

А. О. Зінченко¹, Р. В. Пікуль¹, К. А. Зінченко², К. В. Любарчук¹,
Є. А. Юсухно¹, О. М. Максименко¹, Ю. М. Сокіл¹, Ю. І. Риндін¹

¹Національний університет оборони України імені Івана Черняхівського, Київ, Україна

²Генеральний штаб Збройних Сил України, Київ, Україна

МЕТОДИЧНИЙ ПІДХІД З ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМИ ЗВ'ЯЗКУ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Анотація. Найбільш характерними особливостями побудови систем зв'язку військового призначення є високий ступінь апріорної невизначеності стосовно оперативної обстановки та малий обсяг вихідних даних для планування зв'язку. У таких умовах важливий правильний вибір апарату оцінки прийнятих управлінських рішень, який дозволить посадовим особам органів управління системою зв'язку бути впевненим у правильності рішень, що приймаються. Прийняття рішення на побудову системи зв'язку будь-якого рівня, як правило, включає визначення мети її функціонування, вибір показників і обґрунтування критеріїв оцінки, синтез альтернативних структур і пошук раціонального варіанту розгортання системи зв'язку. Практика бойового застосування частин та підрозділів зв'язку переконливо показала, що в теорії та практиці організації зв'язку виникла необхідність в удосконаленні науково-методичного апарату, що буде відповідати сучасним умовам функціонування систем управління та забезпечувати більш адекватну оцінку ефективності систем зв'язку, що розгортаються. В зазначеній статті авторами запропоновано методичний підхід з оцінки ефективності системи зв'язку спеціального призначення. Запропонований підхід заснований на використанні показника доступності системи зв'язку спеціального призначення з першого разу. В ході зазначеного дослідження авторами використані основні положення теорії зв'язку, теорії завадостійкості та розвідзахищеності. Новизна запропонованого методичного підходу, на відміну від існуючих полягає в тому, що система зв'язку спеціального призначення оцінюється по узагальненому показнику доступності каналних та мережевих ресурсів системи зв'язку спеціального призначення, що є згортою часткових показників оцінки ефективності системи зв'язку спеціального призначення. Практичне значення запропонованого методичного підходу полягає в тому, що запропонований підхід дозволяє оцінити систему зв'язку по більшій кількості часткових показників, визначити заходи щодо розгортання системи зв'язку та виробити заходи стосовно підвищення ефективності системи зв'язку спеціального призначення.

Ключові слова: оцінювання системи зв'язку, ефективність, завадозахищеність, розвідзахищеність, система зв'язку спеціального призначення.

Вступ

Найбільш характерними особливостями побудови систем зв'язку спеціального призначення є високий ступінь апріорної невизначеності стосовно оперативної обстановки та малий обсяг вихідних даних для планування зв'язку. У таких умовах важливий правильний вибір апарату оцінки прийнятих управлінських рішень, який дозволить посадовим особам органів управління системою зв'язку бути впевненим у рішеннях, що приймаються.

Прийняття рішення на побудову системи зв'язку будь-якого рівня, як правило, включає визначення мети її функціонування, вибір показників і обґрунтування критеріїв оцінки, синтез альтернативних структур і пошук раціонального варіанту розгортання системи зв'язку.

Практика військ переконливо показала, що в теорії та практиці організації зв'язку виникла необхідність в розвитку існуючих підходів та науково-методичного апарату, що буде відповідати сучасним умовам функціонування систем управління та забезпечувати більш адекватну оцінку ефективності систем зв'язку, що розгортаються.

При цьому один з головних напрямків їх удосконалення та розвитку є використання нового підходу щодо визначення показників і критеріїв оцінки ефективності, що відповідають сучасним

умовам і факторам бойових дій (мети операції), а також вимогам, що висуваються до системи зв'язку зі сторони системи управління.

Відповідно до такого підходу ефективність системи зв'язку є один з показників її ролі та цільового призначення. Незважаючи на те, що система зв'язку не здійснює безпосереднього впливу на виконання поставлених завдань і нанесення противнику максимальних втрат, її роль у досягненні мети бою (операції) величезна. Для визначення цієї ролі введено поняття ефективності системи зв'язку, під яким розуміється ступінь реалізації її можливостей щодо обміну інформації в конкретних умовах обстановки [1, 5].

Розрахунок показників ефективності прямо пов'язаний з визначенням результатів рішення, що оцінюється. При цьому мають місце два варіанти:

перший пов'язаний з експериментальною перевіркою управлінських рішень, і тому визначення результату зводиться до оцінювання;

другий виникає при апріорній оцінці ефективності, коли результату поки ще немає, але його слід передбачити, внаслідок чого результати рішення визначаються методами прогнозування [5, 6].

Враховуючи зазначене, *метою зазначеної статті* є розробка методичного підходу з оцінки ефективності системи зв'язку спеціального призначення.

Виклад основного матеріалу

Для теорії найбільш важливий перший випадок, а для практики – другий, оскільки оцінка ефективності повинна бути першою ухваленню рішення та визначати його цінність. Стосовно системи зв'язку спеціального призначення її ефективність повинна оцінюватися на основі характеристик її властивостей. Оскільки система зв'язку спеціального призначення має безліч властивостей, перелік показників, по яких доцільно проводити оцінку якості системи зв'язку, слід обмежувати.

На практиці це означає, що оцінка якості повинна проводитися на базі не всіх, а тільки найбільш істотних показників, що визначають основні аспекти ефективності системи зв'язку спеціального призначення або її окремих елементів. Такий підхід дає можливість акцентувати увагу на головних показниках системи зв'язку, які дозволяють їй вирішувати найкраще своє основне завдання в прогнозованих умовах функціонування. Тому комплексна всебічна та об'єктивна оцінка ефективності системи зв'язку може бути здійснена за допомогою системи показників і критеріїв, що включає головний і додаткові показники по основній та часткових властивостях відповідно [1, 5, 10].

У якості основної властивості, з урахуванням її особливої значимості для спеціального призначення [10, 11], пропонується прийняти доступність системи зв'язку та одержати її залежність від інших часткових показників. Оскільки доступність системи зв'язку характеризує здатність системи військового зв'язку забезпечувати одержання органами управління (оперативним складом) необхідних їм ресурсів системи зв'язку (її видів, сервісів, послуг), мабуть, що показник доступності, з одного боку, повинен відображати просторовий аспект, а з іншого боку – враховувати кінцеву об'єктову стійкість елементів системи зв'язку в умовах комплексного впливу противника. При цьому під просторовим аспектом мається на увазі таке об'єктивне (просторове та топологічне) положення користувачів системи управління щодо елементів системи зв'язку, коли вони завжди в стані скористатися створеним нею каналним ресурсом, маючи у своєму розпорядженні штатні й додані засоби зв'язку [3, 4].

Зазначені особливості формування узагальненого показника доступності, виникають тому, що вони мають принципове значення саме для системи зв'язку спеціального призначення, повинні знайти своє відображення в відповідному удосконаленому методичному підході з оцінки ефективності системи зв'язку спеціального призначення. Разом з тим слід розуміти, що доступність системи зв'язку залежить насамперед від структури й розміщення її елементів у операційному просторі, місцезнаходження користувачів, довжини ліній доступу, фізико-географічних умов місцевості, наявності сил і засобів зв'язку [11]. Саме тому в удосконаленій методиці для оцінки доступності системи зв'язку використаний імовірність доступу користувача до ресурсу системи зв'язку з першої спроби, що обчислюється за функціоналом [10, 11]

$$P^D = a(D, P_i^D). \quad (1)$$

Зазначений показник залежить як від кількості елементів системи зв'язку спеціального призначення, які потенційно здатні надати користувачам каналний ресурс і можуть бути використані ними з районів своєї дислокації за допомогою наявних засобів зв'язку (тобто від чисельного значення компонентів вектору доступності D), так і від їхньої об'єктові стійкості P_i^D . При цьому кратність доступу i (можливість надання користувачеві одночасно одного, двох і більш незалежних маршрутів передачі інформації) дозволяє говорити про більш високу ймовірність одержання доступу до каналного ресурсу з першої спроби.

Оскільки смуга операційного простору спеціального призначення вимагає суцільного покриття відносно зв'язку, показник просторової доступності повинен відображати принцип “територіальної” спрямованості системи зв'язку. При такому підході просторову доступність найбільше доцільно оцінювати вектором $D = \{d_i\}$, компонентами якого є деякі скалярні значення d_i . Зміст скалярної величини $d_i = 0 \dots 1$ полягає в тому, що з d_i -ої частини площі операційного простору мережа спеціального призначення радіодоступу з L елементів, здатна забезпечити будь-якому користувачеві потенційну можливість одержати необхідну частину каналного ресурсу системи зв'язку по l незалежних маршрутах:

$$D = \{d_1, d_2, d_3, \dots, d_l, \dots, d_L\}, l = \overline{1, L}, \quad (2)$$

де L – загальна кількість елементів системи зв'язку, розгорнутих для забезпечення користувачів каналним ресурсом. При цьому

$$L = \sum_{k=1}^m n_k, \quad (3)$$

де m – кількість ешелонів (рівнів) у системі зв'язку; n_k – кількість елементів в k -му ешелоні (рівні).

Тут і далі під ешелонами будемо розуміти діапазон висот підняття антен станцій радіодоступу і ретрансляторів зв'язку. Для визначення в (2) компонент вектору D необхідно знайти відношення площі, з якої користувач (абонент) здатний одержати доступ до елементів системи зв'язку, до всієї площі смуги оборони спеціального призначення. Тоді

$$d_l = S_l / S_{заг}, \quad (4)$$

де S_l – площа зони радіодоступу від l елементів системи зв'язку; $S_{заг}$ – площа операційного простору.

Оскільки просторова доступність характеризується значеннями компонентів $\{d_{l_{\min}}\}$ вектору доступності D , їхній взаємозв'язок можна представити у вигляді коефіцієнта просторової доступності

$$K_{дост.пр} = S_l / S_{заг} \quad \text{при } l = l_{\min}. \quad (5)$$

За характером своєї побудови мережа радіодоступу є зоною. Зони покриття являють собою частину території (смуги операційного простору), що з'єднані з одним з елементів мережі радіодоступу, а також зони їх перетину. Розміри цих зон залежать

від тактико-технічних характеристик радіозасобів, висот підняття їх антен, робочої частоти, заводової обстановки та інших факторів, що впливають на якість радіозв'язку [10].

Вихідним продуктом запропонованої послідовності розрахунків показника доступності системи зв'язку спеціального призначення є матриця $A(i)$ виду $M \times N$ (де M і N – це кількість d_l -ї частини площі по фронту та у глибину операційного простору відповідно), елементи якої $a_{mn}(i)$ являють собою одиничну площу в прийнятому по електронній карті масштабі. У результаті розрахунків для i -го елемента системи зв'язку елементи матриці приймають значення $a_{mn}(i) = 1$ у випадку можливого доступу користувача з $a_{mn}(i)$ -ї ділянки площі до i -го елемента системи або $a_{mn}(i) = 0$ у зворотному випадку [10].

Використання геопросторових даних при розрахунках доступності ресурсу системи зв'язку спеціального призначення дозволяє більш точно, ніж раніше, визначити реальну площу зони покриття кожного елемента системи зв'язку S_i відповідно до виразу

$$S_i = \sum_{m=1}^M \sum_{n=1}^N \alpha_{mn}(i), \quad (6)$$

де $M \times N = S_{заг}$ – загальна (що покривається) площа операційного простору.

Знаючи, що структура системи зв'язку складається з L елементів, що перебувають у різних взаємозв'язках, можна розрахувати вектор доступності D для всієї системи в цілому. Для цього необхідно мати L матриць $A(i)$ для кожного i -го елемента окремого покриття S_i , що визначають по суті площі, для кожного елемента системи зв'язку. Тоді площа зони перетину не менш ніж l її елементів S_i пропонується розраховувати як

$$S_l = \bigcup_{i=1}^{C_L^l} \left(\bigcap_{1 \dots l} S_i \right), \quad (i = \overline{1, L}; l = \overline{1, L}), \quad (7)$$

де C_L^l – число комбінацій з L по l потенційно можливих кількостей, що відображає, зони перекриття кратністю l , яке може бути створене в операційній зоні майбутньої операції [11]. Таким чином, визначивши значення величин множини $\{S_i\}$, представляється можливим відповідно до виразів (2) і (4) знайти значення всіх компонентів вектору доступності D . Для проведення розрахунків при оцінці показника доступності та вектору D пропонується використувати наступний підхід до його обчислення.

Вихідними даними для розрахунків є: число L елементів системи зв'язку відповідної структури G ; максимальне число M рядків матриць A ; максимальне число N стовпців матриць A ; безліч матриць $\{A\}$, елементи яких розраховані відповідно до виразу (6), зведені в тривимірний масив даних $A[1 \dots M, 1 \dots N, 1 \dots L]$. Для зберігання проміжних і вихідних даних необхідно мати змінну S , лічильник кратності k і одномірний масив $S[1 \dots k]$ [5, 10, 11].

Після введення вихідних даних визначається загальна площа операційної зони і відбувається

обнуління масиву вхідних даних. Потім послідовно перевіряються однакові елементи всіх матриць на можливість доступу. У випадку задовільної відповіді змінюється значення лічильника кратності та відповідне значення масиву S_k . Після закінчення перевірки всіх елементів проводяться розрахунки відношення відповідності площі до кратності доступу до загальної площі та вивід отриманих результатів. Вихідні дані показують, з якої частки площі операційної зони є можливість доступу до l елементів мережі зв'язку, тобто створення l незалежних маршрутів [5, 10, 11]. Отже, значення компонентів вектору доступності дозволяють зробити висновок про те, наскільки аналізований (запланований) варіант побудови системи зв'язку забезпечить доступ користувачів до її каналного ресурсу. Однак одних тільки отриманих значень компонентів вектору доступності недостатньо для того, щоб однозначно визначити необхідну кількість незалежних маршрутів доступу. В умовах комплексного впливу противника необхідно мати інформацію про прогнозовану об'єктову стійкість елементів системи зв'язку, що забезпечують доступ. Якби їхня стійкість P_{cmi} була ідеальною ($P_{cmi} = 1, i = 1, L$), то для гарантованого доступу до каналного ресурсу кожному з користувачів було б досить одного абсолютно надійного маршруту до одного елемента системи зв'язку. В іншому випадку виникає цілком обґрунтоване питання про те, скільки ж у плановому до реалізації варіанті системи зв'язку необхідно створювати незалежних маршрутів, щоб забезпечити її необхідну стійкість. Розв'язати дане питання можна в такий спосіб [6, 11]. Нехай користувач, перебуваючи в певному місці операційного простору, має можливість розгорнути наявними в нього засобами l ліній зв'язку відповідно до l елементів системи зв'язку.

Також відомі значення показників об'єктової стійкості її елементів $\{P_{cmi}\}$. Для простоти розрахунків приймемо, що всі елементи системи зв'язку, що забезпечують доступ користувачів, рівнозначні: $\{P_{cmi}\} = P_i^D$. Тоді ймовірність настання події $P_{необ}^D$, що полягає в тому, що користувач одержить доступ до каналного ресурсу системи зв'язку, можна знайти з виразу [11]:

$$P_{необ}^D = 1 - \prod_{i=1}^l (1 - P_i^D). \quad (8)$$

Визначивши значення P_i^D й задаючись вимогою до значення показника $P_{необ}^D$, можна знайти мінімально число l_{\min} елементів системи зв'язку, до яких користувачеві повинен бути забезпечений доступ:

$$l_{\min} = \log_{(1-P^D)} \left[1 - P_{необ}^D \right]. \quad (9)$$

Визначивши мінімальний рівень кількості незалежних маршрутів для користувача в конкретних умовах впливу противника, відповідний до вимог зі стійкості системи зв'язку, оцінюються значення компонентів вектору доступності (4) і робиться обґрунто-

ваний висновок про достатність або недостатність значень даної структурної характеристики для конкретного варіанта реалізації системи зв'язку. На відміну від відомих методик [1-3, 5-7], при розрахунках просторової доступності системи зв'язку враховується об'єктова стійкість елементів, що надають доступ. Виходячи з вимог що висуваються до системи управління, кожному користувачеві, поряд з можливістю одержати просторовий доступ, повинен бути наданий необхідний (достатній) ресурс пропускної здатності системи зв'язку, який, як правило, для аналогового варіанту її практичної реалізації кількісно виражається в каналах зв'язку, а для цифрового - у швидкості передачі інформації (біт/с). Таким чином,

$$A_i = \min(B_{\text{прив}}; C_{\text{радіо}}; Z_{\text{зас}}), \quad (10)$$

де $B_{\text{прив}}$ – канална ємність ліній прив'язки; $C_{\text{радіо}}$ – число каналів радіодоступу (канална ємність СРД); $Z_{\text{зас}}$ – наявність апаратури засекречування.

Для визначення показника доступності системи зв'язку доцільно ввести коефіцієнт доступності по пропускній здатності у вигляді

$$K_{\text{дост}}^{\text{ПЗ}} = \min\{V_{\text{пл}}/V_{\text{тр}}, 1\}, \quad (11)$$

де $V_{\text{пл}}$ – планована (реалізована) швидкість передачі; $V_{\text{тр}}$ – необхідна швидкість передачі.

Якщо значення $K_{\text{дост}}^{\text{ПЗ}}$ по величині перевищує 1, то проводяться розрахунки резерву інформаційних можливостей мережі:

$$Q_{\text{рез}} = K_{\text{дост}}^{\text{ПЗ}} - 1. \quad (12)$$

Оскільки коефіцієнти, розраховані з використанням (5), (11), (12), відображають фізичний зміст двох різних видів доступності - просторової (по ступеню покриття території) і каналної (по показникові пропускної здатності), вимоги по яких повинні бути виконані спільно, має сенс увести узагальнений показник ефективності системи зв'язку

$$K_{\text{СС}} = \min\{K_{\text{дост.пр}}; K_{\text{дост}}^{\text{ПЗ}}\}. \quad (13)$$

З метою підвищення обґрунтованості прийнятого розв'язку на вибір варіанту структури системи зв'язку відповідно до вимоги по її основному цільовому призначенню - обміну інформацією, а значить і доступу до неї посадових осіб органів управління, критеріальні значення узагальненого показника (13) слід встановлювати у відповідності зі ступенем задоволення потреб системи управління по пропускній здатності як головному показнику ефективності, що відображає найбільш істотну властивість системи військового зв'язку. Структура запропонованого підходу до оцінки ефективності системи зв'язку представлено на рис. 1. Запропонований підхід до оцінки ефективності системи зв'язку вигідно й очевидно відрізняється від відомих [1-9]. Так, використовувані в цей час окремі методики оцінки ефективності системи зв'язку відображають, як правило, одне з її часткових властивостей,

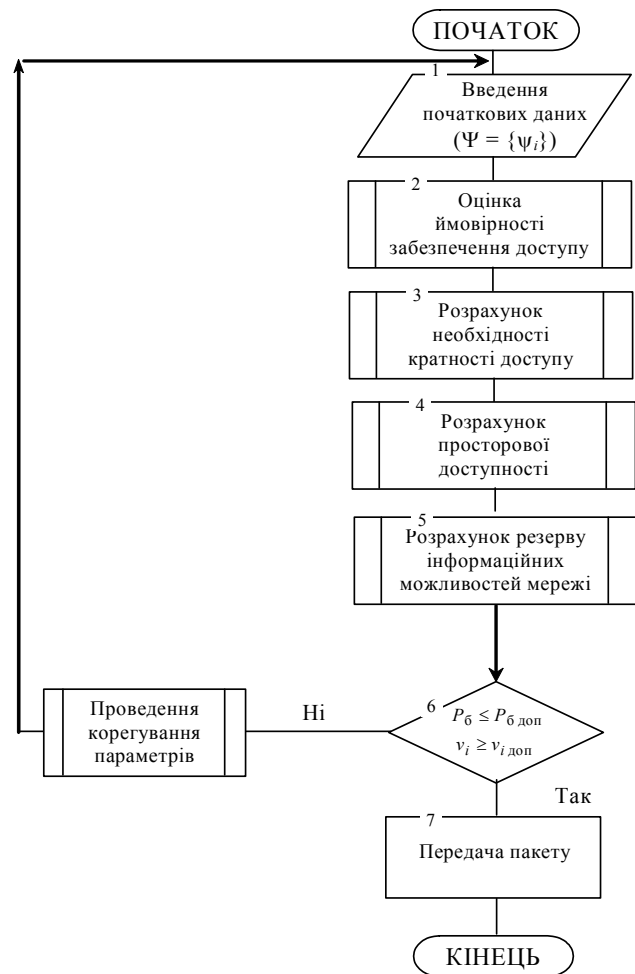


Рис. 1. Методичний підхід з оцінки ефективності функціонування системи зв'язку

наприклад розвідзахищеність [1, 5], стійкість (в аспекті структурної живучості) [6, 8] або пропускну здатність [2, 7], що з погляду системного підходу є недостатнім, оскільки окремо взяті властивості, нехай навіть істотні, але розглянуті порізно, не відображають їхнього взаємного впливу один на одного. З цієї причини оцінка ефективності системи зв'язку формально представляється різносторонньою, але не є комплексною. В удосконаленому ж підході показник доступності пов'язаний з основним показником пропускної здатності та інтегральним показником стійкості, який включає в себе часткові показники живучості, завадостійкості та надійності, що дозволяє комплексно оцінити систему зв'язку, а як наслідок, прийняти обґрунтоване рішення на її побудову.

Висновки

1. В зазначеній статті авторами запропоновано методичний підхід з оцінки ефективності системи зв'язку спеціального призначення. Запропонований підхід заснований на використанні показника доступності системи зв'язку спеціального призначення з першого разу. В ході зазначеного дослідження авторами використані основні положення теорії зв'язку, теорії завадостійкості та розвідзахищеності.

Новизна запропонованого підходу, на відміну від існуючих полягає в тому, що система зв'язку спе-

ціального призначення оцінюється по узагальненому показнику доступності каналних та мережних ресурсів системи зв'язку спеціального призначення, що є згортокою часткових показників оцінки ефективності системи зв'язку спеціального призначення.

2. Виявлені протиріччя між потребами системи управління та можливостями системи зв'язку, а також розбіжності в оцінках її прогнозованої та реальної ефективності за основними показниками можуть бути вирішені таким чином: організаційно – на основі застосування принципу системності, обґрунтування та реалізації нової територіально-розподіленої структури, що включає мережа радіодоступу та стаціонарної опорної мережі зв'язку; технічно – за рахунок переоснащення системи технічно досконалими засобами зв'язку з наданням переваги використанню засобів зв'язку вітчизняного виробництва; методологічно – за допомогою вдосконалення мето-

дичних підходів з оцінки її ефективності та розробки науково-обґрунтованих рекомендацій її практичної реалізації та формуванню структури системи зв'язку, що відповідає сучасним і перспективним вимогам до управління військами.

3. Практичне значення запропонованого методичного підходу полягає в тому, що запропонований підхід дозволяє оцінити систему зв'язку по більшій кількості часткових показників, визначити заходи щодо розгортання системи зв'язку та виробити заходи стосовно підвищення ефективності системи зв'язку спеціального призначення. При цьому слід шукати не оптимальне, а раціональне рішення між необхідною ефективністю та прийнятною вартістю.

Напрямок подальших досліджень є розробка науково-методичного апарату оцінки ефективності системи зв'язку спеціального призначення.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Боговик, А. В., Игнатов В. В. Эффективность систем военной связи и методика ее оценки. СПб.: ВАС, 2006. - 184 с.
2. Yakhno, I., Malyk, O., Hatsenko, S., Shyshatskiy, A., Pikul, O. Method of assessment of information availability of radio inflammation sources by devices of radioelectronic recognition. *Advanced information systems*. 2019. Vol. 3, No. 1. pp. 98-103. DOI: [10.20998/2522-9052.2019.1.16](https://doi.org/10.20998/2522-9052.2019.1.16)
3. Гурський Т. Г., Степаненко, Є.О., Шишацький, А. В. Оцінка граничної дальності зв'язку на сучасних радіо- та радіорелейних лініях. *Зб. наук. праць Військового інституту телекомунікацій та інформатизації*. № 1. 2019. С. 6-17.
4. Дмитриев, В. И. Средства и комплексы подвижной радиосвязи. - СПб.: ВАС, 2007. – 268 с.
5. Ермишян, А. Г. Сызранцев, Г. В., Дыков, В. В. Теоретические и научно-практические основы построения систем связи в локальных войнах и вооруженных конфликтах. СПб.: ВАС, 2006. – 220 с.
6. Исаков, Е. Е. Устойчивость военной связи в условиях информационного противоборства. СПб., 2009. 400 с.
7. Леонович, Г. А., Калинин, В. М. Методика расчета зоны покрытия станции радиодоступа подвижных абонентов связи тактического звена управления. *Вестн. Воен. акад. Респ. Беларусь*. 2004. № 4 (5). С. 56-61.
8. Семашко, Ю. А. Калинин, В. М.. Проблемные аспекты и инновационные концепции управления войсками (силами) и организация связи в сетевых операциях. *Вестн. Воен. акад. Респ. Беларусь*. 2012. № 1 (34). С. 27-36.
9. Shyshatskiy, A., Zhuk, O., Prokopenko, Ye., Dolina, M. Method of hierarchical management by channel and network resources of military radio communication systems. *Системи озброєння і військова техніка*. 2017. № 4. С. 129-136.
10. Шишацький А. В., Лукова-Чуйко, Н. В., Жук, П. В. Аналіз наукових і технологічних рішень з розподілу каналних ресурсів систем військового радіозв'язку. *Системи озброєння і військова техніка*. 2018. № 1. С. 55-60. DOI: <https://doi.org/10.30748/soivt.2018.53.08>.
11. Голубцов, С. Г., Пылинский, М. В. Повышение доступности системы связи в тактическом звене управления за счет совершенствования ее структуры. *Наука и воен. безопасность*. 011. № 1 (29). С. 51-56.

Надійшла (received) 20.12.2019

Прийнята до друку (accepted for publication) 12.02.2020

Special purpose communication system methodological approach

A. Zinchenko, R. Pikul, K. Zinchenko, K. Liubarchuk, E. Yusukhno, A. Maksymenko, Yu. Sokol, Yu. Rindin

Abstract. The most characteristic features of building military communications systems are a high degree of a priori uncertainty regarding the operational situation and a small amount of input data for communications planning. In such circumstances, it is important to choose the right apparatus for evaluating managerial decisions that will allow officials of the governing bodies of the communication system to be confident in the correctness of the decisions made. Making a decision to build a communication system at any level, as a rule, includes determining the purpose of its functioning, selecting indicators and substantiating assessment criteria, synthesizing alternative structures and finding a rational option for deploying a communication system. The practice of the combat use of communication units and subunits has convincingly shown that in theory and practice of organization of communication there is a need to improve the scientific and methodological apparatus, which will correspond to modern conditions for the functioning of control systems and provide a more adequate assessment of the effectiveness of communication systems, are unfolding. In this article, the authors proposed a methodological approach to assess the effectiveness of a special-purpose communication system. The proposed approach is based on the use of the accessibility indicator of a special-purpose communication system the first time. In the course of this study, the authors used the basic principles of communication theory, the theory of noise immunity and security protection. The novelty of the proposed methodological approach, in contrast to the existing ones, is that a special-purpose communication system is evaluated by a generalized indicator of the availability of channel and network resources of a special-purpose communication system, which is a convolution of particular indicators for evaluating the effectiveness of a special-purpose communication system. The practical significance of the proposed methodological approach lies in the fact that the proposed approach allows us to evaluate the communication system by more private indicators, to determine measures for the deployment of the communication system and to develop measures to increase the efficiency of the special-purpose communication system.

Keywords: communication system assessment, efficiency, noise immunity, communication system for special purposes.