

О.К. Климович

Національна академія сухопутних військ ім. гетьмана П. Сагайдачного, Львів

ОЦІНКА ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ОБСЛУГОВУВАННЯ МОБІЛЬНОЇ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНОЇ МЕРЕЖІ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Під час проведення бойових дій є актуальним завдання забезпечення зв'язку між органами управління в системі управління військами Збройних Сил України. З метою підвищення ефективності управління підрозділами виникає гостра необхідність в використанні оцінки найбільш істотних показників якості обслуговування мобільної телекомунікаційної мережі спеціального призначення. Результати дослідження існуючих методів та методик оцінки показників якості обслуговування розкривають їх обмежені можливості і визначають необхідність використання методу, більш зручного для оцінки показників якості обслуговування даної мережі. В статті розглядається метод оцінки показників якості обслуговування мобільної телекомунікаційної мережі спеціального призначення, який може бути використаний для поліпшення якості функціонування мережі. Оцінка значень показників якості обслуговування забезпечує реалізацію раціонального варіанта проведення контролю мережі за рахунок впливу параметрів пристроїв комутації, ліній зв'язку та стійких відмов (збоїв) і вибір оптимальної стратегії функціонування системи в складних умовах. В подальшому запропонований метод дозволяє на етапі проектування зробити науковообґрунтований вибір найбільш раціональних значень показників якості обслуговування і забезпечити прогноз результатів функціонування мобільної телекомунікаційної мережі спеціального призначення.

Ключові слова: якість обслуговування, система управління, мобільна телекомунікаційна мережа спеціального призначення.

Вступ

Постановка проблеми. Під час проведення бойових дій та в умовах інформатизації і розвитку інформаційно-комунікаційного простору виникає необхідність в удосконаленні функціонування телекомунікаційних мереж спеціального призначення (ТКМ СП). Процес обміну інформацією реалізується ТКМ СП, тому якість цього процесу буде забезпечуватися певною структурою ТКМ СП та набором її основних властивостей. Основною особливістю ТКМ СП, яка відрізняє її від телекомунікаційних мереж загального користування, є те, що ТКМ СП орієнтована на функціонування, як в мирний, так і в воєнний час, в умовах дій противника, а також різного роду дестабілізуючих факторів [1]. До ТКМ СП висувається вимога до мобільності, що характеризує здатність її у встановлений термін розгортатися, згортатися, переміщуватися, змінювати свою структуру відповідно до обстановки. Вирішення проблеми застосування мобільних телекомунікаційних мереж спеціального призначення (МТКМ СП) в системі управління військами Збройних Сил України є актуальною проблемою сьогодення, а основою для прийняття рішення щодо організації та функціонування МТКМ СП є пропозиції відповідних посадових осіб по застосуванню телекомунікаційних сил та засобів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Сучасні телекомунікаційні й інформаційні технології дозволяють створювати складні інформаційно-телекомунікаційні системи, окремий підклас яких

становлять МТКМ СП [2–6]. Аналіз останніх досліджень і публікацій показує, що існуючі методи та методики оцінки показників якості обслуговування (ЯО) ТКМ СП розкривають їх обмежені можливості і визначають необхідність використання методу, більш зручного для їх оцінки [8–13]. У зв'язку з цим сформульована наступна мета статті: забезпечити ефективний контроль елементів МТКМ СП за рахунок використання методу оцінки ЯО пристрою комутації МТКМ СП.

Основна частина

Для підтримки характеристик МТКМ СП у межах заданих значень їхніх показників створюються спеціальні системи управління (СУ), від яких значною мірою залежить відповідність керованих ними мереж своєму призначенню й здатність вирішувати необхідні завдання. При цьому під моделлю СУ мережею зв'язку варто розуміти формальний опис із акцентуванням уваги на деякі аспекти її побудови й функціонування. Один з аспектів проявляється у впливі на матеріальні компоненти моделі різномірних факторів, обумовлених як внутрішніми, так і зовнішніми процесами.

У зв'язку з вищесказаним виникає необхідність у створенні в СУ МТКМ СП підсистеми ЯО, основне призначення якої буде полягати в підтримці необхідних кількісних значень основних показників ЯО в МТКМ СП.

Метод оцінки показників ЯО МТКМ СП призначений для того, щоб на основі вибору варіантів

функціонування МТКМ проводити контроль станів даної мережі.

Вибір варіанта контролю підсистеми ЯО СУ МТКМ СП. Перш, ніж сформувавши безліч можливих варіантів проведення контролю підсистеми ЯО МТКМ СП, визначаються вимоги, які пред'являються до контролю МТКМ СП. Основними вимогами до контролю є незначний час проведення контролю й незначний час виявлення стійких відмов (збоїв).

Для оцінки контрольних функцій підсистеми ЯО СУ МТКМ СП здійснюється вибір показників [1–3]. Для оцінки варіантів контролю підсистеми ЯО використовується вектор показників $\Psi \equiv \{\psi_i\}$, $i = \overline{1, 5}$: ψ_1 – час виявлення стійких відмов (збоїв); ψ_2 – сумарний час проведення контролю; ψ_3 – середнє робоче навантаження лінії зв'язку; ψ_4 – врахування варіантом параметрів стійких відмов (збоїв) відповідними перевірками; ψ_5 – врахування варіантом параметрів пристроїв комутації.

Етап 1 (вибір методу варіанта контролю підсистеми ЯО). Показники підсистеми ЯО мають різну важливість, що впливає на вибір того або іншого варіанта контролю. Вибір оцінки ступеня переваги показників одержуємо від експертів. Як метод рішення завдання будемо використовувати лексикографічний метод [7].

Завдання вибору варіанта контролю підсистеми ЯО у нечіткій постановці мають такий вигляд. Вихідні дані: маємо безліч варіантів проведення контролю $A = \{a_1, \dots, a_j, \dots, a_K\}$, $j = \overline{1, K}$, вектор показників оцінки варіантів контролю $\Psi = \{\psi_i\}$, $i = \overline{1, N}$, ступінь відповідності показників варіанта заданим вимогам (функція приналежності необхідному рівню якості) $F(a_K) = (\mu_1(a_1), \dots, \mu_m(a_K))$. Вибирається варіант контролю, що задовольняє заданим вимогам: $a = \arg \text{opt } \Psi(a_j)$, $j = \overline{1, K}$.

Підготовка вихідних даних для вибору варіанта контролю. На першому кроці проводиться визначення важливості показників. Методи визначення важливості показників розглянуті в [7].

Розглядається приклад визначення коефіцієнтів важливості показників, які пред'являються до підсистеми ЯО, на основі методу парних порівнянь (метод Саати) [7]. На основі отриманих значень важливості показників визначається перевага між ними. Таким чином: $\psi_1 > \psi_2 > \psi_3 > \psi_4 > \psi_5$.

Етап 2 (побудова функцій приналежності, що визначають ступінь контролю МТКМ СП заданим показникам). Як правило, кількісні характеристики, і зокрема тимчасові характеристики, задаються експертами у вигляді нечітких оцінок у термінології розпливчастих категорій. При плануванні експерт-

ного опитування вибирається спосіб подання розпливчастих категорій [7]. Розпливчасті категорії зображуються у вигляді фіксованих оцінок $\mu_A(Q) \in [0, 1]$, графіків, аналітичних функцій і т.д. При описі (оцінці) варіантів з використанням природної мови застосовуються лінгвістичні оцінки, які формалізуються виразом [7]:

$$\mu_A(Q) = \mu_A[\Gamma(Q)]^{C(b_k)}, \quad (1)$$

де $\mu_A[\Gamma(Q)]$ – деяка функція приналежності нечіткої безлічі оцінок, яка відповідає безлічі $\Gamma(Q)$ й задана на відрізку $[0, 1]$, а $C(b_k)$ – показник ступеня, який відповідає локалізованому модифікатору b_k .

Для обробки експертної інформації й побудови функцій приналежності використовуються різні методи [7]. Для побудови функцій приналежності використовується метод, заснований на обробці матриці оцінок, що відбивають думку експерта про відносну приналежність елементів безлічі або ступеню виразності в них деякої оцінюваної властивості. Визначається $\Psi = (\psi_1, \psi_2, \psi_3, \psi_4)$ – власний вектор матриці A при рішенні рівняння $A \cdot \Psi = \lambda \cdot \Psi$. Значення, що становлять власний вектор Ψ , приймаються як ступінь приналежності елемента q до безлічі A : $\mu_A(q_i) = \psi_i$; $i = \overline{1, n}$.

Вибір варіанта контролю підсистеми ЯО СУ МТКМ СП. Існує декілька варіантів проведення контролю підсистеми ЯО $A = \{a_j\}$. У результаті виконання першого етапу методу варіантом проведення контролю підсистеми ЯО вибирається варіант, що забезпечує контроль підсистеми ЯО декількох пристроїв комутації та враховує параметри пристроїв комутації й параметри стійких відмов (збоїв).

Визначення порядку контролю підсистеми ЯО СУ МТКМ СП. Рішення завдання організації контролю підсистеми ЯО включає кілька етапів.

Етап 3 (визначення узагальненого показника впливу пристрою комутації на підсистему ЯО МТКМ СП на основі експертної інформації). Позначається через $K \equiv \{k_1, k_2, k_3\}$ вектор параметрів пристроїв комутації МТКМ СП, $m = \overline{1, 3}$, представлений лінгвістичними змінними: k_1 – «середнє робоче навантаження пристрою комутації», k_2 – «ступінь використання пристрою комутації», k_3 – «схильність пристрою комутації до стійких відмов (збоїв)» (залежить від місця розташування пристрою). Значення функцій приналежності лінгвістичних змінних утримуються для кожного пристрою комутації у векторах $K^i \equiv \{k_1^i, k_2^i, k_3^i\}$. Позначається через $O^1 \equiv \{o_i\}$ вектор узагальнених показників

впливу пристрою комутації на підсистему ЯО. Для обліку ступеня впливу часткових показників доцільне використання мультиплікативного показника, що являє собою добуток зважених часткових показників.

Таким чином, знаючи значення часткових показників, визначається узагальнений показник для кожного пристрою комутації в такий спосіб:

$$o_i = \prod_{m=1}^M (\kappa_m^i)^{\mu_m}, \quad (2)$$

де o_i – значення узагальненого показника для i -го пристрою комутації, κ_m^i – значення m -х часткових показників i -го пристрою комутації, μ_m – вагові коефіцієнти m -х часткових показників.

Ваговий коефіцієнт має тим більшу величину, чим більший вплив він робить на важливість показника, при цьому: $\sum_{m=1}^M \mu_m = 1$; $\mu_m > 0$; $m = \overline{1, M}$.

Визначення вагових коефіцієнтів для часткових показників може проводитися різними методами, представленими в [7].

Етап 4 (визначення узагальненого показника впливу стійких відмов (збоїв) на підсистему ЯО СУ МТКМ СП). Позначається через $E \equiv \{\varepsilon_1, \varepsilon_2, \varepsilon_3\}$ вектор параметрів стійких відмов (збоїв), які виявляються відповідними перевірками, $n = \overline{1, 3}$, представлених лінгвістичними змінними: ε_1 – «ступінь небезпеки стійких відмов (збоїв), що виявляється перевіркою», ε_2 – «простота усунення стійкої відмови (збою), що виявляється перевіркою», ε_3 – «частота виникнення стійких відмов (збоїв), що виявляється j -ю перевіркою». Значення функцій приналежності лінгвістичних змінних утримуються для кожної перевірки у векторі $E^j \equiv \{\varepsilon_1^j, \varepsilon_2^j, \varepsilon_3^j\}$. Позначається через

$O^2 \equiv \{o_j\}$ вектор узагальнених показників впливу потенційних стійких відмов (збоїв), що виявляються перевірками при контролі підсистеми ЯО. Узагальнений показник впливу стійких відмов (збоїв), виявленого j -ю перевіркою підсистеми ЯО, також визначається за допомогою мультиплікативного показника:

$$o_j = \prod_{n=1}^N (\varepsilon_n^j)^{\mu_n}, \quad (3)$$

де o_j – значення узагальненого показника для j -ї перевірки, ε_n^j – значення n -х часткових показників для j -ї перевірки, μ_n – вагові коефіцієнти n -х часткових показників.

Ваговий коефіцієнт має тим більшу величину, чим більший вплив він робить на важливість показника, при цьому: $\sum_{n=1}^N \mu_n = 1$; $\mu_n > 0$; $n = \overline{1, N}$.

Етап 5 (визначення інтегрального показника). Вводиться матриця $O^{12} \equiv [o_{ij}]$ відповідності перевірок пристроїв комутації, що формується за наступним правилом: $o_{ij}=1$, якщо j -а перевірка використовується для i -го пристрою комутації, $o_{ij}=0$, якщо j -а перевірка не використовується для i -го пристрою комутації. Для визначення інтегрального показника складається матриця $\overline{O} \equiv [\overline{o}_{ij}]$, у якій кожний елемент визначається по формулі:

$$\overline{o}_{ij} = o_i \times o_j \times o_{ij}. \quad (4)$$

Числові значення елементів матриці \overline{O} надають представлення про загальну вагу переваг для проведення контролю i -го пристрою комутації j -ю перевіркою. Розглянуті пункти методу виконуються на етапі проектування мережі з наступним уточненням результатів у ході її експлуатації.

Етап 6 (розрахунок послідовності проведення контролю підсистеми ЯО СУ МТКМ СП). Для організації контролю складається матриця $\Delta \overline{O} \equiv [\Delta \overline{o}_{ij}]$, у якій кожний елемент визначається по формулі:

$$\Delta \overline{o}_{ij} = (\overline{o}_{ij} + o^+) \times o_{ij}, \quad (5)$$

де o^+ – параметр, значення якого дорівнює мінімальній різниці між значеннями елементів матриці \overline{O} .

Представимо алгоритм контролю пристрою комутації мережі на основі сформованої матриці $\Delta \overline{O}$: порівнюються всі елементи матриці $\Delta \overline{o}_{ij}$ з одиницею і якщо $\Delta \overline{o}_{ij} \geq 1$, тоді приймається рішення на необхідність проведення контролю i -го пристрою комутації j -ю перевіркою, а елементу привласнюється значення \overline{o}_{ij} ; проводиться перерахування всіх елементів матриці по формулі:

$$\Delta \overline{o}_{ij} = (\Delta \overline{o}_{ij} + o^+) \times o_{ij}; \quad (6)$$

повернення до першого кроку.

У ході роботи алгоритму можливе виникнення ситуації, коли деякі елементи матриці $\Delta \overline{O}$ будуть мати однакові значення, тоді черговість призначення їх для проведення контролю доцільно вирішувати за допомогою методу прямого ранжирування, з огляду на значення їхніх узагальнених показників (елементи матриці \overline{O}).

Висновки

Представлений метод оцінки показників ЯО МТКМ СП забезпечує реалізацію раціонального варіанта проведення контролю МТКМ СП за рахунок впливу параметрів пристроїв комутації, ліній зв'язку й стійких відмов (збоїв), що виявляються відповідними перевірками МТКМ СП. Запропонований метод дозволяє на етапі проектування зроби-

ти науковообґрунтований вибір найбільш раціональних значень показників ЯО у МТКМ СП, які від-повідають оцінці основних характеристик мережі зв'язку.

Список літератури

1. Дружинін С.В. Визначення факторів та параметрів процесу функціонування інформаційно-телекомунікаційної мережі Збройних Сил України / С.В. Дружинін, О.К. Климович // Збірник наукових праць Військової академії. – Одеса: ВА, 2017. – Вип. 2 (8). – С. 171-177.
2. Климович О.К. Застосування мобільних телекомунікаційних мереж спеціального призначення в Збройних Силах України / О.К. Климович // Системи обробки інформації. – Х.: ХУПС, 2015. – Вип. 5 (130). – С. 135-140.
3. Климович О.К. Застосування сучасних систем і комплексів зв'язку та автоматизації для потреб Збройних Сил України під час проведення антитерористичної операції / О.К. Климович // Збірник наукових праць Харківського університету Повітряних Сил. – Х.: ХУПС, 2015. – Вип. 2 (43). – С. 23-28.
4. Тихвинский В.О. Сети мобильной святы LTE: технологии и архитектура / В.О. Тихвинский, С.В. Терентьев, А.Б. Юрчук. – М.: Эко-трендз, 2010. – 281 с.
5. Огороднійчук М.Д. Комплекси і засоби військових телекомунікаційних мереж / М.Д. Огороднійчук, Ю.Д. Чайка, О.Г. Оксіюк. – К.: Національний університет оборони України, 2010. – 384 с.
6. Гольдштейн Б.С. Сети связи / Б.С. Гольдштейн, Н.А. Соколов, Г.Г. Яновський. – СПб.: БХВ-Санкт-Петербург, 2010. – 400 с.
7. Тарасов В.О. Интеллектуальні системи підтримки прийняття рішень: теорія, синтез, ефективність / В.О. Тарасов, Б.М. Герасимов, І.О. Левін, В.О. Корнійчук. – К.: Міжнародна академія комп'ютерних наук і систем, 2007. – 336 с.
8. Soldani D. Traffic Management for Mobile Broadband Networks / D. Soldani, S.K. Das, M. Hassan, J.A. Hassan, G.D. Mandyam // IEEE Journals & Magazines. – 2011. – Volume 49. – Issue 10. – P. 98-100. DOI: 10.1109/MCOM.2011.6035822.
9. Brunetti J.A. Open Network Quality of Service and Bandwidth Control: Use Cases, Technical Architecture, and Business Models / J.A. Brunetti, K. Chakrabarti, A.M. Ionescu-Graff, R. Nagarajan, D. Sun // Bell Labs Technical Journal. – 2011. – Volume 16. – Issue 2. – P. 133-152. DOI: 10.1002/bltj.20507.
10. Chrost L. On the Deterministic Approach to Active Queue Management / L. Chrost, A. Chydzinski // Telecommunication Systems. – 2016. – Volume 63. – No. 1. – P. 27-44. DOI: 10.1007/s11235-015-9969-9.
11. Raschellà A. Quality of Service Oriented Access Point Selection Framework for Large Wi-Fi Networks / A. Raschellà, F. Bouhaf, M. Seyedehbrahimi, M. Mackay, Q. Shi // IEEE Transactions on Network and Service Management. – 2017. – Volume 14. – No. 2. – P. 441-455. DOI: 10.1109/TNSM.2017.2678021.
12. Cyrillo I.O. An Experience in Determining a Cost Versus Quality of Service Characteristic in Order to Define Optimal Investment Level / I.O. Cyrillo, M.A. Pelegrini, G. Quiroga, C.F.M. Almeida, C.M.V. Tahan, M.R. Gouvea // 24th International Conference & Exhibition on Electricity Distribution (CIRED), CIRED – Open Access Proceedings Journal. – 2017. – Volume 2017. – Issue 1. – P. 500-503. DOI: 10.1049/oap-cired.2017.1241.
13. Ceferin P. Service Quality Assurance in the IP Networks for Smart Grids / P. Ceferin, Z. Toroš, R. Đukić, I. Štih, B. Zupan // 24th International Conference & Exhibition on Electricity Distribution (CIRED), CIRED – Open Access Proceedings Journal. – 2017. – Volume 2017. – Issue 1. – P. 1459-1462. DOI: 10.1049/oap-cired.2017.1170.

References

1. Druzhynin, S.V. and Klimovich, O.K. (2017), "Vyznachennia faktoriv ta parametriv protsesu funktsionuvannia informatsiino-telekomunikatsiinoi merezhi Zbroinykh Syl Ukrainy" [Definition of factors and parameters of the process of functioning of the information and telecommunication network of the Armed Forces of Ukraine], *Collection of scientific works of the Military Academy*, No. 2(8), Odessa, pp. 171-177.
2. Klimovich, O.K. (2015), "Zastosuvannia mobilnykh telekomunikatsiinykh merezh spetsialnogo pryznachennia v Zbroinykh Syl Ukrainy" [Application of mobile telecommunication networks of special purpose in the Armed Forces of Ukraine], *Information processing systems*, No. 5(130), pp. 135-140.
3. Klimovich, O.K. (2015), "Zastosuvannia suchasnykh system i kompleksiv zviazku ta avtomatyzatsii dlia potreb Zbroinykh Syl Ukrainy pid chas provedennia antyterorystychnoi operatsii" [Application of modern communication and automation systems and complexes for the needs of the Armed Forces of Ukraine during the antiterrorist operation], *Scientific Works of Kharkiv National Air Force University*, No. 2(43), pp. 23-28.
4. Tihvinskij, V.O., Terentev S.V. and Yurchuk, A.B. (2010), "Sety mobylnoi sviazy LTE: tekhnolohyy y arkhytektura" [*Mobile LTE network: technologies and architecture*], Eko-trendz, Moscow, 708 p.
5. Ohorodniichuk, M.D., Chaika, Yu.D. and Oksiiuk, O.H. (2010), "Komplekxy i zasoby viiskovykh telekomunikatsiinykh merezh" [*Complexes and means of military telecommunication networks*], Natsionalnyi universytet obrony Ukrainy, Kyiv, 384 p.
6. Holdshtein, B.S., Sokolov, N.A. and Yanovskiy, H.H. (2010), "Sety sviazy" [*Communication networks*], BKhV-Sankt-Peterburh, Sankt-Peterburh, 400 p.
7. Tarasov, V.A., Herasymov, B.M., Levin, I.O. and Korniiichuk, V.O. (2007), "Intelektualni systemy pidtrymky pryiniattia rishen: teoriia, syntez, efektyvnist" [*Intelligent decision support systems: theory, synthesis, efficiency*], Mizhnarodna akademiia kompiuternykh nauk i system, Kyiv, 336 p.
8. Soldani, D., Das, S.K., Hassan, M., Hassan, J.A. and Mandyam, G.D. (2011), Traffic Management for Mobile Broadband Networks, *IEEE Journals & Magazines*, Vol. 49, Iss. 10, pp. 98-100. <https://doi.org/10.1109/MCOM.2011.6035822>.
9. Brunetti, J.A., Chakrabarti, K., Ionescu-Graff, A.M., Nagarajan, R. and Sun, D. (2011), Open Network Quality of Service and Bandwidth Control: Use Cases, Technical Architecture, and Business Models, *Bell Labs Technical Journal*, Vol. 16, Iss. 2, pp. 133-152. <https://dx.doi.org/10.1002/bltj.20507>.

10. Chrost, L. and Chydzinski, A. (2016), On the Deterministic Approach to Active Queue Management, *Telecommunication Systems*, Vol. 63, No. 1, pp. 27-44, <https://dx.doi.org/10.1007/s11235-015-9969-9>.
11. Raschellà, A., Bouhaf, F., Seyedbrahimi, M., Mackay, M. and Shi, Q. (2017), Quality of Service Oriented Access Point Selection Framework for Large Wi-Fi Networks, *IEEE Transactions on Network and Service Management*, Vol. 14, No. 2, pp. 441-455. <https://doi.org/10.1109/TNSM.2017.2678021>.
12. Cyrillo, I.O., Pelegrini, M.A., Quiroga, G., Almeida, C.F.M., Tahan, C.M.V. and Gouvea, M.R. (2017), An Experience in Determining a Cost Versus Quality of Service Characteristic in Order to Define Optimal Investment Level, *24th International Conference & Exhibition on Electricity Distribution (CIRED), CIRED – Open Access Proceedings Journal*, Vol. 2017, Iss. 1, pp. 500-503. <https://doi.org/10.1049/oap-cired.2017.1241>.
13. Ceferin, P., Toroš, Z., Đukić, R., Štih, I. and Zupan, B. (2017), Service Quality Assurance in the IP Networks for Smart Grids, *24th International Conference & Exhibition on Electricity Distribution (CIRED), CIRED – Open Access Proceedings Journal*, Vol. 2017, Iss. 1, pp. 1459-1462. <https://doi.org/10.1049/oap-cired.2017.1170>.

Надійшла до редколегії 5.03.2018
Схвалена до друку 17.04.2018

Відомості про автора:

Климович Олег Костянтинівич
кандидат технічних наук
старший науковий співробітник
докторант
Національної академії сухопутних військ
ім. гетьмана П. Сагайдачного,
Львів, Україна
<https://orcid.org/0000-0003-3863-4984>
e-mail: vanpersi1950@gmail.com

Information about the author:

Oleg Klimovich
Candidate of Sciences Senior Research
Doctoral Student
of Hetman Petro Sahaidachnyi National
Army Academy,
Lviv, Ukraine
<https://orcid.org/0000-0003-3863-4984>
e-mail: vanpersi1950@gmail.com

ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ОБСЛУЖИВАНИЯ МОБИЛЬНОЙ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

О.К. Климович

Во время проведения боевых действий является актуальной задача обеспечения связи между органами управления в системе управления войсками Вооруженных Сил Украины. С целью повышения эффективности управления подразделениями возникает острая необходимость в использовании оценки наиболее существенных показателей качества обслуживания мобильной телекоммуникационной сети специального назначения. Результаты исследования существующих методов и методик оценки показателей качества обслуживания раскрывают их ограниченные возможности и определяют необходимость использования метода, более удобного для оценки показателей качества обслуживания данной сети. В статье рассматривается метод оценки показателей качества обслуживания мобильной телекоммуникационной сети специального назначения, который может быть использован для улучшения качества функционирования сети. Оценка значений показателей качества обслуживания обеспечивает реализацию рационального варианта проведения контроля сети за счет влияния параметров устройств коммутации, линий связи и устойчивых отказов (сбоев) и выбор оптимальной стратегии функционирования системы в сложных условиях. В дальнейшем предложенный метод позволяет на этапе проектирования сделать научно обоснованный выбор наиболее рациональных значений показателей качества обслуживания и обеспечить прогноз результатов функционирования мобильной телекоммуникационной сети специального назначения.

Ключевые слова: качество обслуживания, система управления, мобильная телекоммуникационная сеть специального назначения.

EVALUATION OF QUALITY INDICATORS OF MOBILE TELECOMMUNICATION NETWORK SPECIAL PURPOSE

O. Klimovich

During the conduct of the military operations, the task of providing communication between the command and control agencies in the system of command and control of the Armed Forces of Ukraine is urgent. In order to improve the efficiency of department management, there is an urgent need to use the assessment of the most significant quality of service for a mobile telecommunications network of a special purpose. The results of the study of existing methods and methods of assessing the quality of service indicators reveal their limited capabilities and determine the need for a method that is more convenient for assessing the quality of service of this network. The article considers a method for estimating the quality of service of a mobile telecommunications network for special purposes, which can be used to improve the quality of network operation. Evaluation of the values of service quality indicators ensures the implementation of a rational version of network monitoring due to the influence of the parameters of switching devices, communication lines and stable failures (failures) and the choice of the optimal strategy for operating the system under difficult conditions. In the future, the proposed method allows at the design stage to make scientifically based selection of the most rational values of service quality indicators and to provide a forecast of the results of the operation of a mobile telecommunications network of a special purpose.

Keywords: quality of service, control system, mobile telecommunication network for special purposes.