



### **От космических высот до земных недр**

Радиоволны пронизывают практически все доступное человечеству пространство: от морских и земных недр вплоть до верхних слоев атмосферы. Возможность распространения в среде радиоволн различного диапазона позволило обеспечить надежную связь между самыми отдаленными участками нашей планеты, без чего был бы невозможен текущий глобальный экономический рост и технологический прогресс человечества.

Свойство декаметровых радиоволн, позволяющее им последовательно отражаться от земной поверхности и ионосферы с малыми потерями, широко используется при построении систем гражданской радиосвязи. Для решения данной задачи отнюдь не требуется использование высокомошных приборов, однако при проектировании современных радиоэлектронных устройств необходимо учитывать неоднородные условия среды, которыми характеризуется верхняя оболочка атмосферы Земли, а также множество других факторов. Для расчета траектории перемещения каждого сигнала широко используются современные методы математического моделирования, но даже они не всегда эффективны в условиях воздействия внешних помех. Для обеспечения максимальной четкости передачи

сигналов без искажений используют новейшие алгоритмы адаптации к геофизическим и помеховым условиям среды.

С другой стороны, средства радиоэлектроники активно используются не только в воздушном пространстве, но и для исследования земных недр. Методы спутниковой геодезии, основанной на применении GPS-технологий, и радиодальнометрии, в которой время прохождения волн помогает определять расстояния между различными объектами сразу в трех плоскостях, широко используются при осуществлении геомеханического мониторинга. По мере исчерпания легкодоступных запасов ресурсов и освоения новых территорий все острее будет возникать вопрос детального изучения и прогнозирования процессов деформации породных массивов. В сложных условиях работы: на больших океанических глубинах, Крайнем Севере или в космосе – любая ошибка проектирования или непредвиденная тектоническая активность могут привести к трагическим последствиям.

Применение современных электронных и радиоэлектронных устройств позволяет обеспечить должный уровень безопасности в процессе освоения рудников и горных выработок. Тензометрические, а также трехкомпонентные индукционные датчики, измеряющие степень деформации земных пород, позволяют отслеживать их состояние, чтобы вовремя предотвратить возникновение чрезвычайных ситуаций, угрожающих целостности зданий и оборудования, а также сохранить жизнь и здоровье работников.

Создаваемые радиоэлектронной промышленностью устройства оказывают существенное влияние на процесс освоения нового жизненного пространства и обеспечения существования человечества. Новые разработки в данном направлении призваны повысить эффективность передачи данных вне зависимости от условий внешней среды и обеспечить высокую безопасность исследовательской и производственной деятельности. Учитывая огромный ресурсный потенциал труднодоступных участков земной поверхности и недр, а также практически неограниченные источники, лежащие за пределами Земли, развитие систем радиолокации, мониторинга и прогнозирования станет одним из ключевых условий наступления новой эры для нашей цивилизации.

*А.В. Фомина,  
доктор экономических наук,  
главный редактор журнала  
«Радиопромышленность»*