

## НОВЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС НА СТАНЦИИ ПРОГРЕСС

Станция Прогресс, как известно, после завершения капитального строительства в конце 2012 г. должна стать новым экспедиционным центром России в Антарктике. Именно поэтому радиотехнический комплекс этой станции должен отвечать всем самым современным требованиям, удовлетворять задачам авиаметеорологического обеспечения полетов авиации на аэродроме станции, обмена информацией с санно-гусеничными походами (СГП) и полевыми геологическими лагерями, а также обеспечить безопасность персонала, в том числе путем контроля за передвижениями за пределами границ станции транспортных средств. Кроме того, в этот комплекс должны быть интегрированы спутниковые средства высокоточного геодезического мониторинга, локатор за слежением ледовой обстановки, автоматические и

полуавтоматические метеорологические станции, расположенные непосредственно на территории станции, на аэродроме и на трассе СГП. Одновременно с этими работами в сезонный период 57-й РАЭ на станции Прогресс предстояло установить третью в Антарктике станцию дифференциальной коррекции и мониторинга российской космической системы ГЛОНАСС (СДКМ), которая, как и СДКМ Беллинсгаузен и Новолазаревская, должна быть замкнута на канал земной станции спутниковой связи (ЗССС) системы «Экспресс», обеспечивающей прием российского телевидения и возможность доступа в Интернет сотрудников станции. Для решения этих задач в сезонный период 57-й РАЭ на станцию была направлена большая группа специалистов различных организаций.

Общая структура объектов радиотехнического комплекса станции Прогресс состоит из трех уровней: 1-й уровень – магистральные виды связи (терминалы спутниковых систем Инмарсат и Иридиум, также ПВ-КВ трансиверы), 2-й уровень – информационные каналы связи через спутники связи «Экспресс», 3-й уровень – внутростанционные сети радиорелейной, УКВ, и Wi-Fi, а также кабельные линии связи.

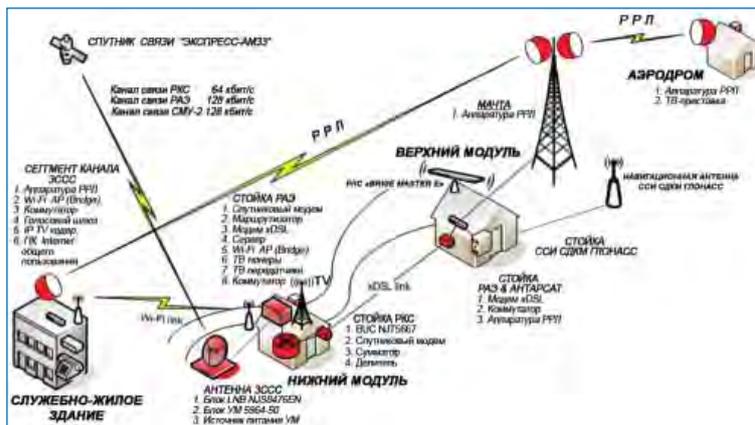
В настоящей статье мы рассматриваем только 2-й и 3-й уровни радиотехнического комплекса станции Прогресс. Общая блочная схема этих уровней представлена на рисунке.

Построение внутростанционных сетей связи учитывало сложный рельеф местности, удаление аэродрома от станции, наличие полевых лагерей Прогресс-1 (база транспортных походов), Прогресс-3 (сезонный полевой геологический ла-

герь), Прогресс-4 (убежище на берегу бухты Тала в месте разгрузки тяжеловесных грузов). В этих условиях было необходимо решить два важнейших вопроса:

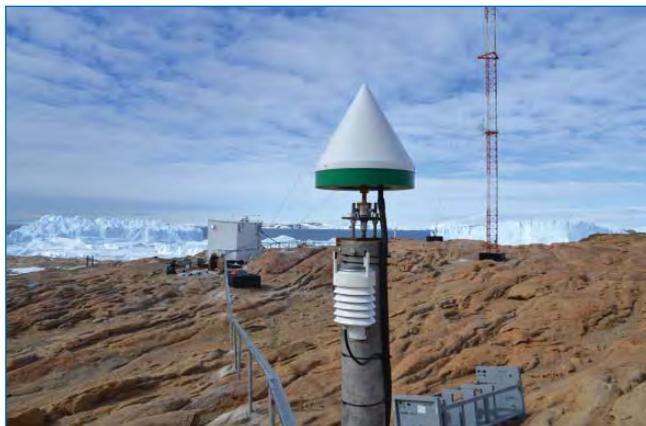
- информационное обеспечение аэродрома для передачи туда в электронном виде со станции карт спутниковой информации для принятия оперативных решений о полетах;
- обеспечение безопасности персонала путем отслеживания перемещения людей и транспортных средств с возможностью двухсторонней связи.

Расчеты показали, что наиболее приемлемым вариантом связи между станцией Прогресс и аэродромом является использование каналов радиорелейной связи, которые позволяют передавать со стан-



Блок-схема 2-го и 3-го уровней радиотехнического комплекса станции Прогресс.

Верхний модуль комплекса и пилон СДКМ.

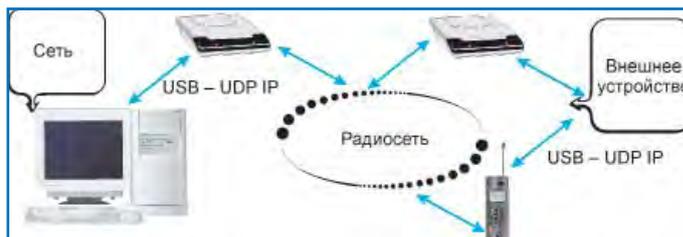


ции на аэродром любую цифровую информацию, в том числе снимки, полученные с ИСЗ, необходимые для командиров воздушных судов для принятия решения о полетах. Для развертывания радиорелейной связи в силу особенностей рельефа местности была необходима ретрансляционная мачта на холме, высотой, которая бы обеспечивала прямую видимость аэродрома. Эта же мачта должна была обеспечить размещение антенн КВ- и УКВ-связи. Таким образом, была определена минимально необходимая высота мачты, которая составила 32 м.

Принципиально новая система организации связи на станции Прогресс впервые решила задачу подсистемы поиска и спасания персонала станции. Основное назначение этой подсистемы – обеспечение надежной и качественной мобильной УКВ-радиосвязи на дуплексных УКВ-каналах с возможностью селективного вызова для подвижных пользователей на территории станции Прогресс, связь с экспедиционными судами на подходах к станции, обеспечение каналов связи со взлетно-посадочной полосой, транспортными походами в направлении континентальной станции Восток. При этом радиообмен должен осуществляться на значительно большем расстоянии, чем обычная УКВ-радиосвязь, за счет установленной высокой радиомачты на которой смонтированы приемная и передающая антенны УКВ-ретрансляторов.

С учетом установки радиомачты на холме общая высота подвеса антенн составляет более 100 м, что позволило обеспечить зону покрытия с радиусом 130–150 км, куда вошло все побережье залива Прюдс от сезонной базы Дружная-4 на юго-западе до австралийской станции Дейвис на северо-востоке. Такая значительная зона охвата позволяет резко повысить эффективность подсистемы поиска и спасания, которая в рамках универсальной системы реализуется за счет независимого определения места источника сигнала бедствия, осуществляемого GPS-датчиками, интегрированными в мобильные и носимые УКВ-радиостанции. При этом определение местоположения ведется радиоаппаратурой пользователей с весьма небольшим дискретом времени, практически непрерывно. В автоматическом режиме без участия пользователей координаты подвижного объекта по радиоканалу передаются на сервер диспетчера и отмечаются на электронной карте местности,

что позволяет видеть и записывать «трек» движения подвижного объекта, сохраняя всю историю его движения, что, безусловно, имеет первостепенное значение при проведении поиска и спасания. Фактически, при грамотно организованной эксплуатации системы, смысл термина «поиск» исчезает, так как нет необходимости искать то, что, образно говоря, «не потеряно», поскольку реализованная система на практике обеспечивает постоянный высокоточный и надежный мониторинг подвижных объектов (людей и транспортных средств), включая надежную двухстороннюю связь с ними в циркулярном канале связи и канале с использованием селективного вызова, также в приоритетном канале «Бедствие». Эта же система позволила достичь ранее практически невозможного для полярных районов результата – сегодня любой сотрудник РАЭ, находящийся в зоне охвата системы поиска станции Прогресс, теоретически и практически может со своей УКВ носимой ра-



Принцип организации УКВ системы поиска и спасания.

диостанции позвонить на любой телефонный номер в мире за счет коммутации УКВ системы с системой «Iridium open port», имеющейся на станции.

Для размещения радиотехнической аппаратуры на холме станции были построены два специальных модуля: верхний, расположенный около мачты, и нижний – расположенный рядом с антенной ЗССС.

В верхнем модуле была размещена стойка с аппаратурой ССИ СДКМ ГЛОНАСС, радиолокатор, приемопередающая аппаратура, абонентский комплект связного оборудования.

После настройки аппаратуры, спутниковый канал Роскосмоса с пропускной способностью 64 кбит/с был запущен 27.01.2012 г., канал РАЭ с пропускной способностью 128 кбит/с – 04.02.2012 г.

С 5 февраля 2012 г. на станции Прогресс доступны бесплатные звонки на городские номера Санкт-Петербурга и выход в Интернет для ведения личной переписки и просмотра новостей.

Управление и маршрутизация канала РАЭ осуществляется из ААНИИ дистанционно. На станции была реализована передача телевизионного сигнала,

получаемого со спутника (1-й канал, ОРТ-Планета) в эфире при помощи телевизионных передатчиков. На станции в данный момент установлено два передатчика типа ПТС25-30/10М, позволяющих вещать на стандартных 25–30 ДМВ телевизионных каналах с мощностью от 0,1 до 10 Вт, и мост сложения (комбайнер сигналов) к ним. В настоящее время ра-

Общий вид земной спутниковой станции связи на станции Прогресс.





Размещение оборудования комплекса в верхнем модуле, слева направо: пульт управления радара «Bridge Master E», под столом навигационный спутниковый комплекс, стойка с оборудованием для ЗССС, ретрансляторы и фильтры УКВ связи, стойка ССИ СДКМ ГЛОНАСС.

ботает один передатчик на канале 27 с мощностью на выходе 4 Вт, подключенный напрямую к передающей антенне. При использовании комбайнера возможно вещание сразу на двух каналах, например при появлении второго спутникового канала телевидения или организации своего станционного канала.

В служебно-жилом здании станции ТВ-сигнал принимается на направленную ДМВ-антенну и после усилителя, расположенного в аппаратной радиорубки, через систему сплитеров разводится по зданию. В каждом жилом помещении здания имеется действующая розетка для подключения антенного ТВ-кабеля. Кроме аналогового ТВ-сигнала при помощи кодера ITmicro ITMS-0202 также реализована возможность трансляции сигнала IP принимаемого на станции телевизионного канала по локальной компьютерной сети здания.

В составе радиотехнического комплекса станции Прогресс на аэродроме станции расположены:

- аэродромный радиометеорологический модуль, куда входит радиорелейная станция, УКВ-станции авиационного и наземного диапазона, полуавтоматическая метеорологическая авиационная станция, оснащенная датчиками вертикальной и горизонтальной видимости, терминал спутниковой связи «Иридиум» для связи с экипажами воздушных судов и приема метеорологической информации с АМС «Прогресс-5», а также средства для обработки и анализа поступающей информации;

- автоматическая метеорологическая станция «Прогресс-5» с процессором MAWS и выводом информации через канал спутниковой связи «Иридиум», расположенная на 5 км трассы Прогресс – Восток и фактически отражающая метеорологические условия на дальнем конце ВПП.

*В.Л.Мартьянов, В.Е.Кораблев,  
Ю.А.Кочетыгов (АНИИ),  
Ф.В.Жарновецкий (ЗАО «Антарсат»)*

Слева – аэродромный радиометеорологический комплекс. Справа – автоматическая метеорологическая станция «Прогресс-5».

