

## ПЕРСПЕКТИВИ ЗА РАЗВИТИЕ НА КОМУНИКАЦИОННО-ИНФОРМАЦИОННАТА СИСТЕМА НА ВОЕННОМОРСКИТЕ СИЛИ

Желязко Николов

### NAVAL COMMUNICATION AND INFORMATION SYSTEM PERSPECTIVES OVERVIEW

Zhelyazko Nikolov

***Abstract:** Nowadays a wide variety of challenges have influence over Bulgarian Naval Command and Control System, and those related to Communication and Information System are of growing importance. It is well known that Communication and Information System is a crucial factor in effective command and control. That is why the progress in military communications is so important. In this article some aspects of the development of Bulgarian Naval Communication and Information System are overviewed and some perspectives ahead of the system are also considered.*

***Keywords:** Communication and Information System, Navy, perspectives.*

#### **1. Въведение.**

Развитието на способности на комуникационно-информационната система за осигуряване на по-висока ефективност на системата за командване и управление е задача пред Военноморските сили с най-висок приоритет. Динамично променящата се информационна среда и факторите, които ѝ влияят допълнително усложняват тази задача, но въпреки това системно полаганите усилия водят до намирането и прилагането на определени съвременни комуникационни решения. Така през последните години значителен брой мащабни проекти за осъвременяване на комуникационно-информационната система намериха своята успешна реализация. В настоящата разработка са представени перспективи за развитие на системата проектирани през текущите условия за нейното усъвършенстване [2,4,5].

#### **2. Перспективи за развитие на комуникационно-информационната система на Военноморските сили.**

##### **2.1. Военна мобилна мрежа по стандарт TETRA.**

Един от значимите проекти по обновяването на комуникационно-информационната система на ВМС е изграждането на мобилната мрежа за свързка с подвижни обекти по разработения от Европейския институт за стандартизация в телекомуникациите стандарт TETRA (**T**errestrial **T**runked **R**adio). Този стандарт притежава характеристики на мобилна система с комерсиално приложение, но в същото време е предназначен да задоволява специфичните изисквания на държавни организации за сигурност и отбрана. Развърнатата военна мобилна мрежа на територията на страната се базира на стандартни Интернет протоколи, като тяхното сравнително широко разпространение спомага за лесното разширяване на системата и интегрирането ѝ с други системи, а това позволява развитието ѝ в перспектива.

Опитът от изминалия период на експлоатация на TETRA мрежата във ВМС показва, че нейното приложение в интерес на системата за командване и управление е високо ефективно, но въпреки това, нейното комплексно използване съвместно с мрежите за проводни, радиорелейни и радиокомуникации би разкрило нови предимства и възможности. Сред тях приоритетно трябва да бъде посочена необходимостта от нарастване на капацитета по отношение на предаването на данни. Това би позволило достъп до информационните мрежи от мобилни устройства, по-добра осведоменост в оперативен порядък и използването на специализирани приложения, които подпомагат специфични шабни функции. Това от своя страна ще постави нови предизвикателства, свързани с подобряване и нарастване на

покритието на мрежата. Не без основание може да се разглежда и идеята за мобилни базови станции, които да осигуряват управлението на корабите от брега при отдалечаването им от пунктовете за постоянно базиране в мористото направление.

## **2.2. Мобилни ad hoc мрежи – възможности за прилагане в перспектива.**

Все по-често комуникационно-информационното осигуряване на съвременни военни операции, както в открито море, така и в литоралната зона, 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. Важно е да се отбележи, че използваните понастоящем 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 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 ВМС в перспектива.

## **2.3. Перспективи пред комуникационно-информационното осигуряване на многофункционален модулен патрулен кораб.**

Придобиването на нов многофункционален модулен патрулен кораб е най-мащабният и значим проект за развитие и модернизирание на ВМС, който стои на хоризонта. Това е и предизвикателство пред комуникационно-информационната система, както по отношение на формулирането на изисквания и концепция за цялостно съвременно решение за комуникационно-информационно осигуряване на кораб, така и за тестване и нарастване на наличния капацитет за усвояване на последно поколение комуникационни средства и тяхното интегриране в наличната информационна среда.

Проектът на корабен комуникационен комплекс включва стандартен набор от съвременни решения сред които са:

- КВ и УКВ приемопредаватели за осигуряване на информационния обмен в интерес на командването и управлението;
- УКВ система за осигуряване на граждански морски комуникации;
- УКВ система за осигуряване на взаимодействие с авиацията;
- УКВ система за осигуряване на управлението на палубните команди;
- терминал за работа по стандарт TETRA;
- шлюз към мобилна клетъчна GSM мрежа;
- система за сателитни комуникации;
- вътрешнокорабна комуникационна система;

- MHS система;
- GMDSS система;
- система за автоматичен обмен на данни;
- устройства за осигуряване на мрежова свързаност;
- система за подводна връзка.

Усвояването на посочените системи и тяхното интегриране в комуникационно-информационната среда на ВМС е предизвикателство, което очертава и нови перспективи за развитие на комуникационно-информационната система. В отговор на това трябва да бъде отбелязана проактивната позиция на военнообразователната система, която стартира пакет от мерки за удовлетворяване на възникналите специфични потребности при обучението и квалификацията на специалисти за ВМС.

#### **2.4. Военно-образователната система в интерес на комуникационно-информационното осигуряване на ВМС.**

Високите амбиции на ВМС за усъвършенстване на комуникационно-информационната система намират своята проекция и отговор във военно-образователната система, която на свой ред се приспособява към новите реалности. В този смисъл перспективите пред комуникационно-информационната система и реализирането на определени цели и проекти са пряко обвързани с наличния научно-изследователски и академичен потенциал, ангажиран в подкрепа на развитието. През последните години се наблюдава стремеж за удовлетворяване на широк кръг изисквания, както по отношение на подготовката на курсанти за ВМС, така и в следдипломната квалификация и предоставянето на материална база, включително тренажорни комплекси, за тренировъчни дейности и учения [1], .

Едно от ключовите решения за удовлетворяване на нарастващите потребности е разкриването на високоактуалните специализации за курсанти „Кибероперации“ и „Мехатроника“, целево ориентирани към длъжности за млади специалисти в комуникационно-информационната система. Подготовката по „Кибероперации“ е насочена към информационната и мрежова сигурност на системи с военно предназначение. Специалистите, завършили курса на обучение притежават широк кръг от знания и умения за превенция, откриване и противодействие на киберинциденти, както и способности за планиране и изпълнение на основни дейности в сферата на кибероперациите. Специализацията „Мехатроника“ изгражда теоретична основа за осигуряване на функционирането на прилаганите днес интелигентни системи в различни области, включително в комуникационно-информационната среда на ВМС [3,10,11,12].

В контекста на настоящия доклад трябва да бъде изведено на преден план и разработването на нови квалификационни курсове по заявка на ВМС за осигуряване на адекватна на потребностите за обслужване, експлоатация и работа подготовка на оператори за корабния комуникационен комплекс на новите многофункционални модулни патрулни кораби. Създадени бяха и предстои пилотирането на курсовете „Електроника“, „Технически английски език – електроника“, „Глобална морска система за оповестяване при бедствия“, „Оператор по поддръжка и управление на корабни комуникационни и информационни системи на новопридобит многофункционален модул патрулен кораб“, „Радиокомуникационни системи и оборудване на многофункционален модул патрулен кораб“ [6,7,8,9].

Друг показателен пример за синхронизацията на процесите по теоретична подготовка на курсанти за ВМС и изискванията за тяхната успешна професионална реализация в съвременната динамична среда е адаптирането на програмите за обучение и въвеждането на нови възможности в методическо отношение. В един от конкретните случаи, породената от нарасналата необходимост за постигане на по-висока оперативност при тактически действия в национален формат, наложи замяната на националните правила и процедури за радиотелефонен обмен в направлението „кораб–кораб“ с приетите от страните-съюзници. Това доведе до поставянето на още по-високи изисквания при усвояването на знания и практически

умения за използване на процедурите при обучението на свързочни специалисти за ВМС. Съгласно действащите учебни планове изучаването на процедурите и правилата за радиотелефонен обмен във ВМС е неразделна част от подготовката на курсантите от специалност „Организация и управление на военни формирования на тактическо ниво” по специализация „Военноморски комуникационни и радиотехнически системи” във ВВМУ „Н. Й. Вапцаров”. Една от целите, поставена пред дисциплината, в която е предвидено изучаване на комуникационно-информационно осигуряване е обучаемите да умеят да водят радиотелефонен обмен. Заложените методи за обучение включват лекционни изложения и практически занятия, насочени към изграждане на основата, която позволява бъдещите офицери да водят успешно радиообмен в тактическите радиомрежи на ВМС. Но целенасоченото адаптиране към новите реалности изисква последователно прилагане на редица стъпки, и в подкрепа на това може да се посочи планираното изучаване на съюзните публикации по комуникациите. Пример в това отношение е Allied Communications Publication ACP 125 - Communication Instructions Radiotelephone Procedures. Трябва да се отбележи, че публикацията предлага методика, която позволява чрез един универсален подход да се усвоят приетите в Алианса процедури и правила при гласов обмен, но от друга страна, адаптирането ѝ съобразно наличната среда и условия, включително на български език, безспорно създава благоприятни условия за повишаване на ефективността на обучението по комуникационно-информационните въпроси. Извършеното адаптиране на документа от автора на настоящата разработка, предоставя възможности за по-ефективно усвояване на основните процедури и правилата за радиотелефонен обмен и улеснява тяхното прилагане в радиомрежите на ВМС при тактически обмен в направлението „кораб – кораб“, както и при съвместни действия в съюзен и коалиционен формат. Разработени са разяснения на български език, изложени са достъпни примери и са добавени специално подготвени материали, подходящи за практическата работа в симулационна среда.

## **2.5. Интелигентните системи и комуникационно-информационното осигуряване на ВМС.**

Една от актуалните перспективи за развитие на разглежданата система е интегрирането на интелигентни системи при комуникационно-информационното осигуряване.

Интегрирането на хетерогенни системи в единна информационна среда неминуемо поставя на преден план обединяващия компонент, а именно изкуствения интелект. Липсата на централизиран контрол при мобилните ad hoc мрежи, освен предпоставка за улесняване на динамичното разширяване на структурата, както при присъединяване на отделни комуникационни средства, така и при включването на групи тактически единици, вече работещи в мрежа, безспорно отваря ниша за имплементирането на интелигентни системи. Така например, управлението на процеси в ad hoc мрежите може да бъде систематизирано, но не и ограничено до следните:

- непрекъснато наблюдение на топологията с цел оптимизиране на маршрутите за информационен обмен;
- мониторинг на обмена, който служи за предотвратяване на информационни колизии и забавяне;
- повишаване на надеждността при предаване на данни чрез осигуряване на автоматично запитване за повторение;
- откриване на съседни мрежи и организиране на връзки с тях;
- осигуряване на всеобхватна свързаност.

Познаването на възможностите на интелигентните системи би довело до тяхното ефективно прилагане и оптимизирането на множество процеси. Това разкрива необходимостта от уместна експертиза. В този случай позицията по отношение на квалификацията на човешки ресурси следва да бъде ориентирана към нарастване на капацитета в тази сфера. Една от стъпките за повишаване на възможностите в областта на интелигентните системи вече беше

отбелязана, а именно подготовката на курсанти във Висшето военноморско училище „Н. Й. Вапцаров“ по специализация „Мехатроника“.

### 3. Изводи.

Развитието на КИС на ВМС е процес, чиито характеристики ще продължават да се променят в резултат на въздействието на определени моделиращи фактори и от наличната среда за функциониране на системата. Съставът и структурата на КИС ще бъдат обект на трансформация под действието на силата на поставените за изпълнение и постигане цели и способности, включително нивото на амбиция за усъвършенстване на системата за командване и управление. Факт е, че водеща роля по отношение на формирането на перспективите за развитие на КИС има забележителният ръст на телекомуникационните технологии, особено във военната сфера. Така еволюцията на КИС ще се извършва с темпове определяни и от техническия аспект на проблема.

Изгледите за развитие на TETRA комуникациите във ВМС очертават тяхното комплексно използване съвместно с останалите комуникационно-информационни мрежи. Сред перспективите приоритетно трябва да се разглежда необходимостта от нарастване на капацитета по отношение на предаването на данни.

Уязвимостта на стационарната инфраструктура при TETRA мрежата и недостатъците на радиокомуникационните системи, работещи на фиксирана честота, налагат необходимостта от търсене на съвременно решение, което да осигурява висока устойчивост на преднамерени смущения и автономност, за да се гарантира запазването на работоспособност на системата за командване и управление. Едно от най-популярните е приемането на въоръжение на радиосистеми със скокообразно изменяща се работна честота. Представеният обзор на основните методи за въздействие върху тях показва, че бързите РССИПЧ могат да се разглеждат като най-надеждни.

Друга перспектива за развитие на КИС е изграждането на капацитет за работа в MARLIN мрежи. Използваните при тях ширококолентови сигнали и особено скокообразно изменящата се работна честота в УКВ диапазона, осигуряват висока скритост и устойчивост на смущения. Комуникациите чрез динамичните MARLIN структури, особено в литоралната зона, ще гарантира нарастване на възможностите за споделяне на информация, получена от разнородни сензори, координиране на системи за управление на стрелбата, а също и предоставяне на данни от автоматичните системи за идентификация на надводни и въздушни цели.

Осъвременените през последните години, благодарение на успешно изпълнените технически проекти, сегменти на КИС позволяват оптимизиране и сравнително висока ефективност на процеси по КИО, благодарение на имплементиран изкуствен интелект. Налице са и нови възможности за въвеждане на интелигентни системи при информационен обмен и техният бъдещ избор и прилагане е определящ за изграждането на съвременна и ефективна КИС.

Друга бъдеща възможност за развитие в технически аспект на КИС е въвеждането на IP базирани MHS приложения. Разбира се, не бива да се пренебрегва и тежестта на предизвикателствата, свързани с усвояването на комуникационно-информационното оборудване на новите многофункционални модулни патрулни кораби. Това е един модерен технически комплекс, който обединява широк спектър от съвременни решения и на който може да се гледа като на ключов компонент, който да се интегрира пълноценно в комуникационно-информационната среда на ВМС и едновременно с това да очертава перспективи пред КИС. Важна роля в подпомагането на тези процеси е отредена на военно-образователната система, както по отношение на подготовката на бъдещите ръководни кадри, така и при осигуряването на следдипломната квалификация.

**Използвана литература:**

1. КАРАДЕНЧЕВА, А. Прилагане на компоненти от модела на Даниъл Голман за емоционална интелигентност в тренингите по лидерска подготовка за курсанти във ВВМУ „Н. Й. Вапцаров“. *Известия, СУ-Варна*, 2019, с. 13-22. ISSN 1314-3379. Available from: [https://www.su-varna.org/izdaniy/2019/MN\\_Proceedings\\_2019.pdf](https://www.su-varna.org/izdaniy/2019/MN_Proceedings_2019.pdf)
2. ДОКТРИНА ЗА КОМУНИКАЦИОННО-ИНФОРМАЦИОННАТА СИСТЕМА НА ВЪОРЪЖЕНИТЕ СИЛИ – НП-06. *Министерство на отбраната на Република България*, 2012.
3. ЗАКОН ЗА КИБЕРСИГУРНОСТ, *обн. ДВ, бр. 94*, 2018.
4. AJP-3.10. Allied Joint Doctrine for Information Operations. *NATO Standardization Office*, 2015.
5. AJP-6. Allied Joint Doctrine for Communication and Information System. *NATO Standardization Office*, 2017.
6. DIMITROV N., Ch. ALEXANDROV, M. TODOROV. Cyber Security Analysis of Maritime Surveillance Systems, *21-st Annual General Assembly IAMU AGA21 – Proceedings of the International Association of Maritime Universities, IAMU Conference*, pp. 463 – 471, Egypt, 2021.
7. GRANCHAROVA, V. Challenges To The Multimodal Transport Networks Based On Sustainable Growth In The Volume Of Containerized Cargoes. *Pedagogika-Pedagogy*, 2021, Volume 93, Number 7s, p. 53-64 . ISSN 1314–8540 (Online) ISSN 0861–3982 (Print). Available from: <https://doi.org/10.53656/ped21-7s.04chal>
8. GRANCHAROVA, V. The challenge of building greenfield terminals. *Journal of Marine Technology and Environment*. 2014, Year VI I, Vol. II/2014, p. 33-36. ISSN 1844 – 6116. Available from: <https://issuu.com/jmte/docs/jmte-vol.2-2014>
9. TSANKOV Y., V. ATANASOV, Y. SIVKOV. Analyzing Possible Network Solutions for IoT Communication Protocols and their Applications in Smart Farming, *2022, 22-nd International Symposium on Electrical Apparatus and Technologies, SIELA 2022*, pp. 1-3, doi: 10.1109/SIELA54794.2022.9845740.
10. NORTH ATLANTIC TREATY ORGANIZATION. Cyber Defence [online]. 2022. [Accessed 23 April 2022]. Available from: [https://www.nato.int/cps/en/natohq/topics\\_78170.htm](https://www.nato.int/cps/en/natohq/topics_78170.htm)
11. NORTH ATLANTIC TREATY ORGANIZATION. NATO’s Cyber Security Centre [online]. 2022. [Accessed 23 April 2022]. Available from: <https://www.ncia.nato.int/what-we-do/cyber-security.html>
12. NORTH ATLANTIC TREATY ORGANIZATION. NATO Expands Cyber Defence Coverage [online]. 2016. [Accessed 23 April 2022]. Available from: <https://www.ncia.nato.int/about-us/newsroom/nato-expands-cyber-defence-coverage.html>

**За контакти:**

доц. д-р Желязко Кирилов Николов  
 ВВМУ „Н. Й. Вапцаров”  
 e-mail: [zhelyazko\\_nikolov@abv.bg](mailto:zhelyazko_nikolov@abv.bg)