

Между частями управления пограничных отрядов и пунктами пропуска, пограничными заставами целесообразно использовать радиорелейное оборудование с использованием древовидной топологии, выбранной за основу в результате проведенного анализа основных вариантов топологий беспроводных сетей. На основе анализа интервалов между пунктами сети; существующих объектов, которые могут выступить в роли подвеса для антенн; расчета необходимых высот подвеса антенн и сравнения существующих и необходимых высот подвесов для антенн можно сделать вывод о том, что спроектированная сеть позволит пунктам сети легко и быстро взаимодействовать друг с другом, а также проводить обмен информацией, производить управление пограничными пунктами в случае неисправности на проводной сети.

## **ВНЕДРЕНИЕ В ПРОЦЕСС ОБУЧЕНИЯ ПРОГРАММ ИММИТАЦИОННЫХ МОДЕЛЕЙ ТРАССОВЫХ ИСПЫТАНИЙ АППАРАТУРЫ ЦИФРОВОЙ РАДИОСВЯЗИ**

*Кирдякин В.С.*

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

*Гусаков П.Б.*

Радиосвязь в современных условиях остается крайне важным, нередко практически незаменимым, в отдельных случаях основным средством связи сухопутных войск и в том числе и других видов войск.

Радиосвязь — разновидность беспроводной связи (электросвязи), при которой в качестве носителя сигнала используются радиоволны, то есть электромагнитные волны, свободно распространяющиеся в пространстве.

Передача происходит следующим образом: на передающей стороне (в радиопередатчике) формируются высокочастотные колебания (несущий сигнал) определенной частоты. На него накладывается сигнал, который нужно передать (звуки, изображения и т. д.) — происходит модуляция несущей полезным сигналом. Сформированный таким образом высокочастотный сигнал излучается антенной в пространство в виде радиоволн. На приёмной стороне радиоволны наводят модулированный сигнал в приемной антенне, он поступает в радиоприёмник. Здесь система фильтров выделяет из множества наведенных в антенне токов от разных передатчиков сигнал с нужной несущей частотой, а детектор выделяет из него модулирующий полезный сигнал. Получаемый сигнал может несколько отличаться от передаваемого передатчиком вследствие влияния разнообразных помех.

Радиоволны распространяются в пустоте и в атмосфере; земная твердь и вода для них непрозрачны. Однако, благодаря эффектам дифракции и отражения, возможна связь между точками земной поверхности, не имеющими прямой видимости (в частности, находящимися на большом расстоянии).

Распространение радиоволн от источника к приёмнику может происходить несколькими путями одновременно. Такое распространение называется многолучевостью. Вследствие многолучевости и изменений параметров среды, возникают замирания — изменение уровня принимаемого сигнала во времени. При многолучевости изменение уровня сигнала происходит вследствие интерференции, то есть в точке приёма электромагнитное поле представляет собой сумму смещённых во времени радиоволн диапазона.

Данный доклад направлен на определение наиболее лучшего описания процедуры прогнозирования прохождения радиосигнала по радиолиниям исходя из тактико-технических характеристик указанной техники радиосвязи и топографической карте местности. На какое качество сигнала готова система при определённых условиях эксплуатации и размещения на местности.

Так же на основе имитации разнообразных результатов ставится задача создания программы для определения наиболее подходящей трассы прохождения сигнала между несколькими станциями радиосвязи на карте местности.

Методами исследования при построении имитационной модели являются прежде всего возможность вычисления некоторого функционала, заданного на множестве реализаций процесса функционирования изучаемой сложной системы и характеризующего поведения объекта имитации. Наиболее важным функционалом является показатель эффективности системы. Имитируя различные реальные ситуации на имитационных моделях, исследователь получает возможность решения следующих задач:

- 1) Оценка эффективности различных принципов управления системой;
- 2) Сравнение вариантов структуры системы;
- 3) Определение степени влияния изменений параметров системы и начальных условий имитации ее поведения на показатель эффективности системы.

При имитационном моделировании воспроизводится алгоритм функционирования системы во времени – поведение системы, причем имитируются элементарные явления, составляющие процесс, с сохранением их логической структуры и последовательности протекания, что позволяет по исходным данным получить сведения о состояниях процесса в определенные моменты времени, дающие возможность оценить характеристики системы. Имитационные модели позволяют достаточно просто учитывать такие факторы, как наличие дискретных и непрерывных элементов, нелинейные характеристики элементов системы, многочисленные случайные воздействия и другие, которые часто создают трудности при аналитических исследованиях. Имитационная модель представляет собой не законченную систему уравнений, а развернутую схему с детально описанной структурой и поведением изучаемого объекта.

Целью трассовых испытаний, как правило, является оценка надежности связи, определяемая коэффициентом исправного действия (КИД) системы, и сравнение КИД одной системы (обычно вновь разработанной) с другой (обычно уже долгое время эксплуатируемой в данных условиях). Основным критерием сравнения разных систем связи является средний энергетический выигрыш (проигрыш) одной системы относительно другой при работе по возможности в одинаковых условиях. Испытания для этого проводят при различных мощностях передающих устройств и определяют зависимости КИД от мощности передатчиков.

Главным является выполнение условия по внедрению в процесс обучения программ имитационных моделей трассовых испытаний аппаратуры цифровой радиосвязи, позволяющих имитировать прохождение сигнала через местность с учетом ее топографических свойств на станциях радиорелейной связи и определять значения КИД для радиолиний, связывающих требуемые пункты связи в различных условиях, определяемых уровнями помех, видами модуляции.

Литература:

1. Программы по изучению и технические средства обучения / Докучаев А.С.// – Минск, 2010. – 378 с..
2. Современные тенденции развития военного образования [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://elib.bsu.by/handle/123456789/119228/>.

## **ВНЕДРЕНИЕ В ПРОЦЕСС ОБУЧЕНИЯ СЕТЕВЫХ КОМПЬЮТЕРНЫХ ПРОГРАММ ПО ИЗУЧЕНИЮ СРЕДСТВ СВЯЗИ**

*Кульнис Е.Ю.*

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

*Дудак М.Н.*

В условиях динамично меняющегося мира, усложнения технологий и непрерывного совершенствования информатизация сферы образования приобретает большое значение. Современный этап развития общества ставит перед системой образования ряд принципиально новых проблем, среди которых следует выделить необходимость повышения качества образования и его доступности, создание оптимальных образовательных систем и усиление связи между различными уровнями образования. Одним из результативных способов решения этих проблем является применение компьютерных технологий.