

Демонстрационный вариант
задания заключительного (очного) этапа
по направлению «Радиотехника»

Категория участия: «Бакалавриат»
(для поступающих в магистратуру)

Постановка задачи.

При проведении поисково-спасательных работ в труднодоступных районах, в которых отсутствует сотовая связь, необходимо организовать цифровую связь между участниками для получения возможности взаимного отслеживания их местоположения, передачи изображений и голосовых данных. Необходимо разработать систему связи, позволяющую организовать связь на расстоянии до 1 км между абонентами (до 1000 одновременно) со скоростью передачи данных не менее 1 Мбит/с. Должна поддерживаться связь каждого абонента с каждым (при отсутствии прямой связи – по цепочке) для обеспечения отказоустойчивости. Необходимо использовать нелицензируемые в Российской Федерации диапазоны частот. Эффективная изотропная излучаемая мощность приемопередатчика не должна превышать 100 мВт. Для питания устройства будет использован аккумулятор с номинальным напряжением 3,7 В, емкостью 5000 А·ч. Необходимо обеспечить автономную работу устройств не менее 24 часов. Желательно, чтобы носимое абонентское устройство не превышало размеры смартфона.

Задание 1. (40 баллов)

Разработать блок-схему и описание алгоритма работы абонентских станций. Изобразить временную диаграмму работы системы связи, способ организации многоканальной связи.

Задание 2. (30 баллов)

Определить и обосновать рекомендуемый частотный диапазон для работы системы, тип используемой модуляции и ее характеристики. Разработать структурную и функциональную схемы приема-передающего устройства.

Задание 3. (30 баллов)

Сформулировать требования к диаграмме направленности антенных систем базовой и абонентской станций. Предложить и обосновать конструкции антенных систем. Рассчитать их характеристики. Привести эскизы антенн и абонентских устройств в целом с обозначением размеров.