



Юрий Прохоров

Генеральный директор
ФГУП «Космическая связь»

СПУТНИКОВАЯ СВЯЗЬ В НОВЫХ СЕГМЕНТАХ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ

Юрий Прохоров, руководитель российского оператора спутниковой связи ФГУП «Космическая связь» (ГП КС) – Участник «Интерспутника» от России, рассказал изданию «Интерспутник сегодня» о роли спутниковой связи в цифровой эконо-

мике, о перспективах космической связи в эпоху 5G, об инновационных отраслевых разработках, в том числе о создании многофункциональной системы спутниковой связи на высокоэллиптических орбитах «Экспресс-РВ».

Юрий Валентинович, в настоящее время практически каждая компания в любой сфере деятельности ощущает на себе глобальное переустройство экономики. Многие страны, в том числе и Россия, говорят о необходимости цифровизации. Какова роль спутниковой связи в новых сегментах цифровой экономики?

Вы правильно заметили, что сегодня перед каждой компанией стоит вызов: остаться в традиционной парадигме и в скором времени исчезнуть, или трансформироваться и выжить. Наша спутниковая отрасль вот уже 60 лет является одной из самых высокотехнологичных на стыке новых технологий и потребительских запросов. Мы давно работаем с «цифрой» и являемся «цифровой» инфраструктурой предоставления услуг телерадиовещания, мобильной связи, организации каналов и много другого.

«Цифровой» экономику делают сложносоставные технологии, которые увязывают экономические, социальные и культурные отношения людей. В Российской Федерации стартовала национальная программа «Цифровая экономика», задача которой создать устойчивую и безопасную информационно-телекоммуникационную инфраструктуру высокоскоростной передачи, обработки и хранения больших объемов данных, доступную для всех организаций и домохозяйств. Эта инфраструктура должна стать основой ускоренного роста ВВП и обеспечить удвоение к 2024 г. экспорта российских несырьевых и неэнергетических товаров и услуг, доведя его до 250 млрд долларов США в год.

В результате скоординированных действий министерств, ведомств, госкорпораций и частных компаний должен сформироваться высокопроизводительный экспортно-ориентированный сектор, где спутниковая связь занимает не последнее место.

Спутниковая связь – это как раз та отрасль, где системно идет развитие международной кооперации в разрезе создания систем спутниковой связи, включающей в себя космические аппараты, наземные комплексы управления спутниками

и предоставление услуг, абонентское оборудование, программное обеспечение, клиентские сервисные решения. Наша сфера деятельности, по определению, экспортоориентированна. Мы не только из года в год наращиваем выручку от предоставления услуг на международных рынках, но и добиваемся качественных изменений в жесткой конкуренции за своего потребителя. ГП КС работает в 58 странах мира и 51% выручки мы зарабатываем, экспортируя собственные услуги. Если фокусироваться на текущем моменте, то мы пристально изучаем тему Internet-of-Things (IoT) и промышленный Интернет для подвижных объектов и видим в ней большой потенциал для международного сотрудничества.

Как вы планируете участвовать в данном сегменте? Ведь спутники традиционных спутниковых операторов, в том числе и аппараты ГП КС, работают по большей части с широкополосными каналами через достаточно габаритные абонентские устройства, а IoT подразумевает мизерную передачу данных с компактных устройств.

Да, по умолчанию сети IoT – это наземные сети небольших устройств с использованием нелицензируемых частот или сети с использованием S- и L- диапазонов.

Мы видим потенциал нашего участия в оказании услуг IoT с использованием объединенной схемы Backhaul и Edge computing – агрегации данных с множества датчиков и вычисления на оконечных станциях. Для удаленных объектов проще и дешевле использовать малогабаритные устройства, передающие очень небольшие объемы данных. Но зачастую таких устройств достаточно много, и оплата канала (между центром управления и оконечным устройством) иногда оказывается ощутимой расходной частью.

Для IoT имеет вполне практическое применение оборудование VSAT. Сбор данных осуществляется на базовой станции или обрабатывается на месте, после чего передается в центральный офис, облако или другое необходимое



В ЦКС «Сколково» – филиале ГП КС. Слева направо: Первый заместитель генерального директора ГК «Роскосмос» г-н Урличич Ю.М., руководитель Федерального агентства связи г-н Духовицкий О.Г., Министр цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации г-н Носков К.Ю., генеральный директор ГП КС г-н Прохоров Ю.В. и заместитель Министра цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации г-н Иванов О.А.

место. Помимо экономии на канале, можно организовать пакет услуги связи на объекте (видеонаблюдение, машинное зрение, удаленное управление механизмами). Условная базовая станция может быть практически на любом объекте: автомобиле, промышленной установке, электроподстанции, насосной установке или на частном доме...

Будет ли использоваться ваша новая система спутниковой связи на высокоэллиптической орбите «Экспресс-РВ» для новых сегментов цифровых услуг?

Концептуально для современного потребителя система «Экспресс-РВ» не сильно отличается от систем на геостационарной орбите. Используются те же диапазоны частот и похожие платформы космических аппаратов. Отличие в том,

что появляется возможность обеспечить связью любой движущийся объект в любой точке Российской Федерации, включая акватории омывающих ее морей. Особенности территориального положения нашей страны, низкие углы места видимости геостационарных спутников не позволяют обеспечить бесперебойность связи в местах с плотной застройкой, лесных массивах и пр.

Другим принципиальным отличием для потребителя в системе «Экспресс-РВ» станет то, что для нее необходимы абонентские терминалы с возможностью отслеживания спутника. Космические аппараты на высокоэллиптической орбите относительно абонентского устройства постоянно находятся в движении. Абонентские терминалы с функцией отслеживания спутника уже используются на подвижных объектах (автомобили, поезда, самолеты), правда, сам абонентский терминал движется, а спутник на геостационарной

орбите «неподвижен». Стоимость подобного оборудования достаточно велика. За счет массового развития сегмента спутниковой «подвижки» ожидается снижение на два порядка стоимости абонентских терминалов. Но, как говорится, время покажет.

А кто разрабатывает эти абонентские терминалы с функцией отслеживания спутника?

Рынок связи в движении (Communications-on-the-move) достаточно велик. Разработкой новых решений, в том числе абонентских терминалов в движении, занимается большое количество компаний. Наиболее перспективной является технология активных фазированных антенных решеток (АФАР) с электронным сканированием лучом – это плоские панели без движущихся частей. Такие антенны можно монтировать в крыши транспортных средств без ущерба аэродинамики. Пока работающих терминалов с приемлемой стоимостью на рынке нет.

Сейчас в прессе много говорится о новом стандарте мобильной связи 5G. Как оператор спутниковой связи видит свое будущее в эпоху 5G?

Само понятие 5G выходит за рамки только мобильной связи. Это не просто более быстрый и продвинутый стандарт по сравнению с 4G/LTE. 5G – это совершенно новая сетевая инфраструктура со множеством вариантов технологий организации доступа к такой сети: Wi-Fi, фемтосоты, традиционные беспроводные сети мобильной связи, оптоволокно и также спутник. Недаром ее называют «сеть сетей». Это платформа для множества новых приложений и сервисов. 5G сети станут тем стандартом, на основе которого будут строиться инфраструктура Интернета вещей и Промышленности 4.0. Новый стандарт разработан беспроводной связью для виртуализации, автоматизации и рационализации предоставления услуг независимо от технологии передачи.

Для спутниковой отрасли важно, что впервые в истории создания нового стандарта сотовой связи, возможность

бесшовной интеграции со спутниковыми сетями вносится в ранние релизы стандарта 5G. Во все предыдущие версии (2,3,4G) спутник вносился в спецификации очень ограниченно и уже после формирования стандарта. Инициативы в рамках различных отраслевых консорциумов (3GPP, Sat5G, SATis5 и др.) обеспечат полную интеграцию спутниковой связи в рамках Релиза 16, который планируется выпустить к марту 2020 г. и который станет основным руководящим стандартом для внедрения 5G.

Какие потенциальные рынки в рамках экосистемы 5G будут отведены спутнику?

Еще раз хочу подчеркнуть, что 5G – это «сеть сетей» – экосистема, поддерживающая интеграцию и бесшовное взаимодействие с множеством сетей, развертываемых для конкретных приложений. Спутниковая сеть будет одной из сетей, наиболее эффективной при работе на границе сети 5G (Edge), где происходит большинство вычислений и обработки трафика.

Какие нишевые рынки будут открыты для спутника? Прежде всего те, где максимально используется технологические и географические преимущества спутниковой связи: возможность гарантированного ШПД подключения подвижных объектов (на море, в воздухе и на суше); вещательных возможностей спутника по доставке контента на любое количество приемных устройств в зоне охвата (медиаконтент, апгрейд ПО); а также гарантированного 100% охвата определенной территории (подключение удалённых фиксированных объектов).

Например, использование возможностей 5G в рамках Промышленности 4.0 предполагает постоянный мониторинг и полную автоматизацию всей цепочки производства, транспортировки, хранения и реализации продукта. Это будет саморегулирующийся и само-совершенствующийся процесс, основанный на применении искусственного интеллекта, роботизации и автономного управления, с использованием беспилотных решений. В процессе создания продукта на удалённых объектах будут задействованы спутниковые технологии.

Развитие сетей на базе стандарта 5G в удалённых регионах и на подвижных объектах будет происходить посредством развёртывания локальных мобильных сетей для обеспечения вышеуказанных услуг, что откроет для спутниковых операторов возможности по созданию интеллектуальных технологических платформ, ориентированных на данные рынки.

Наиболее перспективным и прибыльным направлением для спутниковой связи будут услуги и приложения для подвижных объектов. Это прежде всего морские суда и самолёты, а также наземные подвижные объекты (автомобили, грузовики, автобусы, ж/д транспорт). По оценкам аналитиков, рынки объектов морского и авиационного транспорта, подключённых к сетям связи, к 2023 г. составят по 8 млрд долларов каждый. Помимо обеспечения подключения подвижных объектов при внедрении стандарта 5G появится возможность предоставления полного спектра новых услуг и приложений, основанных на данном стандарте, включая Интернет вещей и Промышленность 4.0.

Несмотря на такую радужную перспективу, тем не менее мобильщики планируют отобрать часть радиочастотного спектра у спутниковых операторов в С-диапазоне. Насколько это повлияет на рынок спутниковой связи?

Действительно, вопрос использования нижней части С-диапазона в полосах частот 3.4–3.8 ГГц мобильными операторами очень актуален и будет предметом оживлённых дискуссий на всемирной конференции МСЭ «WRC 2019» в ноябре 2019 г. в Шарм-аль-Шейх (Египет), где ожидается официальное выделение частот для сетей 5G. Здесь позиция спутниковой отрасли совершенно разная в зависимости от региона. Например, в тех регионах, где С-диапазон уже дано не используется (Европа, Япония, Южная Корея), он и так уже полностью передан в распоряжение сотовым операторам. В других регионах, таких как Юго-Восточная Азия, из-за особенностей климата С-диапазон составляет основу телекоммуникационной и телевизионной инфраструктуры целых стран и регионов,

поэтому выделение спектра в этом диапазоне будет проблематично.

Существует и более прагматичный коммерческий подход. В США Консорциум из четырех крупнейших спутниковых операторов, работающих на американском рынке, предложил мобильным операторам сделку по продаже и быстрому высвобождению нижней части частот С-диапазона (200 МГц). В рамках сделки, оцениваемой от 2 до 4 млрд долл США, мобильные операторы должны компенсировать спутниковым операторам затраты на создание и запуск новых спутников, работающих только в высокой части С-диапазона, а также модернизацию и перевод всех наземных станций С-диапазона (около 30 000 по всей стране).

Что касается России, то здесь как всегда особая ситуация. Прежде всего необходимо подчеркнуть, что С-диапазон на спутниках ГП КС практически полностью загружен. Он используется для каналов магистральной и мобильной связи, а также спецпотребителями для обеспечения связью критической инфраструктуры. Кроме того, в рамках ФЦП «Развитие телерадиовещания в Российской Федерации на период 2009–2018 годы» в полосах частот 3.4–3.8 ГГц организована доставка обязательных общедоступных телерадиоканалов, входящих в состав первого и второго мультиплекса, на 11 вещательных зон РФ.

Особо стоит подчеркнуть, что наиболее важным для развития цифровой экономики является высвобождение полос частот ниже 700 МГц, что станет возможным только после полного отключения аналогового наземного ТВ вещания в России в октябре 2019 г. Данные частоты нужны для сплошного покрытия страны сетями 5G. Диапазон 3.4–3.8 ГГц необходим прежде всего самим мобильным операторам для разгрузки своей собственной сети.

Какие вы видите перспективы у телерадиовещания, которое долгие годы оставалось главным драйвером развития систем спутниковой связи?

На телевизионном рынке происходят колоссальные по своей значимости

изменения. Зарабатывать деньги традиционным способом становится все сложнее. Взоры медиа сообщества обращены к новым технологиям, на которые возлагаются надежды появления новых форм монетизации контента.

Телевидение уходит от традиционной линейности в сторону облаков и в приложения интеллектуальной обработки больших объемов данных (Big Data). На этой основе строится профилированный портрет потребителя и рекомендательные сервисы, предлагающие таргетированный контент. Практика «нацеливания» на домохозяйство постепенно смещается к «нацеливанию» на зрителя. Облачные технологии, активно продвигаемые компаниями типа Google или Яндекс, позволяют моментально получить доступ к глобальному контенту, то есть произведенному в любой точке мира частным или профессиональным пользователем, а гибридные облачные технологии позволяют организовать кодирование сигнала в облаке без привязки к конкретным локациям.

Другой технологический и коммерческий прорыв демонстрирует новый рыночный лидер Netflix, который запустил интерактивное телевидение в триллере «Черное зеркало». Принцип «from story telling to story living» уже рыночная данность благодаря широкополосному Интернету и технологии AI. Netflix сделал интерактивное шоу для взрослых. Зритель может выбрать пять различных концовок, построенных на сюжетной линии. Слияние контента, игр, ШПД и искусственного интеллекта (AI), создает эффект полного погружения. Благодаря интерактивности, производители контента точно понимают степень вовлечения зрителя. Грань между просмотром видео и игровым процессом совершенно стирается.

В телевизионном сообществе не утихают разговоры о разрушительной инновации 5G. Безусловными преимуществами технологии 5G являются и невероятная скорость подключения 10 Гбит/с, и задержка 1 мс, и скорость перемещения до 500 км/ч без потери соединения, и 100 млн устройств на 1 кв. км и так далее. Однако, на наш взгляд, вещание контента в 5G сетях

обойдется слишком дорого, что объясняется технологическими особенностями оказания этого вида услуг.

Юрий Валентинович, что Вы думаете о перспективах повышения гибкости новых космических аппаратов за счет применения высокоадаптивных связей полезных нагрузок?

В прессе и на научных конференциях широко обсуждается вопрос целесообразности создания полезных нагрузок космических аппаратов с программируемыми пространственными, энергетическими и радиочастотными характеристиками. Производители связывают прогресс с достижениями в области создания многолучевых антенных систем, цифровых фильтров на базе специализированных микропроцессоров и многочастотных высокостабильных синтезаторов частоты. При всех очевидных преимуществах данной технологии пока остаются вопросы:

1. спутники «гибкой» серии стоят в 1,5–2 раза дороже обычных, с широкими лучами;
2. при одинаковой массе и энергетике «гибких» и «традиционных» спутников, на «гибкие» может быть установлено существенно меньшее число транспондеров.

Многие наши клиенты эксплуатируют сети с общероссийским охватом, что обеспечивает спрос на ресурс в С/Ку-диапазонах частот в широких лучах. Внутренний трафик, в целом, довольно консервативен и не испытывает значительных колебаний ни по объему, ни по направлениям. Операторы стараются арендовать один слот для магистральных линий и для зонного трафика, чтобы упростить построение центральных земных станций. Использование многолучевых систем «гибких» спутников предполагает замену наземной инфраструктуры оператора, что приведет к увеличению клиентского тарифа и малопривлекательно.

Тем не менее, на ближайшие годы вопрос об использовании «гибких» полезных нагрузок и их элементов для ГП КС является актуальным, он может быть рассмотрен при проектировании перспективных космических аппаратов. ●