УДК 355.457 DOI: 10.30748/soivt.2018.53.24

В.Ю. Мазур[1], Д.А. Купрієнко[1], М.В. Левицький[2]

[1] *Національна академія Державної прикордонної служби України ім. Богдана Хмельницького, Хмельницький*
[2] *Командування Повітряних Сил Збройних Сил України, Вінниця*

ЗАГАЛЬНА МОДЕЛЬ СТВОРЕННЯ, ФУНКЦІОНУВАННЯ ТА РОЗБУДОВИ СИСТЕМИ ВИСВІТЛЕННЯ НАДВОДНОЇ ОБСТАНОВКИ В РІЗНИХ УМОВАХ

У статті викладено сутність загальної моделі створення, функціонування та розбудови системи висвітлення надводної обстановки в різних умовах. Запропоновано склад загальної моделі, основними компонентами якої є: мета та функції цієї системи; її структура; групи чинників, які впливають на її ефективність (1 – що визначають необхідність та доцільність функціонування системи; 2 – що забезпечують її функціонування; 3 – що обмежують її можливості); науково-методичний апарат оцінювання ефективності (у складі критерію та системи обмежень). Зокрема, за допомогою обмежень забезпечено дотримання вимог щодо функціональної придатності, достатності та стійкості функціонування системи висвітлення надводної обстановки, що уможливлює формування раціонального переліку показників, які забезпечують задану ефективність створення, функціонування та розбудови системи в різних умовах. Запровадження пропонованої у статті моделі сприятиме підвищенню ефективності системи висвітлення надводної обстановки, що особливо актуально у рамках реалізації Стратегії розвитку Державної прикордонної служби України.

Ключові слова: *охорона державного кордону, виключна (морська) економічна зона України, система висвітлення надводної обстановки, загальна модель, ефективність.*

Вступ

Постановка проблеми. Державна прикордонна служба Україна у взаємодії з іншими суб'єктами інтегрованого управління кордонами здійснює охорону державного кордону в Чорному та Азовському морях, а також захист національних інтересів України в її виключній (морській) економічній зоні. Це обумовлює нагальну необхідність якісного моніторингу надводної обстановки як пріоритетного завдання забезпечення прикордонної безпеки в Азово-Чорноморському регіоні [1–6]. З цією метою побудовано систему висвітлення надводної обстановки (СВНО), на яку покладені такі основні завдання [7]:

спостереження за надводною та повітряною обстановкою;

збирання, обробка, розподіл, взаємний обмін і відображення інформації;

аналіз даних обстановки і вироблення пропозицій щодо її реалізації;

видача даних надводної обстановки силам її реалізації (кораблям і катерам Морської охорони, літакам та вертольотам прикордонної авіації), інформування взаємодіючих органів у частині, що їх стосується;

забезпечення кораблів і катерів Морської охорони даними навігаційного орієнтування при плаванні рекомендованими курсами;

оповіщення своїх сил про фактичну гідрометеорологічну обстановку, небезпечні гідрометеорологічні явища.

СВНО повинна забезпечувати: вірогідність, надійність, стійкість, безперервність, прихованість висвітлення надводної обстановки в умовах, що швидко змінюються, і сприяти протидії реальним та потенційним загрозам у морському прикордонному просторі України.

Виконання цих вимог досягається:

виділенням необхідного складу сил і засобів спостереження, постійним їх удосконаленням;

комплексним використанням сучасних систем моніторингу, документування та відображення інформації;

якісним плануванням процесу висвітлення надводної обстановки.

Побудова СВНО повинна здійснюватись на основі таких принципів: комплексність, цілеспрямованість, адаптація та гнучкість, забезпечення потенціалу системи, більшого за необхідний для вирішення існуючих задач.

Комплексність СВНО полягає у забезпеченні нерозривності її складових на організаційному, технічному, інформаційному та інших рівнях.

Цілеспрямованість СВНО полягає у своєчасному збиранні найбільш повної та достовірної інформації про надводну обстановку.

Адаптація та гнучкість забезпечується адекватним реінжинірингом (видозміненням, а за необхідності – вдосконаленням та розбудовою системи в цілому або її складових відповідно до змін умов функціонування, а також інформаційних потреб користувачів).

Потенціал забезпечується можливістю передмашинної обробки інформації про надводну обстановку,

© Мазур В.Ю., Купрієнко Д.А., Левицький М.В., 2018

наповнення нею єдиного інформаційного простору Державної прикордонної служби України для її аналізу, вироблення прогнозів розвитку обстановки та підтримання реалізації завдань системи управління ризиками, що є основою прийняття своєчасних та доцільних управлінських рішень.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Вирішенню проблем створення, функціонування та розбудови СВНО, зокрема, в частині, що стосується функціонування управлінської вертикалі, присвячено низку наукових праць [7–9]. Разом із тим, у проаналізованих працях не відображено загальну модель створення, функціонування та розбудови СВНО, яка є необхідною для забезпечення подальшого розроблення часткових методик її функціонування у різних умовах.

Мета статті полягає у викладенні основних результатів розроблення загальної моделі створення, функціонування та розбудови системи висвітлення надводної обстановки в різних умовах.

Виклад основного матеріалу

У роботі будемо користуватися таким визначенням: система – це скінченна множина компонентів, зв'язків і відношень між ними, яку виокремлено із середовища відповідно до певної мети в межах визначеного часового інтервалу [10]. При цьому під назвою «компонент» об'єднуються поняття «елемент» і «підсистема». Інтерпретуючи це визначення до системи висвітлення надводної обстановки дамо такі означення.

Мета СВНО – одержання, первинна обробка, використання та поширення до зацікавлених інстанцій інформації про надводну обстановку в інтересах підвищення ефективності і здатності Державної прикордонної служби України виконувати свої завдання щодо забезпечення недоторканності державного кордону та захисту суверенних прав України в її виключній (морській) економічній зоні.

Основним суб'єктом реалізації інформації про надводну обстановку є Морська охорона Державної прикордонної служби України під час виконання завдань за призначенням, зокрема щодо: охорони державного кордону; контролю за плаванням і перебуванням українських та іноземних невійськових суден і військових кораблів у територіальному морі та внутрішніх водах України, заходженням іноземних невійськових суден і військових кораблів у внутрішні води і порти України та перебуванням у них; охорони суверенних прав України в її виключній (морській) економічній зоні та контролю за реалізацією прав і виконанням зобов'язань у цій зоні інших держав, українських та іноземних юридичних і фізичних осіб, міжнародних організацій [1; 3; 6].

При цьому прийнятий порядок створення та режим функціонування СВНО будуть відповідати обстановці відповідно до наявних та потенційних загроз прикордонній безпеці в Азово-Чорноморському регіоні. Останні ж мають мінливий характер, який визначається складно функціональними залежностями багатьох чинників, серед яких: «прикордонна проекція» проблем глобалізації; стан військово-політичної, соціально-економічної та інших видів обстановки між країнами, що межують; наявність і стан мережі шляхів сполучення та інших елементів інфраструктури; погодні умови та багато інших. Зазначене зумовлює унікальність здійснення різного роду протиправної діяльності та проявів воєнної агресії у певних просторово-часових координатах морської ділянки відповідальності.

Виходячи з викладеного, мета функціонування СВНО має бути розподіленою на окремі завдання за просторовими, часовими та організаційними ознаками за результатами аналізу ризиків та у загальному полягати у моніторингу загроз з імовірністю P не нижче заданої P^* ($P \geq P^*$) на локальній ділянці відповідальності площею $S_{j(P)}$ (де $j(P)$ – номер однорідної ділянки за ознакою імовірності P) протягом визначеного часу $\tau_{ПДО}$ (де П – період року; Д – час доби; О – ознака обстановки, яка буде розкрита нижче).

Компонент СВНО – це її елементи та підсистеми [10]:

елемент СВНО – її найпростіша складова, яку умовно доцільно розглядати як неподільну залежно від конкретних завдань та умов;

підсистема СВНО – така її складова, яку доцільно розглядати як сукупність певних елементів, пов'язаних спільною локальною метою (призначенням).

Найбільшими компонентами СВНО є:

система радіотехнічного, тепловізійного, телевізійного та візуального спостереження (її основа – пости технічного спостереження, прикордонні наряди, кораблі та катери Морської охорони, літаки й вертольоти прикордонної авіації);

центри (відділи) управління службою Адміністрації Державної прикордонної служби України, Регіональних управлінь, загонів Морської охорони, окремих авіаційних ескадрилій, прикордонних загонів, відділів прикордонної служби;

система зв'язку Державної прикордонної служби України у частині функціонування СВНО;

суб'єкти інтегрованого управління кордонами, сектору безпеки і оборони, а також окремі джерела інформації, що сприяють Державній прикордонній службі України у висвітленні надводної обстановки.

Зв'язки і відношення між компонентами СВНО – характеризують чинники виникнення й збереження цілісності та властивостей системи на основі взаємозалежності і взаємообумовленості її компонентів. Стій-

кість, або інваріантність зв'язків визначає здатність компонентів СВНО зберігати у заданих межах характеристики своєї поведінки у разі впливу на них різноманітних чинників. Основними видами стійкості компонентів СВНО є рівновага, гомеостазис, стаціонарний режим функціонування.

Зв'язки між компонентами СВНО можуть бути як жорсткими (особливо в її технологічній складовій), так і гнучкими, що змінюються в процесі її функціонування та реінжинірингу, а також безпосередніми (функціональними) та опосередкованими (кореляційними).

Середовище функціонування СВНО, або зовнішнє середовище – це те, що оточує систему і має на неї вплив. Причому вплив середовища на СВНО може бути описаний некерованими змінними. Серед них слід є як контрольовані (спостережувані, що враховуються), так і неконтрольовані (які неможливо спостерігати і простежити окремо).

Основними ознаками середовища функціонування є природні (фізико-географічні та природно-кліматичні), урбаністичні (соціальні, індустріальні та техногенні) умови функціонування СВНО, а також елементи обстановки (відповідно до характеру загроз).

Часовий інтервал функціонування СВНО – період функціонування СВНО між моментами її уведення в експлуатацію та зняття з неї [10]. Передбачає спроможність функціонування СВНО як у мирний час, так і в особливий період. У свою чергу загальний часовий інтервал складається з безперервної множини окремих періодів, що зумовлюють зміну режимів функціонування СВНО відповідно до умов обстановки, у яких відбувається охорона державного кордону та виключної (морської) економічної зони України. Окремі періоди можуть характеризуватися як: повсякденні умови обстановки; посилена охорона кордону; проведення спеціальних заходів; проведення прикордонної операції; проведення пошуково-рятувальної операції; виникнення надзвичайної ситуації.

Для дослідження системи виділяються із зовнішнього «фону» за найбільш суттєвими ознаками, що дозволяють отримати загальне уявлення про них. Так, класифікаційні ознаки СВНО відповідно до [10] подано у табл. 1.

Таблиця 1

Класифікаційні ознаки СВНО

Ознака	Класи систем
за природою походження та компонентним складом	*змішана:* ерготична (соціотехнологічна), організаційно-технічна
за призначенням	*управління* – систематизований набір засобів впливу на підконтрольний об'єкт для досягнення ним певної мети (автоматизована система управління, система державного, оперативно-диспетчерського управління, система управління військами, вмістом інформаційних ресурсів, базами даних)
за складністю організації і структурою управління	*багаторівнева (ієрархічна), складна й велика, з мультиієрархічною структурою* – система, яку важко формалізувати, і яка утворена з функціонально різнотипних систем, структурно взаємопов'язаних ієрархічною підпорядкованістю та функціонально об'єднаних для досягнення заданих цілей за певних умов.
за місцем в ієрархії	*підсистема* системи охорони державного кордону
	надсистема (суперсистема) для підсистем у її складі
за характером взаємодії з середовищем	*квазізамкнена* – частково відкрита та частково закрита система
за характером залежності вихідних параметрів	*секвентивні* – система, для якої вихідні параметри залежать як від вхідних, так і від іншого роду величин
за характером набору компонентів	*квазідинамічна* – набір компонентів може змінюватися залежно від умов функціонування та обстановки
за ознакою просторового розподілення компонентів	*з просторовим (об'ємним) розподіленням компонентів* – система, для якої просторове розташування компонентів має істотний вплив на функціональність системи
за ознакою часового розподілення компонентів	*з часовим розподіленням компонентів, стохастична* – система, структура якої та/або зв'язки між компонентами якої можуть змінюватись з плином часу за ймовірнісною закономірністю

З вищевикладеного слідує, що компонентний склад та потенціал СВНО може змінюватися залежно від багатьох чинників.

Разом із тим, функціонування будь-якої системи повинна відповідати вимогам якості, результативності та ефективності. Не виключенням у цьому питанні є і СВНО. При цьому важливо врахувати, що з метою надання допомоги організаціям та підприємствам різного призначення щодо оптимізації діяльності у векторі постійного поліпшення якості Міжнародною організацією зі стандартизації було розроблено сімейство міжнародних стандартів серії ISO 9000. Оцінці підлягає як сама система, так і її складові.

Найбільш часто використовуваними стандартами серії ISO є такі: 9000:2005, 9001:2008, 9004:2009. Перший із зазначених являє собою стандарт з основних положень та термінології систем якості, другий – містить вимоги до систем якості, у третьому стандарті представлені провідні положення з розвитку систем якості. Ці стандарти спрямовані на побудову ефективних соціально-виробничих систем будь-якого призначення. На їх основі розроблені національні стандарти України ДСТУ ISO 9000:2007 [11], ДСТУ ISO 9001:2009 та ДСТУ ISO 9004:2012. В основі цих стандартів лежать ідеї та положення теорії загального менеджменту якості (TQM). Такий підхід до розробки та впровадження системи менеджменту якості обов'язково передбачає розробку методів для вимірювання результативності та ефективності кожного процесу, а також безпосередні вимірювання.

Відповідно перед тим, як підійти до створення концептуальних положень щодо створення, функціонування та розбудови СВНО необхідно усвідомити сутність ключових понять вказаних стандартів.

Такими поняттями, згідно стандартів ISO 9000 є «якість», «ефективність» та «результативність». Дефініції цих понять наводяться у табл. 2.

Таблиця 2

Дефініції ключових понять стандарту ДСТУ ISO 9000:2007 [11]

Термін*	Дефініція	Дочірні терміни, їх дефініції та примітки
Якість (quality) (3.1.1)	– ступінь, до якого сукупність власних характеристик задовольняє вимоги	***Характеристика (characteristic)*** – це характерна особливість, яка може бути власною чи наданою, якісною або кількісною. Існують різні класи характеристик, зокрема: фізичні, органолептичні, етичні, часові, ергономічні, функційні. Власна характеристика продукції, процесу або системи, пов'язана з вимогою якості, має назву «характеристика якості» (quality characteristic). ***Вимога (requirement)*** – сформульовані потреба чи очікування, загальнозрозумілі чи обов'язкові. ***Вимога***, яка сформульована, наприклад, у документі, має назву «установлена».
Результативність (effectiveness) (3.2.14)	– ступінь реалізації запланованих дій і досягнення запланованих результатів	***Результатом*** процесу (проекту) є продукція (product), що може бути у вигляді товарів чи послуг, а також матеріальною і нематеріальною. ***Процесом*** є будь-яка робота або сукупність робіт, для яких використовують ресурси, щоб досягнути бажаного результату.
Ефективність (efficiency) (3.2.15)	– співвідношення між до-сягненим результатом і використаними ресурсами	***Результат*** (див. вище). ***Ресурси*** – затрати на досягнення результату. Затрати зручніше виразити у грошовому еквіваленті сукупних затрат фінансів, часу, праці та ін.

* пункт в ДСТУ ISO 9000:2007

Наведені у таблиці терміни є нормативним та науково-методичним підґрунтям для створення, функціонування та розбудови СВНО із заданими наперед характеристиками (які відповідатимуть вимогам, що до них висуваються).

Отже, адаптуючи до предметної сфери дослідження понятійний апарат стандарту ISO 9000:2007, а також усі вищенаведені особливості СВНО та її зовнішнього середовища, пропонуємо загальну модель її створення, функціонування та розбудови в різних умовах (рис. 1).

Через неоднорідність середовища функціонування та динаміку його зміни до складу СВНО повинні входити різновидові компоненти і в певній кількості кожного виду [12]. Тоді, якщо множину компонентів, що входить до складу СВНО, представити їх видами ($i = \overline{1, m_i}$) та кількістю кожного виду ($k_i = \overline{1, n_i}$), отримаємо критерій ефективності СВНО у такому вигляді:

$$E_{СВНО} = \sum_{i=1}^{m_i} \sum_{k_i=1}^{n_i} B_{Пр\, i/k_i} \to \min ; \qquad (1)$$

$$P_{\{j,\tau\}} \geq P^*_{\{j,\tau\}} ; \qquad (2)$$

$$Y_i \sim \Pi^*_i ; \qquad (3)$$

$$u_{F/\mu_F;\{j,\tau\}} \in \left(u'_{F/\mu_F;i} \div u''_{F/\mu_F;i} \right), \qquad (4)$$

де $E_{СВНО}$ – ефективність СВНО, у. од./год;

$B_{Пр\, i/k_i}$ – приведена до години набута вартість корисного функціонування k_i-го компонента СВНО, у. од./год;

$P_{\{j\tau\}}, P^*_{\{j\tau\}}$ – фактичне та задане значення ймовірності виявлення загроз у просторових (j-х) та часових (τ-х) координатах;

Y_i – множина часткових (технічних) показників якості компоненту i-го виду СВНО;

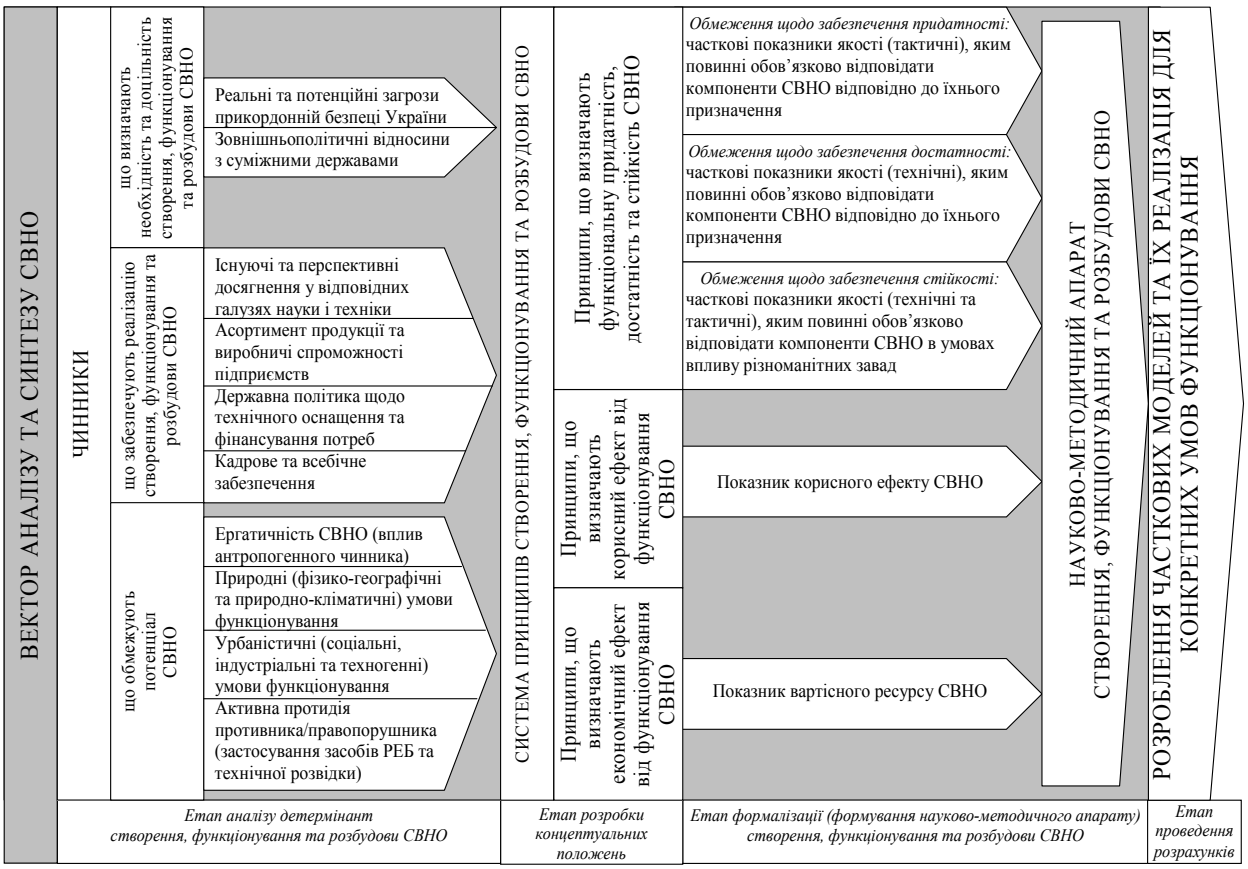

Рис. 1. Загальна модель створення, функціонування та розбудови системи висвітлення надводної обстановки в різних умовах

Π_i^* – множина принципів створення, функціонування та розбудови СВНО щодо компоненту i-го виду;

$u_{F/\mu_F;\{j,\tau\}}$ – значення μ_F-го параметру ($\mu_F = \overline{1, n_{\mu F}}$) F-го таксону ($F = \overline{1, n_F}$) умов середовища функціонування на ділянці j у період τ, які отримують за результатами таксономічного обстеження умов функціонування компонентів СВНО [10];

$u'_{F/\mu_F;i}, u''_{F/\mu_F;i}$ – нижня та верхня границі діапазону значень μ_F-го параметру F-го таксону умов нормального функціонування компоненту СВНО i-го виду.

Таким чином, вираз (2) відображає умову функціональної достатності компонентів СВНО як забезпечення заданої імовірності виявлення загроз на визначеній ділянці відповідальності у відповідний часовий інтервал (тактична складова); вираз (3) ототожнює умову функціональної придатності компонентів як відповідність переліку специфічних часткових (технічних) показників якості кожного компоненту множині принципів створення, функціонування та розбудови СВНО; вираз (4) характеризує просторово-часові інтервали стійкого функціонування компонентів СВНО в різних умовах (тактико-технічна складова).

Висновки

Таким чином, у статті викладено основні результати розроблення загальної моделі створення, функціонування та розбудови системи висвітлення надводної обстановки в різних умовах. При цьому враховано призначення та склад СВНО, принципи та вимоги до неї як у цілому, так і до її окремих компонентів, вплив зовнішнього середовища, вимоги міжнародних стандартів щодо управління якістю, результативністю та ефективністю систем, а також інші аспекти.

Формалізовано критерій ефективності та систему обмежень, за допомогою яких забезпечено дотримання вимог щодо функціональної придатності, достатності та стійкості функціонування системи висвітлення надводної обстановки.

Запровадження пропонованої у статті моделі сприятиме підвищенню ефективності системи висвітлення надводної обстановки, що особливо актуально у рамках реалізації Стратегії розвитку Державної прикордонної служби України.

Напрямом подальшого дослідження вбачається розроблення часткових методик функціонування системи висвітлення надводної обстановки в різних умовах, а також проведення їх автоматизації по аналогії з програмно-алгоритмічним забезпеченням, наведеним у [12].

Список літератури

1. Про Державну прикордонну службу України : Закон України від 03.04.2003 № 661-IV // Відомості Верховної Ради України (зі змінами станом на 18.12.2015). – 2003. – № 27. – 208 с.

2. Постанова Верховної Ради України від 21.04.2015 № 337-VIII «Про відсіч збройній агресії Російської Федерації та подолання її наслідків» // Відомості Верховної Ради України. – 2015. – № 22. – 153 с.

3. Про виключну (морську) економічну зону України : Закон України від 16.05.1995 № 162/95-ВР // Відомості Верховної Ради України. – 1995. – № 21. – 152 с.

4. Охорона державного кордону України в сучасних геополітичних умовах: організаційні та правові проблеми: монографія; за заг. ред. Андрушка О.В. – Хмельницький : Видавництво НАДПСУ, 2017. – 296 с.

5. A European Border and Coast Guard and effective management of Europe's external borders / Strasbourg, COM (2015) 15.12.2015 673 final. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://europa.eu/rapid/press-release_IP-15-6327_en.pdf.

6. Про схвалення Концепції інтегрованого управління кордонами: розпорядження Кабінету Міністрів України від 27.10.2010 № 2031-р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/1149-2015-%D1%80.

7. Назаренко В.О. Формування сучасної моделі охорони морської ділянки державного кордону та суверенних прав України в її виключній (морській) економічній зоні / В.О. Назаренко // Щоквартальний науковий журнал «Честь і Закон». – Х: НАНГУ, 2010. – № 4. – С. 97-101.

8. Мазур В.Ю. Проблемні питання висвітлення надводної обстановки та шляхи їх вирішення / В.Ю. Мазур, В.О. Гідзула // Збірник наукових праць Національної академії Державної прикордонної служби України. Сер. Військові та технічні науки. – 2013. – № 1. – С. 147-154.

9. Мазур В. Структурно-функціональні елементи системи висвітлення надводної обстановки на морській ділянці державного кордону України / В. Мазур // Збірник наукових праць Національної академії Державної прикордонної служби України. Сер. Військові та технічні науки. – 2017. – № 2(72). – 344 с.

10. Купрієнко, Д.А. Структурний синтез динамічних систем із квазілінійним і часовим розподіленням компонентів : монографія / Д.А. Купрієнко, О.В. Боровик. – Хмельницький : Видавництво НАДПСУ, 2015. – 348 с.

11. Системи управління якістю: Основні положення та словник термінів : ДСТУ ISO 9000:2007. – [Чинний від 2008–01–01]. – К.: Держстандарт України, 2008. – 31 с.

12. Солонніков В.Г. Синтез систем технічного контролю масштабних об'єктів: від концепції до автоматизації / В.Г. Солонніков, Д. А. Купрієнко // Сучасні інформаційні технології у сфері безпеки та оборони. – 2011. – № 1-2. – С. 146-149.

References

1. Law of Ukraine (2003), "Pro Derzhavnu prykordonnu sluzhbu Ukrainy" [About the State Border Guard Service of Ukraine], *Bulletin of the Verkhovna Rada of Ukraine*, No. 27, 208 p.

2. Resolution of the Verkhovna Rada of Ukraine (2015), "Pro vidsich zbroinii ahresii Rosiiskoi Federatsii ta podolannia yii naslidkiv" [On counteracting the armed aggression of the Russian Federation and overcoming its consequences], *Vidomosti Verkhovnoi Rady Ukrainy*, No. 22, 153 p.

3. Law of Ukraine (1995), "Pro vykliuchnu (morsku) ekonomichnu zonu Ukrainy" [On the Exclusive (Maritime) Economic Zone of Ukraine], *Vidomosti Verkhovnoi Rady Ukrainy*, No. 21, 153 p.

4. Andrushko, O.V. (2017), "*Okhorona derzhavnoho kordonu Ukrainy v suchasnykh heopolitychnykh umovakh: orhanizatsiini ta pravovi problemy*" [*Protection of the state border of Ukraine in modern geopolitical conditions: organizational and legal problems*], in Andrushko, O.V. (ed.), Vydavnytstvo NADPSU, Khmelnytskyi, 296 p.

5. A European Border and Coast Guard and effective management of Europe's external borders, (2015), available at: http://europa.eu/rapid/press-release_IP-15-6327_en.pdf (accessed 18 February 2018).

6. Order of Cabinet of Ministers of Ukraine (2010), "*Pro Skhvalennia kontseptsii intehrovanoho upravlinnia kordonamy*" [*Approval of the Concepts of integrated border management*], available at: http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/1149-2015-%D1%80 (accessed 18 February 2018).

7. Nazarenko, V.O. (2010), "Formuvannia suchasnoi modeli okhorony morskoi dilianky derzhavnoho kordonu ta suverennykh prav Ukrainy v yii vykliuchnii (morskii) ekonomichnii zon" [Formation of a modern model of protection of the maritime area of the state border and sovereign rights of Ukraine in its exclusive (marine) economic zone], *Chest i Zakon*, No.4, pp. 97-101.

8. Mazur, V.Yu. and Hidzula, V.O. (2013), "Problemni pytannia vysvitlennia nadvodnoi obstanovky ta shliakhy yikh vyrishennia" [Problematic issues of the surface picture display and ways of the irresolution], *Scientific Works of of the Bohdan Khmelnytskyi National Academy of the State Border Guard Service of Ukraine: Military and Technical Science*, No. 1, pp. 147-154.

9. Mazur, V. (2017), "Strukturno-funktsionalni elementy systemy vysvitlennia nadvodnoi obstanovky na morskii diliantsi derzhavnoho kordonu Ukrainy " [Structural and functional elements of the system of the surface picture display on the sea sector of the state border of Ukraine], *Scientific Works of of the Bohdan Khmelnytskyi National Academy of the State Border Guard Service of Ukraine: Military and Technical Science*, No. 2(72), 344 p.

10. Kupriienko, D. A. and Borovyk O.V. (2015), "*Strukturnyi syntez dynamichnykh system iz kvaziliniinym i chasovym rozpodilenniam komponentiv*" [*Structural synthesis of dynamical systems with quasilinear and time distribution of components*], The Bohdan Khmelnytskyi National Academy of the State Border Guard Service of Ukraine, Khmelnytskyi, 348 p.

11. Gosstandart of Ukraine (2008), "*Systemy upravlinnia yakistiu: Osnovni polozhennia ta slovnyk terminiv: DSTU ISO 9000:2007*" [*Quality Management Systems: Key Terms and Glossary DSTU ISO 9000:2007*], Derzhstandart Ukrainy, 31 p.

12. Solonnikov, V.H. and Kupriienko, D.A. (2011), "Syntez systemy tekhnichnoho kontroliu masshtabnykh obiektiv: vid kontseptsii do avtomatyzatsii" [Synthesis of the large-scale objects technical control system: from conception to automation], *Modern Information Technologies in the Field of Security and Defense*, No. 1-2 (10-11), pp. 146-149.

Надійшла до редколегії 19.02.2018
Схвалена до друку 20.03.2018

Відомості про авторів:

Мазур Валентин Юрійович
кандидат військових наук, доцент
докторант Національної академії Державної прикордонної служби України імені Богдана Хмельницького,
Хмельницький, Україна
https://orcid.org/0000-0002-3405-6200
e-mail: vumazur154@gmail.com

Купрієнко Дмитро Анатолійович
доктор військових наук, доцент
заступник начальника факультету підготовки керівних кадрів з навчально-методичної роботи Національної академії Державної прикордонної служби України імені Богдана Хмельницького,
Хмельницький, Україна
https://orcid.org/0000-0002-4086-1310
e-mail: dakupriyenko@gmail.com

Левицький Микола Вікторович
заступник начальника Кадрового Центру Повітряних Сил Збройних Сил України
Командування Повітряних Сил Збройних Сил України
Вінниця, Україна
https://orcid.org/orcid.org/0000-0002-2331-9271
e-mail: levytskyimv@gmail.com

Information about the authors:

Valentyn Mazur
Candidate of Military Sciences, Associate Professor
Doctoral student of the National Academy of the State Border Guard Service of Ukraine named after Bogdan Khmelnytsky,
Khmelnitsky, Ukraine
https://orcid.org/0000-0002-3405-6200
e-mail: vumazur154@gmail.com

Dmytro Kupriyenko
Doctor of Military Sciences, Associate Professor
Deputy chief of the senior staff training faculty for education and methodology of National Academy of the State Border Guard Service of Ukraine named after Bogdan Khmelnytsky,
Khmelnitsky, Ukraine
https://orcid.org/0000-0002-4086-1310
e-mail: dakupriyenko@gmail.com

Mykola Levytskyi
Deputy Chief of Personnel Centre of the Air Force of Ukraine
the Air Force Command of the Armed Forces of Ukraine
Вінниця, Україна
https://orcid.org/orcid.org/0000-0002-2331-9271
e-mail: levytskyimv@gmail.com

ОБЩАЯ МОДЕЛЬ СОЗДАНИЯ, ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ И РАЗВИТИЯ СИСТЕМЫ ОСВЕЩЕНИЯ НАДВОДНОЙ ОБСТАНОВКИ В РАЗЛИЧНЫХ УСЛОВИЯХ

В.Ю. Мазур, Д.А. Куприенко, Н.В. Левицкий

В статье изложено сущность общей модели функционирования системы освещения надводной обстановки в различных условиях. Предложено состав общей модели, основными компонентами которой есть: цель и функции этой системы; ее структура; группы факторов, которые влияют на эффективность ее функционирования (1 – определяют целесообразность функционирования системы; 2 – которые ограничивают ее возможности; 3 – которые обеспечивают ее функционирование); научно-методический аппарат оценивания эффективности ее функционирования (в составе критерия, системы ограничений и показателей). Кроме того, обеспечено выполнение требований касательно функциональной способности, достаточности и стойкости функционирования системы освещения надводной обстановки. На основе ограничений сформировано рациональный перечень показателей, которые обеспечивают заданную эффективность функционирования системы в различных условиях. Внедрение предложенной в статье модели будет сопутствовать повышению эффективности функционирования системы освещения надводной обстановки, что актуально в рамках реализации Стратегии развития Государственной пограничной службы Украины.

Ключевые слова: *охрана государственной границы, исключительная (морская) экономическая зона Украины, система освещения надводной обстановки, общая модель, эффективность.*

GENERAL MODEL OF CREATION, FUNCTIONING AND ELABORATION OF THE SYSTEM OF WATER SURFACE SITUATION MONITORING UNDER VARIOUS CONDITIONS

V. Mazur, D. Kupriyenko, M. Levytskyi

The article presents the essence of the general model of creation, functioning and elaboration of the system of water surface situation monitoring under various conditions. The composition of the general model has been proposed; the main components of the model are: the purpose and functions of this system; its structure; groups of factors that influence its effectiveness (1 - those determining the necessity and expediency of the system, 2 – the ones that ensure its functioning, and 3 - the factors limiting its capabilities); scientific and methodical apparatus for evaluating the effectiveness (within the criteria and constraint system). In particular, with the help of restrictions, compliance with the requirements regarding the functional suitability, sufficiency and stability of the water surface situation monitoring system functioning has been ensured, which enables elaboration of a rational list of indicators that ensure the given efficiency of creation, operation and development of the system under various conditions. Introduction of the model proposed in the article will contribute to improving of the efficiency of the water surface monitoring system, which is especially relevant in the framework of the State Border Guard Service of Ukraine Development Strategy implementation.

Keywords: *state border guarding, exclusive (marine) economic zone of Ukraine, of water surface monitoring system, general model, efficiency.*