



МАЛЫЕ СПУТНИКИ СВЯЗИ: ОТ МЕЧТЫ ДО РЕАЛЬНОГО ВОПЛОЩЕНИЯ

В начале 2000-х годов Международная организация космической связи «Интерспутник» выступила пионером идеи использования малых космических аппаратов (МКА). О планах реализации перспективной программы «Интерспутник-100М» вспоминает **Геннадий Георгиевич Кудрявцев**, генеральный директор «Интерспутника» в 1992–2005 гг.

«ИНТЕРСПУТНИК 100М»

Пробным шагом в создании собственного ресурса в 1990-е гг. была программа «Интерспутник 8», основанная на использовании классических крупногабаритных космических аппаратов (КА). Реальный же опыт проектирования интегрированной системы связи на базе спутников, отвечающих мировым стандартам, был получен в 1997 г., когда «Интерспутник» создал совместное предприятие (СП) с Lockheed Martin Corporation. Сам по себе факт приобщения к бизнесу мирового уровня уже можно было считать прорывом — пусть даже итогом деятельности СП Lockheed

Martin Intersputnik (LMI) стал запуск всего одного КА. В 1999 г. спутник LMI-1 (с 2006 г. ABS-1) был выведен в орбитальную позицию 75 град.в.д.

Вспоминает Г.Г. Кудрявцев: *«В Lockheed Martin было направление телеком-бизнеса, доставшееся компании от Martin Marietta. Подписывая соглашение об образовании СП, мы рассчитывали минимум на четыре КА: первый LMI, уже готовый, и еще несколько аппаратов были в заделе. Для «Интерспутника» как будущего оператора связи, заявившего в 1993–1994 гг. в МСЭ 15 орбитальных позиций, это была возможность организовать крупный бизнес. Но партнерство, которое имело шанс загрузить российскую промышленность, было прервано.*

В поисках новых направлений развития бизнеса «Интерспутник» изучил перспективы построения телеком-инфраструктуры на основе малых геостационарных космических аппаратов с небольшой пропускной способностью. Благодаря имевшимся уже тогда технологиям обработки и компрессии сигнала такие МКА

могли обеспечивать предоставление услуг связи и вещания для национальных проектов стран — Членов организации».

Готовя предложения по развитию сотрудничества с различными организациями России в рамках новой программы «Интерспутник-100М», Г.Г. Кудрявцев, некогда руководивший всей отраслью связи в СССР, опирался на анализ геополитической и экономической ситуации на международном рынке спутниковых телекоммуникаций. В тот период благодаря наличию потенциальных заказчиков на рынке сформировалась ниша для малых спутников связи с высокими техническими характеристиками и стоимостью не выше \$50 млн. В собственном МКА были заинтересованы небольшие компании, не имеющие средств для приобретения тяжелого аппарата, а также развивающиеся государства со скромными запросами к пропускной способности к сети, но с растущими потребностями в автономном решении проблем информационной безопасности. Все говорило о том, что проект малых спутников будет востребован. И в октябре 2000 г. на 29-й сессии «Интерспутника» 24 страны — Члены организации приняли концепцию программы «Интерспутник-100М», базирующейся на спутниках с малой и средней пропускной способностью. В то время аналогов этой системе в мировой практике не было.

МАЛЫЕ СПУТНИКИ СВЯЗИ — ОЧЕВИДНЫЙ ВЫБОР

Преимущества использования малых КА общеизвестны: снижение коммерческих рисков, сокращение периода возврата инвестиций, гибкое реагирование на меняющиеся потребности рынка. Но для стран — Членов организации возможность использовать МКА имела особое значение. Хотя им была доступна спутниковая емкость от «Интелсата», «Евтелсата», «Интерспутника» и других поставщиков, со временем у какой-то администрации связи

ГКС строит сборочное производство

Компания «Газпром космические системы» начала строительство в подмосковном Шелково сборочного производства космических аппаратов. Предполагается, что этот завод ежегодно сможет выпускать четыре-шесть крупноразмерных спутников связи и спутников дистанционного зондирования Земли или до 100 малых серийных космических аппаратов для многоспутниковых группировок, в том числе по программе «Сфера», в рамках которой к 2029 г. планируется запустить порядка 600 КА. Завод «под ключ» строят итальянские компании «Рицциани де Эккер» и «Талес Алениа Спейс Италия».

Ввод производства в эксплуатацию намечен на сентябрь 2022 г. «Газпром космические системы» и Роскосмос подписали соглашение об основных принципах участия в проекте сборочного производства космических аппаратов.

По материалам СМИ.

или национального телеком-оператора появлялось желание иметь собственный автономный спутниковый сегмент — пусть даже не целый аппарат, а энное количество транспондеров. В этом случае и пригодились бы легкие спутники, поскольку \$30–50 млн найти проще, чем \$300 млн. При этом можно вписаться в кредиты или в формат совместного предприятия.

Услуги связи и вещания, предоставляемые посредством малых спутников, обходятся потребителям дешевле. Классическая, отработанная за многие годы и используемая оператором на постоянной основе платформа с трудом адаптируется под новые задачи. Но проблему можно решить, когда малый спутник занимает освободившиеся частоты, перехватывая при этом функции отслужившего срок активного существования (САС) аппарата и поддерживая новые услуги. Постепенно расширяя уже имеющийся бизнес, можно по мере наращивания числа клиентов выводить в эту позицию еще несколько МКА, а потом, при необходимости, и крупноразмерный аппарат.

Индустрия малых спутников, кстати, дает шанс занять новую нишу для прибыльного бизнеса. Конечно, речь не идет о крупногабаритных спутниках, которые «закрывают мосты» между значительными территориями и стоят «космических» денег. Зато малые позволяют соединять в информационную сеть системы связи «дом—дом» и даже «подъезд—подъезд».

Особенно актуально это в городах с исторической застройкой, где вместо того, чтобы копать землю под кабельную канализацию и разрушать культурный слой, можно организовать спутниковую сеть.

Немаловажный фактор — сроки ввода МКА в эксплуатацию. При серийном производстве можно иметь на складе или даже на орбите готовый резервный аппарат, который по команде с Земли подстраивается под потребности заказчика.

Серийность, в свою очередь, влияет на производительность труда. Определенная унификация блоков тогда, конечно, была, однако в отсутствие массового производства трудно овладеть профессией. А качество и надежность выпускаемой продукции во многом определяются компетенциями и опытом, которые накапливаются в ходе стандартной, типовой работы. Об актуальности темы говорит не очень радужная история запусков. После развала Советского Союза, когда высокотехнологичные российские предприятия стали выпускать кастроли вместо спутников, первые «Экспрессы» для «Интерспутника» (кстати говоря, полностью оплаченные) создавались почти четыре года. В итоге — один транспондер Ки-диапазона был потерян через две недели, другой — через пару месяцев. Такова судьба изделий штучного исполнения. А ведь под них готовилась клиентская база. Если же запуск оказывался успешным, САС не превышал трех лет, как было со спутниками «Галс»,

которые отслужили свое очень быстро, хотя, впрочем, дали отмашку для разогрева рынка.

Когда образ малых спутников еще только формировался, разработчики рассчитывали на снижении их стоимости за счет серийного производства. Скидка с цены за счет большого объема заказа может достигать 10%. (Так что можно только приветствовать намерение «Газпром космические системы» организовать серийное производство МКА для многоспутниковых группировок. Сегодня поставить производство малых спутников на поток принципиально важно не только для самой компании или России в целом, но и для стран (в первую очередь развивающихся), еще вчера не готовых иметь собственные спутниковые системы.)

Логика сценария строительства сетей спутниковой связи на базе МКА указывала на необходимость кооперации «Интерспутника» с другими организациями. Схема взаимовыгодного сотрудничества предполагала, что «Интерспутник», имеющий 30-летний опыт международной деятельности, будет продвигать российские технологии на мировой рынок. Международный авторитет организации, аккредитованной при ООН, позволял избежать элементов недобросовестной конкуренции. При этом учитывались имеющиеся договоренности о том, что «Интерспутник» воздержится от конкурентных предложений, если Россия будет продвигать свои спутниковые технологии самостоятельно. Организация подтвердила готовность при строительстве сетей связи по программе «Интерспутник-100М» согласовывать с Минсвязи РФ вопросы взаимоувязки сетей для приземления и транзита трафика через территорию России, а также действовать в интересах российских операторов связи, в частности ГП «Космическая связь».

Проект должен был послужить инструментом восстановления влияния российского бизнеса в



Вадим Белов, генеральный директор МОКС «Интерспутник»

Интересным и перспективным направлением деятельности «Интерспутника» в 2019 г. стало сотрудничество с компанией «Сатурн Сателлайт Нетворкс», которая занимается производством новейших геостационарных легких спутников типа «НэйшнСат». В этих космических аппаратах предусмотрено использование инновационных технологий, позволяющих изменять и по-новому конфигурировать режимы работы бортовых ретрансляторов непосредственно на орбите. Применение передовых технологий позволяет в разы снизить стоимость КА на орбите по сравнению с применяемыми до сих пор классическими аппаратами. «Интерспутник» изучает возможность использования МКА типа «НэйшнСат» в контексте совместных проектов с использованием орбитально-частотного ресурса организации.

регионах, входящих в сферу интересов России. Важно, что расчеты предполагалось вести не в долг, как в советский период, а за «живые» деньги государства или компании — покупателя спутниковой емкости.

В 2001 г. началась разработка конфигурации спутниковой группировки «Интерспутник-100М». За идею ухватились сразу несколько промышленных предприятий. В качестве потенциальных подрядчиков рассматривались прежде всего отечественные производители: ГКНПЦ им. Хруничева (Москва), ГУП «НПО прикладной механики им. Решетнёва» (Красноярск), ГУП «НПО машиностроения» (Реутов) и др. С одним из предприятий был подписан контракт на производство двух МКА; другое уже приступало к эскизной проработке спутника. Все были за, но... Как говорил Генри Форд: «Сами по себе идеи ценны... Задача в том, чтобы реализовать их практически».

С высоты прошедших десятилетий Г.Г. Кудрявцев приходит к заключению: «*Краснотелю вопросу были подключены очень серьезные структуры, вплоть до Совета безопасности России. И если бы принятое «Интерспутником» в 2000 г. принципиальное решение о целесообразности использования российских технологий для реализации программы малых спутников было поддержано государством, к настоящему времени могло быть изготовлено некоторое количество таких аппаратов, отрасль накопила бы большой опыт, а уровень конкурентоспособности и импортнезависимости был выше. Так что надо*

было «продавливать» идею более решительно.

Свою роль, возможно, сыграло и то, что в тот переломный момент, на рубеже 2000—2001 гг., государство поддержало инвестициями Государственное предприятие «Космическая связь». Оно получило большой заем от Сбербанка под строительство спутников типа «Экспресс» (подрядчик — НПО ПМ им. Решетнёва). В этой ситуации власти, возможно, считали, что международная организация, осуществляющая коммерческую деятельность, может составить национальному оператору спутниковой связи реальную конкуренцию».

ЛЕГКИЙ СПУТНИК ДЛЯ НАЦИОНАЛЬНЫХ СПУТНИКОВЫХ ПРОЕКТОВ

Сегодня широкое использование малых, микро-, наноспутников, как на геостационарной, так и на средних или низких орбитах, — магистральное направление развития. Растет востребованность в малых спутниках стран — Членов организации. Их использование усиливает защиту орбитально-частотного ресурса как самого «Интерспутника», так и национальных администраций.

Хорошо вписываются в национальные спутниковые программы геостационарные МКА с гибкой цифровой полезной нагрузкой типа «НэйшнСат» американского производителя «Сатурн Сателлайт Нетворкс».

Директор технического департамента «Интерспутника» Григорий Байцур подчеркивает

гибкость «НэйшнСат»: «В отличие от традиционных геостационарных спутников, представляющих собой уникальные изделия, проектируемые и производимые под задачи конкретного заказчика, конструкция «НэйшнСат» почти полностью стандартизована, адаптация под требования клиента осуществляется программными средствами. Поэтому производить эти спутники можно серийным образом: быстрее и гораздо дешевле. В итоге стоимость «НэйшнСат», позволяющего задействовать частотный ресурс национального выделения (1600 МГц) полностью, будет на 70% меньше стоимости традиционного спутника. Цена и пропускная способность «НэйшнСат» делают возможным снижение месячной себестоимости 1 Мбит/с до \$100 и даже ниже. К тому же спутник может быть запущен всего через 15 месяцев после заключения контракта».

При этом следует отметить, что пример «НэйшнСат» — лишь один из многих. В настоящее время очевиден тренд на создание МКА — их разработкой занимаются практически все мировые производители спутниковых систем, от «Локхид Мартин» до «Талес». В России этому направлению также уделяется значительное внимание. Примером является строящаяся компанией «Газпром космические системы» сборочное предприятие, которое планируется и для производства отечественных МКА.

Таким образом, наработанный «Интерспутником» задел в виде программы «Интерспутник-100М» «выстрелил» спустя почти 20 лет. ■