис. В частности, будет создана инфраструктура для обеспечения роуминга морских и воздушных судов.

Диаметр одного луча в системе StarLink составляет 24 км, на спутнике всего 16 лучей. Поэтому, отметил С.Пехтерев, сейчас реальными сервисами охвачено 10–15% территории США. Обеспечить роуминг с помощью спутников этой системы первого поколения невозможно. Илон Маск признал, что это поколение спутников "финансово слабое". Сегодня внимание индустрии переключено на спутники StarLink следующего поколения. Частотный ресурс этих аппаратов увеличен с 4 до 36 ГГц, а вес новых спутников – с 200 кг до примерно тонны.

РОССИЙСКИЙ СПУТНИКОВЫЙ СЛЕД

На конференции шла речь и о федеральной целевой программе "Сфера", отдельные направления которой переходят в практическую фазу. Включенные в программу спутниковые проекты и системы охватывают все необходимые сервисы: фиксированный и подвижный ШПД, услуги персональной подвижной спутниковой связи, Интернет вещей, ретрансляция данных. Однако, что касается ШПД, то в программе пока фигурируют только проекты с большой временной

задержкой прохождения сигнала. Выпадающим звеном в этом перечне остается подвижный ШПД с малым временем задержки. У проекта "МегаФон 1440" есть шанс восполнить этот пробел, прогнозируют эксперты.

По мнению А.Гриценко, есть надежда, что ключевые спутниковые проекты программы "Сфера" будут выполнены. Он связывает это с тем, что комплексно реализуется набор узкоспециализированных систем, каждая оптимизирована под свои сервисы. Как показывает практика, это позволяет предложить пользователям более комфортные условия, чем при внедрении многофункциональных систем.

Один из проектов – система "Экспресс-РВ", способная обеспечить услуги подвижного ШПД. В системе всего четыре спутника, достаточно для предоставления услуг в Ки-диапазоне на территории России, части Европы и в Арктике. Коэффициент использования бортов специалисты оценивают в 50%, так как два спутника будут работать непрерывно. Единственной проблемой в этом проекте остаются абонентские станции – пока достаточно дорогостоящие для массового использования.

Ключевое значение в низкоорбитальных системах имеет баллистическая структура орбитальной группировки, которая определяет основные характеристики и возможности системы. "Ведем работу

по поиску оптимальных орбитальных структур. В свое время нашли орбиту "Кентавр", которая лежит в основе проекта "Экспресс-РВ". Сейчас ищем варианты оптимального построения группировок на низких орбитах. Некоторые успехи уже есть – нашли структуру, где спутники на наклонных орбитах выстраиваются равномерно практически по всей зоне обслуживания", – сообщил А.Гриценко. Решение позволяет минимизировать число спутников, необходимых для охвата нужной территории. А это создает конкурентные преимущества системам, использующим такое решение.

Отличие конференции #SpaceCom Digital Russia 2022 – в разнообразии точек зрения по вопросам развития спутниковой индустрии, применения технологий и решений. Единодушны эксперты были в том, что наращиваемая спутниковая емкость востребована. Будущее индустрии – за бесшовными сетями. Важнейший технологический тренд – развитие программно-определяемых спутников. При этом геостационарные аппараты не следует сбрасывать со счетов. На рынке B2B много сегментов, которые постепенно будут заполняться услугами спутниковых операторов. ■

XIV Международная конференция



спутниковая связь
и космические аппараты
на разных орбитах в эпоху
глобальной трансформации отрасли

7–8 апреля 2022

Москва



www.comconf.ru

Организатор:



**COMNEWS
CONFERENCES**

VII Международная конференция

АРКТИКА-2022

Арктика: устойчивое развитие

2–3 марта 2022, Москва

Стань участником

Специализированная выставка | Спонсорство

Тел. +7 (495) 662-97-49 (многоканальный)

Электронная почта: arctic@s-kon.ru
www.arctic.s-kon.ru

Официальная поддержка:



Организаторы:

