

В.Ю. Мазур, О.В. Боровик

*Національна академія Державної прикордонної служби України
ім. Б. Хмельницького, Хмельницький*

МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ ЄДИНОЇ СИСТЕМИ ВИСВІТЛЕННЯ НАДВОДНОЇ ОБСТАНОВКИ НА МОРСЬКІЙ ДІЛЯНЦІ

Захищеність національних інтересів на державному кордоні залежить від ефективної організації оперативно-службової діяльності в органах і підрозділах Державної прикордонної служби України (ДПСУ), загалом, і Морської охорони ДПСУ, зокрема. Попередні авторські дослідження вказали на причинно-наслідкову залежність розвитку Морської охорони ДПСУ від розбудови системи висвітлення надводної обстановки на морській ділянці (СВНО). Дослідження питань розбудови СВНО стосувалося наступних аспектів: формування методичних основ створення Концепції розбудови СВНО ДПСУ; функціонального аналізу варіантів створення єдиної СВНО; обґрунтування варіанту розбудови СВНО, який був би доцільним для запровадження в контексті забезпечення прикордонної безпеки; формування безпосередньо Концепції розбудови СВНО. Однак питання оцінки ефективності функціонування СВНО у вказаних дослідженнях залишилось поза увагою.

У даній роботі здійснено обґрунтування методичних основ оцінки ефективності функціонування єдиної системи висвітлення надводної обстановки на морській ділянці в контексті забезпечення прикордонної безпеки. В запропонованій методиці відображено залежність ефективності досліджуваної системи від властивостей складових її елементів (технічного та людського), в ролі яких виступають різні суб'єкти висвітлення надводної обстановки в державі. Для кожного з елементів здійснено формалізацію впливу визначальних факторів на результат.

Ключові слова: Державна прикордонна служба України, система висвітлення надводної обстановки, ефективність, показник, критерій.

Вступ

Постановка проблеми у загальному вигляді.

Захищеність національних інтересів на державному кордоні значною мірою залежить від ефективної організації оперативно-службової діяльності (ОСД) в органах і підрозділах Державної прикордонної служби України (ДПСУ) загалом і Морської охорони ДПСУ, зокрема.

Авторське дослідження вказало на причинно-наслідкову залежність розвитку Морської охорони ДПСУ від розбудови системи висвітлення надводної обстановки на морській ділянці (СВНО). Саме тому у роботах [1–2] автори приділили увагу питанням формування методичних основ створення Концепції розбудови СВНО ДПСУ, функціонального аналізу варіантів створення єдиної СВНО та обґрунтуванню варіанту розбудови, який був би доцільним для запровадження в контексті забезпечення прикордонної безпеки. Авторська робота [3] була присвячена опису безпосередньо вказаної Концепції. Однак у вказаних працях питання оцінки ефективності функціонування СВНО залишилось поза увагою.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано вирішення даної проблеми та на які опираються автори. Оскільки питання оцінки ефективності будь-якої системи (організа-

ційної, технічної, соціальної...) є достатньо актуальними, то природною є увага багатьох дослідників до відповідних питань. Саме тому існує велика кількість праць, у яких дослідженню піддавалися різні системи, в тому числі й ті, які стосуються прикордонної діяльності, і в тому числі з точки зору їх ефективності. Зокрема, до таких слід віднести роботи [4–9]. Однак, у цих працях не відображені аспекти, що стосуються новацій, визначених сучасними нормативними документами [10–12].

Мета статті. У зв'язку з цим, метою даної роботи є обґрунтування методичних основ оцінки ефективності функціонування єдиної системи висвітлення надводної обстановки на морській ділянці в контексті забезпечення прикордонної безпеки.

Виклад основного матеріалу

Для розробки методики оцінки ефективності функціонування СВНО, насамперед, необхідно обрати показники і відповідний критерій, за допомогою яких можна судити про ефективність досліджуваної системи. Очевидним є те, що властивості СВНО визначаються властивостями складових її елементів і суттєвим чином залежать від їх взаємодії. Оскільки основними елементами СВНО є технічна та людська складові, то актуальним є опрацю-

вання методичних основ урахування їх впливу на загальну ефективність функціонування СВНО.

Під критерієм ефективності функціонування СВНО розуміється ознака, яка дозволяє зробити висновок про ступінь досягнення системою поставленої мети [5].

Зрозуміло, що сформулювати цю ознаку неможливо без наявності відповідного узагальненого показника ефективності функціонування СВНО, який має об'єктивно характеризувати фізичний зміст її функціонування та бути, за можливістю, простим.

Саме тому вибір узагальненого показника ефективності функціонування СВНО представляє собою один з найважливіших і найвідповідальніших моментів при аналізі її функціонування.

На сьогодні висвітлення надводної обстановки в акваторіях Чорного та Азовського морів здійснюють наступні незалежні елементи (суб'єкти):

Військово-Морські Сили Збройних сил України;

структурні підрозділи Державної прикордонної служби України;

підрозділи митної служби на морському (річковому) напрямку;

транспортна (водна) поліція;

структурні підрозділи державної установи «Держгідрографія»;

структурні підрозділи державної установи «Дельта-лоцман»;

структурні підрозділи казенного підприємства «Морська пошуково-рятувальна служба» Міністерства інфраструктури України;

структурні підрозділи Державного агентства рибного господарства України, тощо.

Відповідно, кожний елемент СВНО характеризується власним показником ефективності функціонування. У разі застосування декількох із існуючих незалежних елементів в інтересах висвітлення надводної обстановки, загальний показник ефективності функціонування СВНО може бути представленим у вигляді [13]:

$$E_{\text{СВНО}} = 1 - \prod_{i=1}^N (1 - K_i), \quad (1)$$

де N – кількість незалежних елементів (суб'єктів) висвітлення надводної обстановки;

K_i – показник ефективності функціонування окремого елемента (суб'єкта) СВНО.

Слід зауважити, що в загальному випадку кожний елемент СВНО складається з технічної складової та обслуговуючого персоналу. Тому у кожному з показників K_i має враховуватись кожен із зазначених складників.

З урахуванням цього, показник K_i може бути представленим у вигляді:

$$K_i = \beta_{i,1} \cdot K_{i,ts} + \beta_{i,2} \cdot K_{i,op}, \quad (2)$$

де $K_{i,ts}$ – показник ефективності технічної складової i -го елемента СВНО;

$K_{i,op}$ – показник ефективності складової i -го елемента СВНО, що визначається можливістю якісного виконання завдань відповідним обслуговуючим персоналом;

$\beta_{i,1}$, $\beta_{i,2}$ – вагові коефіцієнти, що визначають роль окремої складової i -го елемента СВНО ($\beta_{i,1} + \beta_{i,2} = 1$).

Зрозуміло, що кожен елемент СВНО має відповідати певним властивостям. Серед таких найбільш важливими є: надійність, оперативність, скритність. Кожна з цих властивостей забезпечується кожним із складників i -го елемента СВНО.

Зважаючи на особливості функціонування елементів СВНО, можна стверджувати, що показник $K_{i,ts}$ має ймовірнісний характер і може бути представленим у вигляді:

$$K_{i,ts} = \frac{N_{i,Ц}^{\text{виявл}}}{N_{i,Ц}^{\text{заг}}}, \quad (3)$$

де $N_{i,Ц}^{\text{виявл}}$ – математичне сподівання кількості виявлених цілей технічним складником i -го елемента СВНО в зоні ведення спостереження;

$N_{i,Ц}^{\text{заг}}$ – загальна кількість цілей, що перебувають у зоні ведення спостереження.

Оскільки ж

$$N_{i,Ц}^{\text{виявл}} = N_{i,Ц}^{\text{заг}} \cdot P_i, \quad (4)$$

де P_i – ймовірність виявлення цілей технічним складником i -го елемента СВНО в зоні ведення спостереження, то з урахуванням (3):

$$K_{i,ts} = P_i. \quad (5)$$

На сьогодні вкрай проблемними залишаються питання ідентифікації цілей і встановлення достовірних даних про них. Виявлені цілі можуть виявитись несправжніми або може бути недостовірною інформація про їх наявність в зоні ведення спостереження.

Дослідження свідчать, що на достовірність даних про цілі впливають такі фактори, як підготовленість і компетентність обслуговуючого персоналу, можливості технічних засобів спостереження.

Помилки при класифікації цілей і визначенні їх координат можуть накладатися на помилки, що допущені під час добування даних обстановки.

При виявленні цілей часто комплексуються можливості різних видів засобів спостереження.

Тому ймовірність виявлення цілей технічним складником i -го елемента СВНО в зоні ведення спостереження можна знаходити за формулою [13]:

$$P_i = 1 - \prod_{j=1}^L (1 - P_{ij} \cdot P_{j,d}), \quad (6)$$

де P_{ij} – ймовірність виявлення цілей j -м видом технічного складника i -го елемента СВНО в зоні ведення спостереження;

$P_{j,d}$ – ймовірність достовірності даних, забезпечених j -м видом технічного складника, про цілі після обробки;

L – кількість видів спостереження.

Таким чином, з урахуванням наведеного

$$K_{i,ts} = 1 - \prod_{j=1}^L (1 - P_{ij} \cdot P_{j,d}). \quad (7)$$

Слід зауважити, що i -й елемент СВНО в зоні ведення спостереження може застосовувати різні засоби, наприклад, РЛС, засоби візуального спостереження, кораблі морської охорони тощо.

Водночас, якщо мова йде про застосування РЛС, то при певних конкретних значеннях i, j :

$$P_{ij} = 1 - e^{-\frac{P_{ц,j} P_{НП,j} K_{УВ,j}}{P_{S,j}}}, \quad (8)$$

де $P_{ц,j}$ – ймовірність засічки цілі засобами j -го виду спостереження за одним проявом;

$P_{НП,j}$ – ймовірність неуспіху протидії з боку противника j -му виду спостереження;

$K_{УВ,j}$ – коефіцієнт, який враховує вплив зовнішніх умов на ведення спостереження j -м видом спостереження (значення знаходиться в межах $0 \leq K_{УВ,j} \leq 1$);

$P_{S,j}$ – ймовірність перебування цілей у зоні спостереження РЛС.

Величина $P_{ц,j}$ може бути знайдена за формулою

$$P_{ц,j} = 1 - (1 - P_j^{MT} \cdot K_j^{TH}). \quad (9)$$

В останній P_j^{MT} – миттєва ймовірність виявлення цілей засобом j -го виду спостереження; K_j^{TH} – коефіцієнт технічної надійності засобу j -го виду спостереження.

Якщо ж мова йде про застосування кораблів морської охорони, то при певних конкретних значеннях i, j :

$$P_{ij} = 1 - \prod_{i=1}^n \left(1 - \frac{2R \cdot V_z \cdot t_i}{S} \right), \quad (10)$$

де R – дійсна відстань надійного спостереження (наприклад, для РЛС – 25 км, засобів оптичного спостереження – 10 км);

V_z – швидкість пошуку z -м кораблем, км/год;

t_i – час ведення спостереження, год;

S – площа, яка призначена для пошуку цілей надводним кораблем, км²;

n – кількість кораблів, які діють в площі, призначеній для пошуку.

При цьому

$$S = 2DVt, \quad (11)$$

де D – максимальна дальність дії РЛС корабля, км;

V – швидкість пошуку кораблем, км/год;

t – час ведення пошуку, год.

Для оцінки впливу на ефективність K_i величини $K_{i,op}$ слід врахувати наступне.

Цілком природно, що навіть за наявності достатньої інформації професійно невідповідний обслуговуючий персонал не здатен якісно підготувати та опрацювати дані, які необхідні для прийняття доцільного рішення, адекватного обстановці. Професійна підготовленість службових осіб характеризує їх потенційні можливості щодо реалізації покладених на них завдань з тим чи іншим ступенем якості.

Саме тому величину $K_{i,op}$ пропонується оцінювати через професійну підготовленість обслуговуючого персоналу з урахуванням нормованого рангу кожної службової особи, яка бере участь в опрацюванні даних для прийняття рішення. Отже,

$$K_{i,op} = \sum_{i=1}^K \Pi_i \cdot W_i, \quad (12)$$

де K – кількість осіб, які беруть участь в опрацюванні даних для прийняття рішення;

Π_i – показник професійної підготовленості i -ї службової особи;

W_i – нормований ранг i -ї службової особи ($\sum W_i = 1$).

Фізичний зміст величини $K_{i,op}$ полягає в тому, що вона відображає ступінь спроможності службових осіб (обслуговуючого персоналу) підготувати дані для прийняття доцільного рішення.

Згідно [14] для оцінки Π_i слід приймати до уваги рівень освіти, практичний досвід з виконання функціональних обов'язків на навчаннях, стаж перебування на посаді, оперативну-тактичну підготовку, вміння працювати на засобах зв'язку та автоматизації, знання суміжних функціональних обов'язків і вміння їх виконувати.

Критичний аналіз цієї сукупності показників, які призначені для всебічної характеристики підго-

товленості службової особи, дозволяє зробити такі висновки.

По-перше, такий показник, як вміння працювати на засобах зв'язку та автоматизації, знаходить своє відображення в оцінці оперативно-тактичної підготовки службової особи.

По-друге, як свідчить досвід, не завжди довготривале перебування на посаді позитивно впливає на ріст професійної підготовленості офіцера.

З урахуванням цього, частковими показниками професійної підготовленості службової особи пропонується обрати:

рівень освіти;

оцінку оперативно-тактичної підготовки;

оцінку за виконання функціональних обов'язків у реальних умовах.

Значення інтегрального показника професійної підготовленості i -ї службової особи згідно [14] пропонується розраховувати за формулою

$$P_i = \frac{\sum_{j=1}^K Q_{ij}^{\Phi} \cdot G_j}{\sum_{j=1}^K Q_{ij}^* \cdot G_j}, \quad (13)$$

де K – кількість показників, шт.;

Q_{ij}^{Φ} – фактична оцінка i -ї службової особи за j -м показником;

G_j – вага j -го показника;

Q_{ij}^* – найвища можлива оцінка за j -м показником.

Рівень освіти службової особи є основою її загальної підготовки, характеризує її світогляд і визначає здатність розв'язувати завдання, які перед нею ставляться. Обсяг і складність цих завдань для службових осіб неоднаковий і потребує для їх успішного розв'язання різного обсягу знань.

Для оцінки фактичного рівня освіти множину посадових осіб доцільно розбити на підмножини і використати метод бальних оцінок. У роботі пропонується за основу прийняти шкалу бальних оцінок, яка наведена в [15].

Фактичну оцінку оперативно-тактичної підготовки службової особи ($Q_{OTП}^{\Phi}$) пропонується визначати як середньоарифметичний бал з предметів професійної підготовки:

$$Q_{OTП}^{\Phi} = \frac{\sum_{i=1}^n B_i}{n}, \quad (14)$$

де n – кількість предметів професійної підготовки, шт.;

B_i – кількість балів з i -го предмету навчання.

Зрозуміло, що при такому підході найвищу оцінку оперативно-тактичної підготовки службової особи слід визначати за формулою:

$$Q_{OTП}^* = \frac{\sum_{i=1}^n B_i^{\max}}{n}, \quad (15)$$

де B_i^{\max} – максимальна кількість балів з i -го предмету навчання.

Для визначення оцінки за виконання функціональних обов'язків у реальних умовах пропонується прийняти до уваги наступне.

Оскільки ділові ігри є найвищою формою навчання, то після участі службової особи в кількох ділових іграх і подальшої оцінки результатів можна говорити про підготовленість тієї чи іншої службової особи до виконання завдань.

Фактичну оцінку за виконання функціональних обов'язків на діловій грі можна оцінити за формулою:

$$Q_{ВФОДГ}^{\Phi} = \frac{\sum_{k=1}^K B_k}{K}, \quad (16)$$

де K – кількість ділових ігор, шт.;

B_k – кількість балів за k -ту ділову гру.

Найвища оцінка за виконання функціональних обов'язків під час ділової гри визначається за формулою:

$$Q_{ВФОДГ}^* = \frac{\sum_{k=1}^K B_k^{\max}}{K}, \quad (17)$$

де B_k^{\max} – максимальна кількість балів за k -ту ділову гру.

Зрозуміло, що визначення нормованого рангу i -ї службової особи можна здійснити за формулою:

$$W_i = \frac{P_i}{\sum_{i=1}^N P_i}, \quad (18)$$

де P_i – порівняльний ранг i -ї службової особи;

$\sum_{i=1}^N P_i$ – сума всіх рангів.

Для розрахунку порівняльного рангу службових осіб, які приймають участь в опрацюванні даних для прийняття рішення, пропонується скласти перелік відповідних посад і встановити певний порядковий номер, який характеризує вплив рівня підготовки службової особи на ефективність функціонування системи.

Далі пропонується розрахувати порівняльний ранг для кожної службової особи

$$P_i = 1 - \frac{N_i - 1}{N}, \quad (19)$$

де N_i – порядковий номер i -ї службової особи у впорядкованому переліку;

N – загальна кількість службових осіб, які приймають участь в опрацюванні даних.

Для розглянутих показників професійної підготовки службових осіб методом експертного

оцінювання визначені вагові коефіцієнти, які відносно характеризують значущість цих показників у формуванні загального рівня професійної підготовленості службової особи.

Таблиця 1

Вагові коефіцієнти показників професійної підготовленості службових осіб

Показники (Q_j)	Ваговий коефіцієнт (G_j)
Рівень освіти	0,2
Оцінка оперативно-тактичної підготовки	0,3
Оцінка за виконання функціональних обов’язків у реальних умовах	0,5

Слід зауважити, що для встановлення значень вагових коефіцієнтів $\beta_{i,1}$, $\beta_{i,2}$, які визначають роль окремої складової i -го елемента СВНО, можна застосовувати різні підходи. Зважаючи ж на реальні оцінки ролі технічної складової і дій обслуговуючого персоналу з опрацювання даних, отриманих за

допомогою елементів технічного складника СВНО, пропонується приймати, що $\beta_1 = \beta_2 = 0,5$.

Тоді, з урахуванням наведеного, методику оцінки ефективності функціонування СВНО можна представити у вигляді наступного алгоритму.

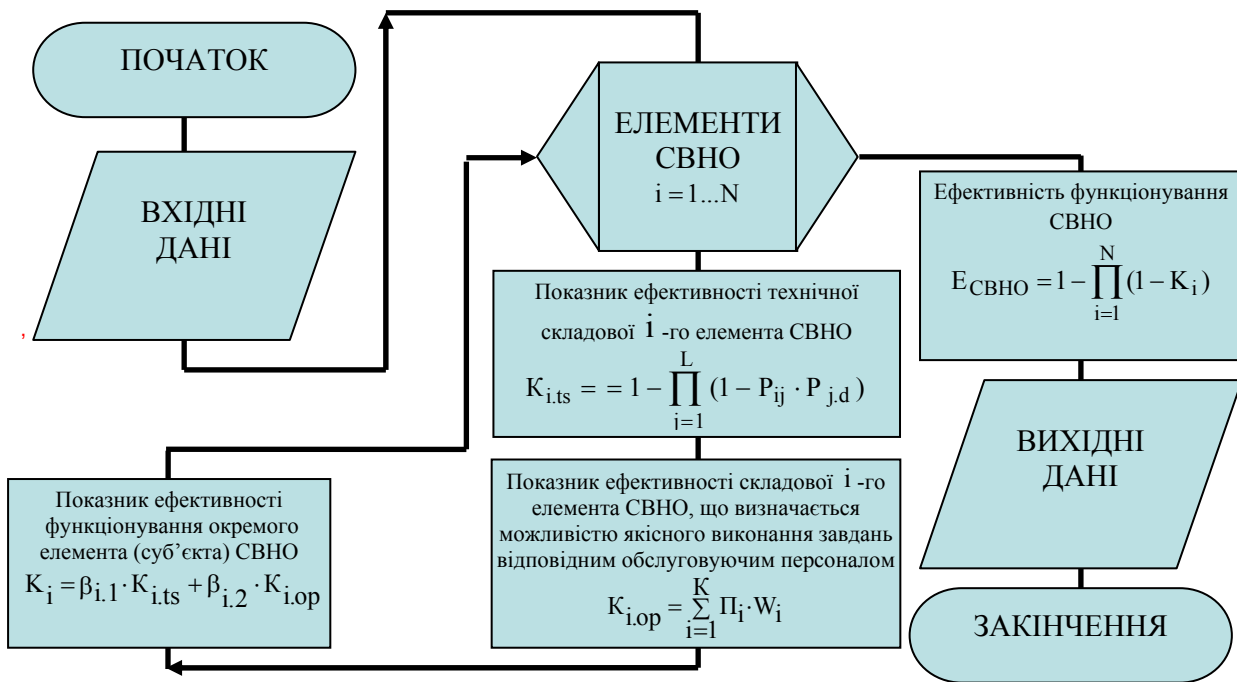


Рис. 1. Алгоритм методики оцінки ефективності функціонування системи висвітлення надводної обстановки

Висновки

Запропонована в роботі методика оцінки ефективності функціонування СВНО може використовуватись за призначенням за можливості об’єктивного встановлення усіх вхідних даних.

Напрямами подальших досліджень вбачається підготовка теоретичної, матеріальної, технічної баз, без яких неможливим є застосування методики.

Список літератури

1. Мазур В.Ю. Методичні основи формування концепції розбудови системи висвітлення надводної обстановки на морській (річковій) ділянці в контексті забезпечення прикордонної безпеки / В.Ю. Мазур, О.В. Боровик // Сучасні інформаційні технології у сфері безпеки та оборони. – К.: Національний університет оборони України імені Івана Черняховського, Інститут інформаційних технологій, 2017. – Вип. № 3(30). – С. 137-145.
2. Мазур В.Ю. Функціональний аналіз варіантів створення єдиної системи висвітлення надводної обстановки на морській (річковій) ділянці в контексті забезпечення прикордонної безпеки / В.Ю. Мазур, О.В. Боровик // Збірник наукових праць Національної академії Державної прикордонної служби України. Серія: військові та технічні науки: наукове видання / [гол. ред. Олексієнко Б. М.]. – Хмельницький: Видавництво НАДПСУ, 2017. – № 4 (74). – С. 126-138.
3. Мазур В.Ю. Концепція розбудови єдиної системи висвітлення надводної обстановки на морській (річковій) ділянці в контексті забезпечення прикордонної безпеки / В.Ю. Мазур, О.В. Боровик // Сучасні інформаційні технології у сфері безпеки та оборони. – К.: Національний університет оборони України імені Івана Черняховського, Інститут інформаційних технологій, 2018. – Вип. № 1(31). – С. 130-148.
4. Горбулін В.П. Стратегічне планування: вирішення проблем національної безпеки: монографія / В.П. Горбулін, А.Б. Качинський. – К.: НІСД, 2010. – 288 с.
5. Боровик О.В. Дослідження операцій в оперативно-службовій діяльності органів охорони державного кордону: підручник / О.В. Боровик, Л.В. Боровик. – Хмельницький: Видавництво Національної академії Державної прикордонної служби України ім. Б. Хмельницького, 2009. – 444 с.
6. 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.
7. Городнов В.П. Методика визначення загального показника ефективності оперативно-службової діяльності відділу прикордонної служби ДПСУ / В.П. Городнов, О.А. Більковський, І.В. Кукін, А.П. Курашкевич // Збірник наукових праць. Серія: Військові та технічні науки. – Хмельницький: Вид. НАДПСУ, 2010. – № 53. – С. 20-22.
8. Боровик О.В. Ефективність методики інформаційного забезпечення базових моделей типових фахових задач відділу прикордонної служби / О.В. Боровик, О.І. Березенський // Збірник наукових праць. Серія: Військові та технічні науки. – Хмельницький: Вид. НАДПСУ, 2009. – № 50. – С. 3-7.
9. Кушнір В.С. Методологічний підхід до оцінки ефективності оперативно-службової діяльності органів охорони державного кордону / В.С. Кушнір // Збірник наукових праць. Серія: Військові та технічні науки. – Хмельницький: Вид. НАДПСУ, 2009. – № 49. – С. 28-33.
10. Про Стратегію розвитку Державної прикордонної служби до 2020 року // Розпорядження Кабінету Міністрів України від 23 листопада 2015 року № 1189.
11. Концепція інтегрованого управління кордонами, схвалена розпорядженням Кабінету Міністрів України від 28 жовтня 2015 р. № 1149.
12. Про схвалення Концепції Державної цільової правоохоронної програми «Облаштування та реконструкція державного кордону на період до 2020 року» // Розпорядження Кабінету Міністрів України від 11 листопада 2015 року № 1179-р.
13. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. пособие для вузов / В.Е. Гмурман. – М.: Высш. школа, 2003. – 479 с.
14. Наказ Заступника Міністра оборони – Командувача Військово-Морських Сил України від 22 травня 1998 р. № 209 «Про затвердження Інструкції з берегового спостереження та організації обміну інформацією про морську обстановку в ВМС ЗС України».
15. Черепанов В.С. Экспертные оценки в педагогических исследованиях / В.С. Черепанов. – М.: Педагогика, 1989. – 152 с.

References

1. Mazur, V.Yu. and Borovyk, O.V. (2017), “Metodychni osnovy formuvannya kontseptsii rozbudovy systemy vysvitlennia nadvodnoi obstanovky na morskii (richkovii) diliansi v konteksti zabezpechennia prykordonnoi bezpeky” [Methodological basis of concept forming concerning development of a system of the sea (river) sector surface picture display in the context of border security ensuring], *Modern Information Technology in the Field of Security and Defense*, No. 3(30), pp. 137-145.
2. Mazur, V.Yu. and Borovyk, O.V. (2017), “Funktionalnyi analiz variantiv stvorennia yedynoi systemy vysvitlennia nadvodnoi obstanovky na morskii (richkovii) diliansi v konteksti zabezpechennia prykordonnoi bezpeky” [Functional analysis of the options for the development of a unified system of the sea (river) surface picture display in the context of border security ensuring], *Collection of Scientific Works of the National Academy of the State Border Guard Service of Ukraine*, No. 4(74), pp. 126-138.
3. Mazur, V.Yu. and Borovyk, O.V. (2018), “Kontseptsiiia rozbudovy yedynoi systemy vysvitlennia nadvodnoi obstanovky na morskii (richkovii) diliansi v konteksti zabezpechennia prykordonnoi bezpeky” [Development concept of a unified system of the sea (river) sector surface picture display in the context of border security ensuring], *Modern Information Technology in the Field of Security and Defense*, No. 1(31), pp. 130-148.
4. Horbulin, V.P. and Kachynskiy, A.B. (2010), “Stratehichne planuvannya: vyrishennia problem natsionalnoi bezpeky: monohrafiia” [Strategic planning: solving national security problems], Kyiv, 288 p.

5. Borovyk, O.V. and Borovyk, L.V. (2009), “*Doslidzhennia operatsii v operatyvno-sluzhbovii diialnosti orhaniv okhorony derzhavnoho kordonu*” [Investigation of operations in operational activities of State Border Guard bodies], National Academy of the State Border Guard Service of Ukraine, Khmelnytskyi, 444 p.
6. Kupriienko, D.A. and Borovyk, O.V. (2015), “*Strukturnyi syntez dynamichnykh system iz kvaziliniinym i chasovym rozpodilenniam komponentiv: monohrafiia*” [Structural synthesis of dynamical systems with quasi-linear and time distribution of components], National Academy of the State Border Guard Service of Ukraine, Khmelnytskyi, 348 p.
7. Horodnov, V.P., Binkovskiy, O.A., Kulin, I.V. and Kurashkevych, A.P. (2010), “*Metodyka vyznachennia zahalnoho pokaznyka efektyvnosti operatyvno-sluzhbovii diialnosti viddilu prykordonnoi sluzhby DPSU*” [Method of determination of the overall indicator of the efficiency of operational and service activities of the State Border Guard Service of Ukraine division], *Collection of Scientific Works of the National Academy of the State Border Guard Service of Ukraine*, No. 53, pp. 20-22.
8. Borovyk, O.V. and Berezenskyi, O.I. (2009), “*Efektyvnist metodyky informatsiinoho zabezpechennia bazovykh modelei typovykh fakhovykh zadach viddilu prykordonnoi sluzhby*” [Efficiency of the methodology of information provision of basic models of typical professional tasks of the Border Guard Service division], *Collection of Scientific Works of the National Academy of the State Border Guard Service of Ukraine*, No. 50, pp. 3-7.
9. Kushnir, V.S. (2009), “*Metodolohichni pidkhid do otsinky efektyvnosti operatyvno-sluzhbovii diialnosti orhaniv okhorony derzhavnoho kordonu*” [Methodological approach to assessing the effectiveness of operational and service activities of state border guard bodies], *Collection of Scientific Works of the National Academy of the State Border Guard Service of Ukraine*, No. 49, Khmelnytskyi, pp. 28-33.
10. Order of the Cabinet of Ministers of Ukraine (2015), “*Pro STRATEHIU rozvytku Derzhavnoi prykordonnoi sluzhby do 2020 roku*” [The Development Strategy of the State Border Guard Service of Ukraine up to 2020], November 23, No. 1189.
11. Order of the Cabinet of Ministers of Ukraine (2015), “*Kontsepsiia intehrovanooho upravlinnia kordonamy*” [The Concept of integrated border management], October 28, No. 1149.
12. The Order of the Cabinet of Ministers of Ukraine (2015), “*Pro skhvalennia Kontsepsii Derzhavnoi tsilovoi pravookhoronnoi prohramy «Oblashtuvannia ta rekonstruktsiia derzhavnoho kordonu na period do 2020 roku»*” [On Approval of the Concept of the State Target Law Enforcement Program "Equipment and Reconstruction of the State Border for the Period until 2020], November 11, No. 1179-r.
13. Gmurman, V.E. (2003), “*Teoriia veroiatnostei i matematychna statistika*” [Theory of Probability and Mathematical Statistics], Higher School, Moscow, 479 p.
14. Order of the Deputy Minister of Defense - Commander of the Naval Forces of Ukraine (1998), “*Pro zatverdzhennia Instruktсии z berehovoho sposterezhennta ta orhanizatsii obminu informatsiieiu pro morskuyu obstanovku v VMS ZS Ukrainy*” [On Approval of the Instruction on Coastal Surveillance and Organization of the Exchange of Information on the Marine Environment in the Navy of the Armed Forces of Ukraine] May 22, No. 209.
15. Cherepanov, V.S. (1989), “*Ekspertnye otsenki v pedahohicheskikh issledovaniakh*” [Expert assessments in pedagogical studies], Pedagogics, Moscow, 152 p.

Надійшла до редколегії 2.03.2018
Схвалена до друку 17.04.2018

Відомості про авторів:

Мазур Валентин Юрійович

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

Боровик Олег Васильович

доктор технічних наук професор
начальник навчального відділу
Національної академії Державної прикордонної
служби України ім. Б. Хмельницького,
Хмельницький, Україна
<https://orcid.org/0000-0003-3691-662X>
e-mail: bov_nadpsu@ukr.net

Information about the authors:

Valentyn Mazur

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

Oleh Borovyk

Doctor of Technical Sciences Professor
Head of the Training Department of National Academy
of the State Border Guard Service of Ukraine
named after Bogdan Khmelnytsky,
Khmelnytsky, Ukraine
<https://orcid.org/0000-0003-3691-662X>
e-mail: bov_nadpsu@ukr.net

**МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ
ЕДИНОЙ СИСТЕМЫ ОСВЕЩЕНИЯ НАДВОДНОЙ ОБСТАНОВКИ НА МОРСЬКОМ УЧАСТКЕ**

В.Ю. Мазур, О.В. Боровик

Защищенность национальных интересов на государственной границе зависит от эффективной организации оперативно-служебной деятельности в органах и подразделениях службы Украины (ГПСУ) в целом и Морской охраны ГПСУ в частности. Предварительные авторские исследования указали на причинно-следственную зависимость развития Морской охраны ГПСУ от развития системы освещения надводной обстановки на морском участке (СОНО). Исследования вопросов развития СОНО касались следующих аспектов: формирование методических основ создания Концепции построения СОНО ГПСУ; функционального анализа вариантов создания единой СОНО; обоснования варианта развития СОНО, который был бы целесообразным для внедрения в контексте обеспечения пограничной безопасности; формирование непосредственно Концепции развития СОНО. Однако, вопросы оценки эффективности функционирования СОНО в указанных исследованиях остались вне внимания.

В данной работе осуществлено обоснование методических основ оценки эффективности функционирования единой системы освещения надводной обстановки на морском участке в контексте обеспечения пограничной безопасности. В предложенной методике отражена зависимость эффективности исследуемой системы от свойств составляющих ее элементов (технического и человеческого), в роли которых выступают разные субъекты освещения надводной обстановки в государстве. Для каждого из элементов осуществлено формализацию влияния определяющих факторов на результат.

Ключевые слова: Государственная пограничная служба Украины, система освещения надводной обстановки, эффективность, показатель, критерий.

**METHODOLOGICAL BASIS OF EFFICIENCY ASSESSMENT CONCERNING FUNCTIONING
OF THE UNIFIED SYSTEM OF SURFACE PICTURE DISPLAY WITHIN THE SEA SECTOR**

V. Mazur, O. Borovyk

The protection of national interests at the state border depends on the efficient organization of operational and service activities in the bodies and units of the State Border Guard Service of Ukraine (SBGSU), in general, and the Marine Security of the SBGSU, in particular. Previous author researches have pointed to the causal and consequential dependence of the development of the Marine Security of the SBGSU on the development of a system of surface picture display within the sea sector (SSPD). The research on the issues of SSPD development concerned the following aspects: formation of methodical foundations for the Concept development concerning SSPD of the SBGSU; functional analysis of options for creating a unified SSPD; justification of SSPD development option that would be appropriate for implementation in the context of the border security provision; proximately, formation of the Concept of SSPD development. However, the question of assessing the effectiveness of SSPD operation in these studies remained unnoticed.

This paper reveals the substantiation of the methodical basis of efficiency assessment concerning functioning of the unified system of surface picture display within the sea sector in the context of the border security provision. The proposed methodology reveals the dependence of the system's efficiency on the properties of its components (technical and human), which are represented by various surface display subjects in the state. Formalization of the influence of the determined factors upon the result has been made for each component.

Keywords: State Border Guard Service of Ukraine, system of surface picture display, efficiency, index, criterion.