

**ЕДНА ВЪЗМОЖНОСТ
ЗА ПРЕДАВАНЕ НА ДАННИ ВЪВ ВМС
НА УЛТРАКЪСИ ВЪЛНИ ИЗВЪН ЗОНАТА НА ПРЯКА ВИДИМОСТ**

Желязко Николов

**A POSSIBILITY FOR UHF DATA RELAY
BEYOND LINE OF SIGHT FOR BULGARIAN NAVY**

Zhelyazko Nikolov

***Abstract:** The Mobile Ad Hoc Relay Line of Sight Networks(MARLIN) were meant on the basis and set of protocols that provide Internet Protocol data transfer in numerous node, multi-hop dynamic networks using UHF radios. That kind of networks were initially developed to be of use to ships at sea, but nowadays applications with coast platforms and of course commercial purposes are also possible. Recently data relay over widespread areas is of growing importance and that's why it is necessary to extend the network beyond line of sight. Moreover, that nets are very adaptive and respond properly to highly dynamic topologies caused by platform mobility. Thus it is supposed that Bulgarian Navy tactical radios should be used in MARLIN networks and in this way the enhancement of the available data transfer system would be provided.*

***Keywords:** ad hoc, line of sight, relay, navy.*

1. Въведение.

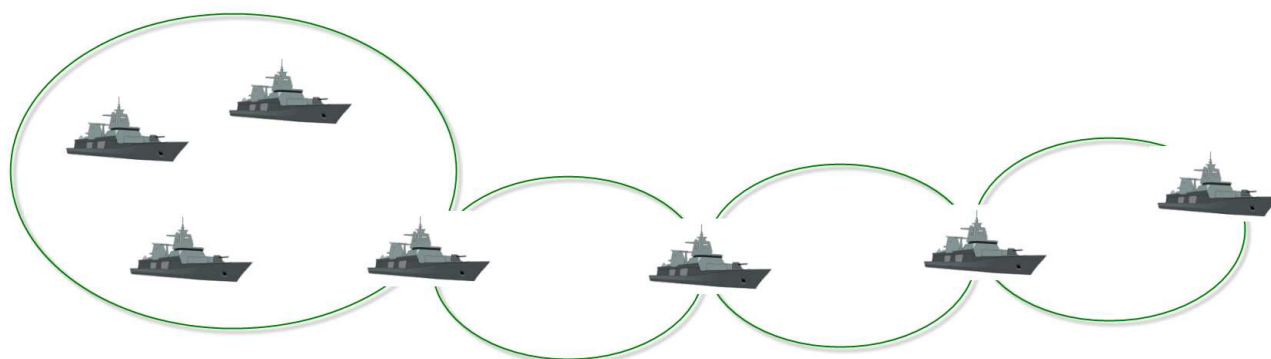
Известно е, че комуникационно-информационното осигуряване на съвременните военни операции, както в открито море, така и в литоралната зона, все по-често е тясно свързано с използването на мобилни ad hoc мрежи. Може да се приеме, че тази обвързаност е резултат от мрежово-центричния характер на действията, и по-конкретно получаването на данни от мащабно използвани разнородни сензори, нарастващата необходимост от споделяне на информация в реално време, и разбира се, способността за изпреварващо вземане на решение и постигането на информационно превъзходство по отношение на противостоящите сили. Така интегрирането на системите в единна информационна среда е важна предпоставка за успех при воденето на военни операции. Изграждането на мобилни ad hoc мрежи безспорно създава условия за подобно интегриране. Но тук трябва да се отбележи и тенденцията към стремеж за контрол над все по-обширни акватории. Това налага необходимостта от разширяване на зоната на действие на масово използвания в тези случаи УКВ диапазон. Такава възможност предоставят прилаганите за военни цели през последните години специални ad hoc мрежи - MARLIN (Mobile Ad Hoc Relay Line of Sight Networking), които могат да осигурят препредаване на данни извън зоната на пряка видимост [4, 5, 6].

2. Препредаване на данни във ВМС на УКВ извън зоната на пряка видимост.

През последните години работата в „предаване на данни“ е неразделна част от комуникационно-информационното осигуряване на ВМС. Еволюцията на този вид комуникация е безспорна и тенденциите в световен план разкриват възможности за бъдещото развитие във военния ни флот. На фиг. 1 е показана една примерна топология на MARLIN мрежа. Ако се приеме, че изобразените на фигурата тактически единици се намират на разстояние 10 морски мили една от друга, то информационният обмен между крайните кореспонденти, намиращи се извън зоната на пряка видимост, ще може да се осъществи на ултракъси вълни чрез препредаване.

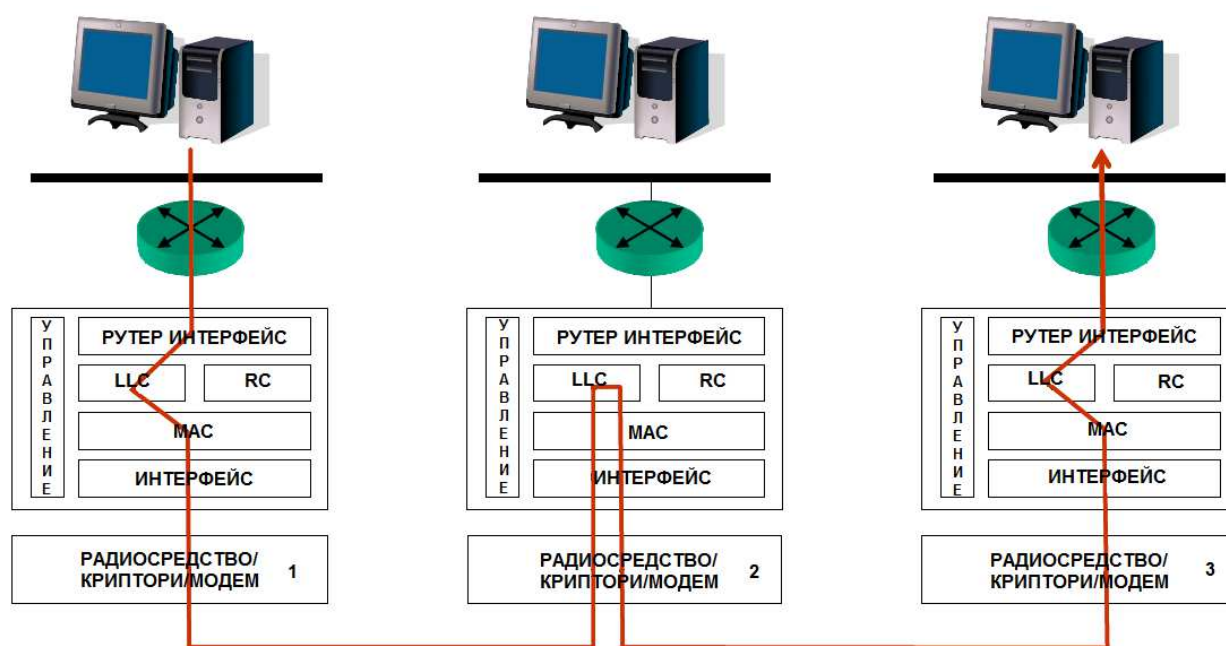
Липсата на централизиран контрол в този случай е предпоставка за улесняване на динамичното разширяване на структурата на мрежата, както при присъединяване на отделни комуникационни средства, така и при включването на групи тактически единици, вече

работещи в мрежа. Значителна част от предимствата на MARLIN структурите се дължат на предоставените от използвания набор от протоколи услуги, а именно:



Фиг. 1. Илюстрация на топология на MARLIN мрежа.

- автоматично откриване на съседни мрежи и организиране на връзки с тях;
- организиране на предаването по начин, който не позволява информационни колизии и забавяне на обмена;
- повишаване на надеждността при предаване на данни, чрез осигуряване на автоматично запитване за повторение;
- препредаване на информацията за осигуряване на всеобхватна свързаност.



Фиг. 2. Схематично изобразяване на информационния трансфер при MARLIN мрежа, съставена от три комуникационни средства (тактически единици).

На фиг. 2 е изобразена схема на информационния обмен при MARLIN мрежа. Показан е и протоколният стек. Той е съставен от следните компоненти:

- интерфейс на рутера – осигурява комуникацията със свързания към него IP рутер;

- LLC (Logical Link Control) – блок за контрол на логическите връзки. Дефинира логическата топлогия, а също осигурява сегментирането и сглобяването на информационните пакети, както и тяхното компресиране и декомпресиране;
- RC (Relay Control) – блок за управление на препредаването. Извършва непрекъснато наблюдение на топологията на мрежата и по този начин прави възможно избирането на най-краткия път за предаване на информацията;
- MAC (Media Access Control) – блок за контрол на достъпа до средата. Координира обмена във физическата среда за разпространение на сигналите и повишава надеждността на информационния трансфер чрез осигуряване на автоматично запитване за повторение;
- физически интерфейс (интерфейс) – осигурява връзка с радиосредството.

Примерът за информационен трансфер при MARLIN мрежа на фиг. 2 включва три комуникационни средства, за двете крайни от които може да се приеме, че се намират едно спрямо друго извън зоната на пряка видимост. В този случай информационен пакет, подаден на рутера на тактическа единица, означена с 1, ще бъде предаден като Ethernet кадър към рутерния интерфейс. Рутерният интерфейс, ще получи информация, че пакетът е адресиран за радиосредството на третата тактическа единица и ще го предаде на следващия блок - LLC, където ще бъде извършена предварителна подготовка за предаване. Блокът за управление на препредаването ще осигури пътя на информационния пакет, така че той да премине през радиосредство, означено с 2. Блокът за контрол на достъпа към средата ще реализира преминаването на информацията към физическия интерфейс и чрез техническите средства - към средата за разпространение на сигналите [3, 4, 6].

След успешното приемане на информационния пакет в техническото средство на втората тактическа единица, и обработката му, той ще бъде препредаден до третия кореспондент, който както вече беше отбелязано се намира извън зоната на пряка видимост с първия.

Направеното графично описание на информационния трансфер при MARLIN мрежа, позволява да се онагледят процеса на препредаване, което от своя страна осигурява възможност за съпоставка на някои предимства и недостатъци на MARLIN мрежите спрямо действащата във ВМС на Република България система за предаване на данни на море. Важно е да се отбележи, че използваните понастоящем във ВМС късовълнови сигнали при предаването на данни, позволяват покриването на обширни пространства, но с негативното последствие - малка скритост. Във връзка с това, трябва да бъде посочено и едно от важните предимства на ултракъсите вълни при разглежданите ad hoc мрежи, от гледна точка на осигуряването на информационен обмен за военни цели, а именно използване на ниски мощности, което затруднява радиопеленговането. Тук не бива да се пропуска и използваната широка лента при скокообразното изменение на работната честота на MARLIN структурите. Това създава допълнителни затруднения при евентуална постановка на преднамерени смущения. Така, вече наложеното във военната практика използване на MARLIN мрежите предоставя възможности за подобряване на комуникационно-информационното осигуряване на Военноморските ни сили.

Разглежданите комуникационни структури притежават сравнително висок потенциал по отношение на заемането на неоптимално усвоени комуникационни ниши в литоралната зона. Освен за осигуряването на редица типични за Военноморските сили дейности като създаване на пълна и опозната картина на обстановката на море, обмен на данни за елементите на движение на цели, обект на евентуално използване на оръжието, координиране на системите за управление на стрелбата и др. [2], MARLIN мрежите са много подходящи и за задачи като трансфер на информация, получена от автоматичните системи за идентификация на търговските кораби на море, която днес е свързана с актуални аспекти на безопасността на корабоплаването и защитата на околната среда [1].

3. Изводи.

Описаният в настоящата разработка обмен на данни чрез препредаване извън зоната на пряка видимост е приложим и за корабите от Военноморските сили на Република България. Представеният протоколен стек предоставя възможност за разширяване на зоната на действие на ad hoc мрежа в ултракъсовълновия диапазон, в състава на група кораби, с произтичащите от това предимства. Наличните във ВМС радиосредства позволяват при интегриране с подходяща криптираща апаратура, модеми и компютърни терминали, осигурени със специализиран софтуер, реализирането на тази възможност. Разбира се, подобряването на комуникационно-информационното осигуряване на корабите от ВМС намира балансирано решение в границите, очертани от стремежа към следване на съвременните тенденции и наличните финансови ресурси.

Използвана литература:

1. Димитров, Г. Разширяване на възможностите на автоматичната система за идентификация при осигуряване на навигационната безопасност на море. Известия на Съюза на учените – Варна, серия „Морски науки”, с. 124-128, Варна, Съюз на учените – Варна, 2014. ISSN 1314-3379.

2. Сивков, Й., К. Костадинов, М. Цветков. Система за предаване и приемане на данни от платформи със сензори. Интегрирана информационна система за поддръжка управлението на бреговата зона с. 89 – 96, Варна, ВВМУ „Н. Й. Вапцаров“, 2016. ISBN 978-954-8991-89-6.

3. Basagni, S., M. Conti, S. Giordano, I. Stojmenovich. Mobile Ad Hoc Networking. New Jersey, John Wiley and Sons Inc. Publication, 2004. ISBN 0-471-37313-3.

4. http://www.academia.edu/7504360/_Improved_Connectivity_in_Mobile_Ad_Hoc_Networks_from_the_Use_of_Relays_ - 19.10.2016.

5. <http://www.t2.com.tr/t2-defence.html> - 19.10.2016.

6. www.dtic.mil/docs/citations/ADA588228 - 19.10.2016.

За контакти:

гл. ас. д-р Желязко Кирилов Николов
ВВМУ „Н. Й. Вапцаров”
тел.: 052 55 22 77
e-mail: zhelyazko_nikolov@abv.bg