

КОСМИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ

УДК 621.396.946

И.Ф. Пастух

ЭФФЕКТИВНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ СПУТНИКОВОЙ СВЯЗИ В СОВРЕМЕННЫХ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ

Рассматривается история становления систем спутниковой связи в Беларуси, в частности запуск первых геостационарных искусственных спутников Земли, а также использование спутниковых антенн в телекоммуникационных системах. Описывается развитие проекта РУП «Белтелеком» «Телепорт Республики Беларусь», его функционирование и значение для развития спутниковых систем вещания.

Введение

Традиционно ведущее место в спектре услуг спутниковых систем связи занимает теле- и радиовещание. На долю телевидения приходится около 39 % общей загрузки емкости ретрансляторов в мире. Роль спутниковых систем в области телекоммуникаций сводится к следующему: только спутниковые системы в настоящее время готовы быстро, качественно, в требуемом месте и с большим охватом обеспечить передачу любого телевизионного или радиовещательного трафика в любом существующем формате и объеме; эти системы выступают в качестве основного способа распространения и вещания программ цифрового телевидения и телевидения высокой четкости.

1. Немного истории о становлении и развитии спутниковой связи

История создания земных станций спутниковой связи началась с появлением первых искусственных спутников Земли (ИСЗ). В СССР разработкой станций в целом и отдельных ее составляющих (компонентов, блоков, материалов и т. д.) занимались соответствующие организации с четким разделением функций между ними. Организации имели определенную иерархию с назначением головных институтов по созданию систем спутниковой связи и телевидения. Одни научно-исследовательские институты выполняли разработку систем связи, другие – земных станций, отдавая заказы на создание тех или иных компонентов в смежные институты.

Как правило, существовало экспериментальное производство, на котором изготавливались экспериментальные и опытные образцы, проводились испытания изделий и системы в целом, доработка конструкторской документации, отработка всех режимов работы и полный цикл испытаний. Таким образом, четкая иерархия, грамотное разделение функций, квалифицированный персонал, хорошее материально-техническое оснащение научно-исследовательских институтов и заводов (наличие лабораторий, измерительной техники, антенных полигонов и т. д.) и, несомненно, государственное финансирование проектов позволяли создавать и производить серийные земные станции и системы на высоком профессиональном и техническом уровне.

В СССР начали запускать высокоэллиптические ИСЗ серии «Молния». Первый экспериментальный запуск такого спутника состоялся 19 февраля 1964 г. Решение о запуске было обусловлено тем, что территория СССР расположена севернее 40° северной широты, поэтому четыре спутника на орбите типа «Молния» обеспечивали непрерывную связь и вещание вплоть до Северного полюса. Спутники серии «Молния» прошли не менее четырех стадий модернизации и работают до настоящего времени. Ярким примером удачно реализованных «полугражданских» проектов и создания высококачественных изделий можно считать первый геостационарный ИСЗ связи и вещания серии «Радуга», который был запущен 22 декабря 1975 г.

На сегодняшний день в мире на геостационарной орбите насчитывается около 280 спутников с общим количеством ретрансляторов около 7000.

С началом становления Республики Беларусь как самостоятельного государства в 1991 г. появилась необходимость в организации прямых международных каналов связи на разные регионы мира. Поэтому в 1993 г. приобретены и установлены в Международном центре коммутаций (МЦК) две станции с антеннами 4,6 и 6,1 м, через которые были организованы первые прямые спутниковые каналы связи на Великобританию и Канаду. 5 апреля 1993 г. Министерством связи и информатизации Республики Беларусь было принято решение о присоединении Беларуси к международной организации космической связи «Интерспутник» и строительстве собственной земной станции. Для строительства было приобретено оборудование ведущих мировых производителей. Общая стоимость проекта на поставку и монтаж оборудования составила около 3 млн дол. США. В конечном итоге, 1 ноября 1996 г. состоялась торжественная церемония открытия Телепорта Республики Беларусь, в которой принял участие Президент Республики Беларусь Александр Григорьевич Лукашенко.



Рис. Телепорт Республики Беларусь

2. Развитие проекта «Телепорт Республики Беларусь»

В первое время своего существования Телепорт имел скромные показатели по составу оборудования и количеству организованных связей и каналов. В его состав входили две земные станции спутниковой связи С-диапазона частот (6 ГГц на передачу, 4 ГГц на прием) на базе двух антенн диаметром 11 м. Первоначально станции работали в направлениях на Индию и США емкостью 8 и 15 телефонных каналов соответственно, однако потенциально Телепорт был способен организовать до 240 телефонных каналов и 2 спутниковых аналоговых телевизионных каналов.

В 1997 г. было дополнительно открыто 30 каналов на США, 15 каналов на Канаду и 15 каналов на Кыргызстан. Также в 1997 г. была перенесена с МЦК дополнительная земная станция спутниковой связи Ку-диапазона частот (14 ГГц на передачу, 11 ГГц на прием) на базе антенны диаметром 6,1 м. В 1999 г. направление на Канаду было расширено до 60 каналов и организовано 30 каналов на Израиль.

В 2003 г. дважды было организовано пробное цифровое телевизионное вещание в интересах МЧС в различных частотных диапазонах, а также дополнительно восемь телефонных каналов на Канаду.

В 2004 г. с МЦК была перенесена еще одна земная станция спутниковой связи Ку-диапазона частот на базе антенны диаметром 4,6 м и организован цифровой спутниковый телевизионный прием трансляции розыгрыша Кубка Дэвиса США – Беларусь. Также в 2004 г. на базе станции с антенной диаметром 6 м и современной аппаратурой уплотнения было организовано 119 телефонных каналов на Москву.

В 2005 г. произведена модернизация модемного оборудования, что позволило увеличить помехоустойчивость каналов спутниковой связи при одновременном уменьшении занимаемой полосы частот.

В мае 2005 г. организовано цифровое спутниковое вещание телеканала СТВ. Это позволило значительно увеличить зону охвата телеканалом территории республики. К концу 2006 г. телеканал СТВ подан более чем на 40 передатчиков РУП «Белорусский радиотелевизионный передающий центр», и зрителями СТВ смогли стать все жители Беларуси. Кроме того, вещание телеканала идет на ближнее и дальнее зарубежье.

В настоящее время с использованием мощностей комплекса «Телепорт» организовано около 400 телефонных каналов на пяти направлениях и один спутниковый канал цифрового телевидения. Сегодня оборудование позволяет увеличить число телефонных каналов более чем в полтора раза и организовать каналы цифрового спутникового радиовещания без капитальных затрат.

На комплексе установлено оборудование ведущих мировых производителей, оно соответствует всем современным требованиям и стандартам. Системы жизнеобеспечения построены таким образом, что станция может функционировать автономно неограниченное время. Штат сформирован из высококвалифицированных специалистов, прошедших стажировку в России, США и Германии.

Комплекс «Телепорт» строился с перспективой дополнительной установки до 10 антенн. Имеющиеся технологические площади позволяют гибко наращивать оборудование для удовлетворения всех потребностей в области спутниковых коммуникаций.

В ближайшей перспективе ожидается дальнейшая модернизация модемного, преобразовательного и усилительного оборудования, что позволит повысить надежность и помехоустойчивость связи, снизить затраты на аренду спутниковой емкости. Рассматривается возможность организации еще одного-трех белорусских цифровых спутниковых телевизионных каналов, нескольких каналов цифрового радиовещания. С мая 2007 г. идет вещание первого национального спутникового пакета цифрового телевидения в составе телеканалов СТВ и Беларусь-ТВ.

Прежде чем вводить в действие Телепорт, Белтелеком провел значительную и кропотливую работу по изучению возможных последствий на экологию прилегающей территории. Для окончательной экспертизы на площадке Телепорта были приглашены специалисты ГУ «Минский областной центр гигиены, эпидемиологии и общественного здоровья», которые сделали ряд измерений и пришли к выводу, что излучение самих антенн находится в полном соответствии с нормой: 5,8 мкВт/см² в одном зале передатчиков и 15,5 мкВт/см² – в другом. Такие показатели не превышают норму в 25 мкВт/см². Более того, при неполной нагрузке измерительные приборы даже не реагируют на возможное излучение.

У спутниковой связи есть несколько уникальных свойств, благодаря которым этот вид связи будет востребован в течение длительного времени.

Во-первых, это возможность вещать на очень большую территорию: с помощью трех геостационарных спутников можно обеспечить доставку информации по всей территории Земли.

Во-вторых, это оперативная организация современной связи, которая может осуществляться где угодно и без каких-либо требований к уровню существующей инфраструктуры.

Спутниковый терминал можно установить и в тайге, и в пустыне, и на корабле. Затратив всего несколько часов на монтаж компактной спутниковой станции, можно открыть окно в мир современных коммуникаций и решить любые задачи связи.

В-третьих, спутниковая связь незаменима и высокоэффективна для решения большого числа задач: распределения телевизионных и радиопрограмм, передачи репортажей с мест событий, связи с труднодоступными регионами. В таких случаях связь осуществлялась и будет осуществляться с помощью спутников, поскольку качественной альтернативы им пока нет.

Поступила 25.04.07

*Филиал «Минская телефонно-телеграфная станция»,
Минская область, Смолевичи, а/я 5
e-mail: kea@mtts.beltelecom.by*

I.F. Pastukh

EFFICIENT USAGE OF SATELLITE COMMUNICATIONS CAPABILITIES IN MODERN TELECOMMUNICATIONS SYSTEMS

The history of development and establishment of satellite communications systems in Belarus is considered including usage of satellite antennas in telecommunications systems and first satellite launching. Beltelecom project «Teleport of the Republic of Belarus» evolution and its significance for the development of satellite broadcasting systems are described.