

ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ для развития Арктической зоны России

Л.Раткин, к.т.н., ученый секретарь Совета ветеранов
Российской академии наук / rathkeen@bk.ru

DOI: 10.22184/2070-8963.2022.102.2.48.49

В Москве, в конгресс-центре ТПП РФ, 2–3 марта состоялась VII Международная конференция "АРКТИКА-2022". На круглом столе в ее рамках "Цифровизация для развития Арктической зоны Российской Федерации" рассказывалось о новых разработках для российского сегмента Арктики, в частности телекоммуникационных систем.

Ведущий инженер-конструктор Центра получения и обработки информации "Самара" АО "Ракетно-космический центр "Прогресс" Е.Г.Бесчастная представила разработку малого космического аппарата (МКА) "АИСТ-2Д" для мониторинга ЧС. Она рассказала, что "АИСТ-2Д" создан РКЦ "Прогресс" совместно с Самарским государственным университетом и Российской академией наук (РАН) и запущен с космодрома "Восточный" 28 апреля 2016 года. МКА включает блок определения координат звезд, антенные приемные и передающие устройства бортовой системы управления и контроля, научную аппаратуру "МЕТЕОР-М", "ДЧ-01" и "ДМС-01", антенное устройство радиолокационного комплекса, оптико-электронную аппаратуру видимого диапазона "Аврора", оптико-электронный комплекс ИК-диапазона, антенну радиолинии передачи цифровой информации, прибор ориентации по Земле.

Согласно результатам испытаний длительность маршрута съемки МКА варьируется от 3 до 300 с, скорость передачи целевой информации на наземный пункт приема – 150 Мбит/с, при этом за один виток возможно выполнить не более пяти маршрутов съемки. Время перенацеливания на угол 45 градусов составляет до 140 с, а максимальная производительность космического аппарата за сутки в панхроматическом диапазоне на один пункт приема информации – 80 тыс. кв.км. Погрешность определения положения

МКА на орбите составляет всего 20 м, а погрешность определения скорости аппарата на орбите – 15 см/с.

С помощью "АИСТ-2Д" удалось получить уникальные данные о наводнениях в штате Квинсленд (Австралия), Индии (союзная территория Джамму и Кашмир), в штате Табаско (Мексика), подтоплении моста в Кораблинском районе Рязанской области, обрушении моста в Оренбургской области (Бузулук) и целом ряде других природных и техногенных катастроф.

Представитель руководства компании "Россети Урал" Н.Е.Гаранов рассказал о решении технологической связи для арктического региона на основе одновременного применения двух систем передачи данных: проводной PLC по ВЛ напряжением от 6 до 10 кВ и радиоканала в нелицензируемом диапазоне по MESH-технологии. Как отметил докладчик, в Концепции "Цифровая трансформация 2030" ПАО "Россети" определены основные принципы обеспечения наблюдаемости сетевых объектов и режимов их работы, автоматизации управления технологическими и корпоративными процессами, интеграция сетевых информационных систем и оптимизация затрат. Одной из главных задач при цифровизации районной электрической сети (РЭС) является организация систем связи для передачи технологической информации между ТП/ПП, реклоузерами и др. На первый взгляд, наиболее доступным решением

для организации каналов связи цифровой РЭС является GSM-канал, однако использование данного решения имеет ряд ограничений, в частности, связанных с резким ростом операционных затрат на связь, несоответствием требованиям регулятора к каналам связи объектов критически важной инфраструктуры (КВИ), надежностью (отсутствием резервирования).

Целями представленного инвестиционного проекта являются не только создание надежной системы связи, отвечающей требованиям к каналам связи для объектов КВИ, но и снижение затрат на эксплуатацию. В процессе реализации проекта определялись возможности применения в качестве среды двусторонней передачи технологической информации беспроводной MESH-сети в нелицензируемом диапазоне и системы передачи данных по ВЛ 10 кВ и 0,4 кВ (PLC). Беспроводная сенсорная сеть RF, работающая в диапазоне 868 МГц, основными задачами которой являются сбор информации от распределенных в пространстве устройств и передача команд управления, была разработана в сотрудничестве с учеными РАН.

Ее топология – сеть со множеством ячеек, что обеспечивает повышенную устойчивость к отказу отдельных узлов и соединений и способность самостоятельной адаптации сети к условиям окружения. Все узлы в сети RF равноправны и являются маршрутизаторами, поэтому не требуется планирование размещения узлов в пространстве. Диапазон рабочих частот – 868,7–869,2 МГц, количество рабочих частот – 4, выходная мощность – 25 мВт, скорость передачи данных – 50 кбит/с. Количество базовых станций в одной сети – не более двух (базовая и резервная), а оптимальное число удаленных станций в ней – до 100, количество ретрансляций в сети – 32.

Объем пилотного проекта, осуществленного на объектах филиала "Пермэнерго", включал два канала связи между ТП 6/0,4 кВ и ПС 110/6 кВ – PLC по кабельной ВЛ с переходом с кабеля ААБл-10 на провод АС-70; радиоканал RF (868 МГц), а также два канала связи между пунктами управления (ПУ) (40 точек) и УСПД (коммуникатором) – PLC по линии 0,4 кВ и беспроводное соединение ZigBee (2,4 ГГц). Были предусмотрены использование принципов MESH-сетей в каналах связи между всеми ТП и центром питания, ПУ и УСПД, возможность прямого доступа (тунелирования) к ПУ через УСПД (поддержка на уровне ПУ одновременно двух соединений с разными центрами).

По результатам проведения опытно-промышленной эксплуатации рассматриваемая система связи с одновременным использованием двух комплексов передачи данных успешно прошла весь необходимый спектр проверок и испытаний, продемонстрировав соответствие заявленным характеристикам и высокую

надежность. Не зафиксировано ни одного отказа пилотного оборудования и компонентов системы, что подтверждается мониторингом системы телемеханики "ОИК Диспетчер". Также подтверждена экономическая эффективность применения данных решений. При проектировании новых и модернизации уже эксплуатируемых электросетевых объектов такие системы связи рекомендуются как приоритетные.

Доклад о повышении эффективности поисково-спасательных операций для терпящих бедствие в арктических регионах России с применением современных телекоммуникационных систем представили на конференции специалисты АО "Российская корпорация ракетно-космического приборостроения и информационных систем" Ю.О.Федоров, А.А.Киреев и В.И.Семенов. Они напомнили участникам форума о миссии системы КОСПАС-САРСАТ: передаче оперативной информации о времени и положении места бедствия для обеспечения поиска и спасения терпящих бедствие объектов, людей, грузов и т.д. Согласно официальным данным за 2019 год с помощью КОСПАС-САРСАТ было проведено 1032 поисково-спасательные операции (ПСО), в ходе которых было спасено 2774 человека.

География распределения ПСО, в которых применялись данные системы КОСПАС-САРСАТ, охватывает все мировые регионы. Используются персональные, морские радио- и авиационные радиобуи в комплекте со вспомогательным оборудованием и дополнительными телекоммуникационными системами. Среди направлений развития КОСПАС-САРСАТ для повышения эффективности поиска и спасения в Арктическом регионе в первую очередь следует отметить ввод в систему аварийных радиобуев второго поколения (с 2023 года), что позволиткратно увеличить количество радиобуев для потребителей с уменьшением погрешности определения местоположения с 5 до 0,3 км. Кроме того, намечен ввод в эксплуатацию среднеорбитального сегмента (2022 год – ранняя эксплуатационная готовность, 2023-й – ввод в штатную эксплуатацию) позволит повысить оперативность принятия решения для Арктической зоны с 1,5 ч до 20–30 мин) и точность определения местоположения. Наконец, разработка и ввод в систему радиобуев с функцией предупреждения об аварийной ситуации обеспечит оперативное получение сигналов бедствия при начале развития аварийной ситуации, что будет способствовать минимизации рисков и повышению вероятности благоприятного исхода при проведении аварийно-спасательных операций.

На круглом столе также был представлен ряд других докладов представителей институтов РАН, руководства Минпромторга России нефтегазовых и телекоммуникационных предприятий и других организаций. ■