

## ПОСТРОЕНИЕ СЕТИ ПЕРЕДАЧИ ЦИФРОВЫХ ДАННЫХ ДЛЯ РАДИОСЕТИ ТАКТИЧЕСКОЙ СВЯЗИ

Хачатурян А.А.

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники  
г. Минск, Республика Беларусь

Матюшков А.Л.т – к.т.н., доцент

Развитие сетевых моделей организации и ведения боевых действий в сочетании с высокоточным оружием ужесточают требования по оперативности, непрерывности и устойчивости, предъявляемые к информационному обмену в распределенной информационно-управляющей системе (ИУС), охватывающей тактический уровень и оснащаемой современными информационно-телекоммуникационными средствами.

Анализе существующих подходов к построению телекоммуникационных сетей показывает, что наибольший ресурс пропускной способности сети связи выделяется для передачи видеoinформации от оптико-электронных разведывательных средств к ее получателям (элементам комплексов средств автоматизации (КСА)). Для обеспечения непрерывного управления в реальном масштабе времени в тактическом звене целесообразно использование цифровых сетей передачи данных с коммутацией пакетов, построенных с применением модифицированных технологий широкополосного радиодоступа и адаптивных протоколов уровней модели взаимодействия открытых систем (МВОС), учитывающих функционирование средств связи в условиях воздействия ВнШДФ.

В качестве основного оборудования перспективных сетей широкополосной радиосвязи (СШРС) ТЗУ целесообразно использование устройств: поддерживающих на сетевом уровне МВОС обмен цифровым потоковым видео между оконечными элементами СШРС по логическим (элементарным) каналам связи со скоростями не ниже 2 Мбит/с; формирующих адаптивные широкополосные каналы связи (ШКС) и зону устойчивой радиосвязи в районе выполнения боевых задач подразделениями ТЗУ; учитывающих применение структуры смешанного типа (рисунок 1) в составе абонентских станций (АУ – абонентских устройств), точек доступа (ЛУ – локальных узлов), образующих локальные подсети (ЛП) и обеспечивающих взаимодействие на канальном уровне, и маршрутизаторов (МУ – магистральных узлов), объединяющих ЛП в единую транспортную составляющую (ТрС) сети и обеспечивающих взаимодействие на сетевом уровне МВОС.

Для осуществления рационального синтеза сети связи ТЗУ целесообразно проведение структурно-параметрической адаптации, позволяющей централизованно преобразовать по определенному алгоритму структуру СШРС с децентрализованным изменением параметров отдельных сетевых узлов.

Процесс синтеза адаптивной сети сводится к независимому проектированию ряда ЛП с учетом их взаимодействия при обмене информацией между средствами разведки и должностными лицами органов управления тактического звена. При реализации механизма структурно-параметрической адаптации целесообразно использование в составе перспективной СШРС ТЗУ магистральной (опорной) подсети, обеспечивающей ситуационно формируемую топологию в условиях воздействия ВнШДФ.

В качестве сетевого узла в магистральной подсети (МП) возможно применение универсальной летно-подъемной платформы (БЛА – беспилотного летального аппарата), на которой должна предусматриваться установка оборудования связи. Для описания структуры и функций СШРС применялся агрегативный подход, который в отличие от существующих математических методов моделирования позволяет анализировать на макроуровне с использованием математической логики, графического и теоретико-множественного представления сложные системы.

Основными элементами системы параметров, используемых для построения математической модели СШРС, выбраны матрица СШРС пропускных способностей ШКС ТрС сети, число  $\max N_A$  одновременно действующих абонентов на один узел доступа, зона  $S_{СШРС}$  (площадь) покрытия и допустимое время  $t_{з.доп}$  обработки (задержки) пакетов сообщений в сетевых элементах. Для оценки эффективности комплексной математической модели СШРС ИУС ТЗУ за показатель выбрана средняя пропускная способность сети:

$$\bar{W}_{СШРС} = \frac{W_{СШРС} - \bar{W}_{ДФ}}{N_{\mathcal{O}}},$$

Показатель позволяет в наибольшей степени оценить качество выполняемых задач сетью связи военного назначения, которые состоят в обеспечении передачи необходимого количества пакетов сообщений фиксированного объема в единицу времени при имеющихся характеристиках телекоммуникационного оборудования.

Смешанный тип структуры СШРС позволяет обеспечить требуемую среднюю пропускную способность (не менее 2 Мбит/с) за счет применения механизма структурно-параметрической адаптации, уменьшающего время обработки (более чем в 2,5 раза) пакетов сообщений в УЭ. По результатам модельных и натурных экспериментов полученные оценки средней пропускной способности сети в зависимости от степени воздействия ВншДФ для различных типов структур СШРС практически совпадают (не превышают 15 % при высокой степени воздействия ВншДФ), что подтверждает адекватность разработанной математической модели телекоммуникационной системы

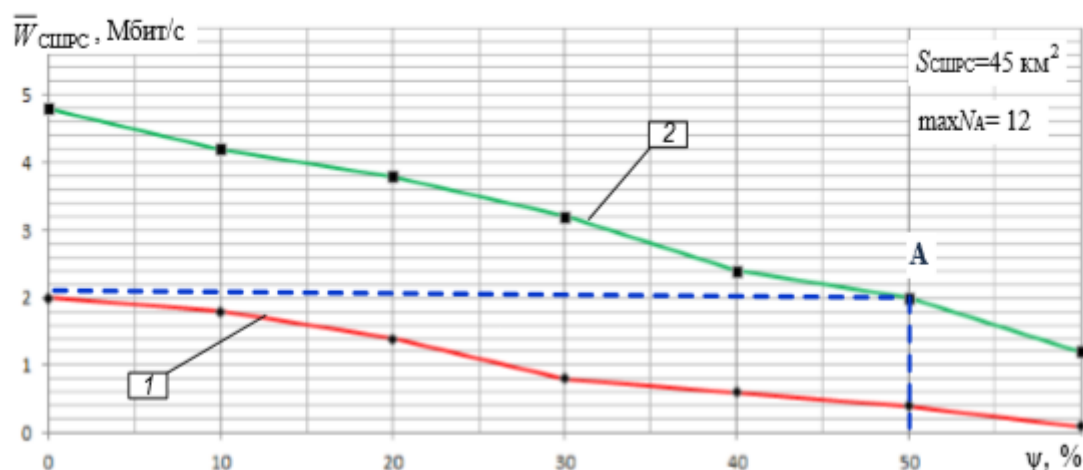


Рисунок 1. График зависимости средней пропускной способности сети связи от степени воздействия ВншДФ на ТРС СШРС

**Список использованных источников:**

13. Говард В. Джонсон, Мартин Грэхем — Высокоскоростная передача цифровых данных: высший курс черной магии
14. Военный аспект, сетевые войны // Третья мировая сетевая война - Санкт-Петербург: Питер, 2014. - ISBN 978-5-496-01131-0
15. Анеликова Л.А. Упражнения по текстовому редактору Word. – М.: СОЛОН-Пресс, 2006. – 128 с.
16. Ярочкин В.И. Информационная безопасность: учебник для студентов вузов. – М.: Академический проект; Фонд «Мир», 2003. – 640
17. Акулов О.А., Медведев Н.В. Информатика. Базовый курс: Учебник для студентов вузов, бакалавров, магистров, обучающихся по направлениям 552900, 65460 «Информатика и вычислительная техника». – М.: Омега-Л, 2004. – 552 с.