

УДК 004.8+65.05+681.5

В. В. ВИШНІВСЬКИЙ, доктор техн. наук, професор;

Ю. І. КАТКОВ, канд. техн. наук, доцент;

С. О. СЕРИХ, канд. техн. наук, доцент,

Державний університет телекомунікацій, Київ

## МЕТОДИКА ОЦІНЮВАННЯ ПОКАЗНИКА ОРГАНІЗОВАНOSTІ СКЛАДНОЇ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНІЧНОЇ СИСТЕМИ

**Розкрито сутність методики оцінювання показника організованості складної організаційно-технічної системи та подано математичну модель визначення ступеня організованості при виконанні деякого завдання. Наведено практичний приклад розрахунку показника організованості.**

**Ключові слова:** організаційно-технічна система; критичний елемент системи; управління; реорганізація; організованість.

### Вступ

У сучасних наукових джерелах організаційно-технічна система в загальному вигляді розглядається як множина взаємозв'язаних об'єктів — технічних засобів і персоналу, котра забезпечує їх функціонування і застосування за призначенням, тобто для безпосереднього виконання відповідних операцій. Із системного погляду зазначена система — це ієрархічний людино-машинний комплекс, який цілеспрямовано функціонує, реалізуючи свої властивості згідно з певним призначенням. Характерною ознакою складної організаційно-технічної системи (СОТС) є наявність [1] найбільш вразливої ланки — *критичного елемента*, вплив на який з боку виклику або загрози може призвести до критичного стану всю систему. Щоб підкреслити цю ознаку, такі системи було названо *організаційними системами з критичною інфраструктурою (ОСКІ)*. Існує безліч прикладів, які показують, що навіть незначні ураження ОСКІ, скажімо, деякої промислової компанії, нерідко призводять до непоправних наслідків, таких як втрата репутації, зниження рейтингу, згорання бізнесу, скорочення персоналу або й повне припинення діяльності. Аби запобігти такому кризовому стану, необхідно здійснити процедуру адаптації, відому як реорганізація. Здебільшого *реорганізацію* визначають як процес поступового перетворення, перебудови структури та функцій системи (установи, організації) за допомогою злиття, поділу, виділення тощо. Зрештою йдеться про вдосконалення організаційних відносин у постійно діючих структурах цієї системи. Так, у [2] показано, що реорганізація являє собою форму реалізації системно-процесного підходу до обґрунтування практичної діяльності органів управління, спрямованої на запобігання критичним ситуаціям, а також певну *форму самоорганізації* [1] *інтелектуальних систем*.

Організаційна структура СОТС включає в себе множину взаємозалежних підсистем і елементів, які прямо або опосередковано сприяють досягненню ключових результатів функціонування такої системи. Локальне поліпшення окремих підсистем не гарантує суттєвого підвищення загальної результативності роботи всієї системи. Управління в разі порушених причинно-наслідкових зв'язків організаційної системи викликає часом наслідки, не передбачувані на стадії ухвалення рішень. Тільки упорядкований підбір якостей і зв'язків підсистем і елементів може забезпечити прийнятні результати, коли зміна *зовнішніх умов* унаслідок реорганізації може бути стимулюючим або й домінуючим чинником впливу.

Що ж до самоорганізації, то вона передбачає упорядкування елементів одного рівня в системі за рахунок лише *внутрішніх чинників*, без зовнішнього специфічного втручання. Натомість реорганізація здійснюється з неодмінним залученням *зовнішніх чинників*. Отже, існує відмінність у механізмі регулювання цих процесів. Утім у СОТС реорганізація і є, по суті, попередньою формою самоорганізації за наявності інтелектуального елемента в суміжних ланках ієрархічної структури системи управління.

Як відомо, у зазначених ланках ієрархічної структури існують *вищий і виконавчий органи управління*. Діяльність виконавчого органу управління на етапі організації системи розглядається як реалізація плану (програми) досягнення мети (втілення задуму) вищого органу управління. Цей план спрямовано на забезпечення внутрішньої упорядкованості, злагодженої взаємодії елементів системи, які на основі визначених правил або процедур мають спільно його виконувати. Зрештою *мета організації СОТС* — *створити певну структуру виконання завдання*, поставленого перед виконавчим органом управління. Відповідну діяльність доцільно характеризувати такою властивістю, як *організованість* [3]. Ідеться про *здатність певної структури системи виконувати задані функції (завдання) з потрібною якістю в заданому факторному просторі*.

*Питання щодо оцінювання організованості постає на етапі прийняття рішення виконавчим органом управління. Оцінювання відбувається відносно альтернативних варіантів структур виконання завдання, запропонованих експертами. Мета оцінювання полягає у виборі найбільш раціонального варіанта за певним критерієм ефективності відповідно до можливих обмежень.*

#### **Постановка завдання**

Виконавчому органу від вищого органу управління доводиться до відома задум (мета функціонування системи), котрий для виконавчого органу являє собою *завдання*. Щоб здійснити його, виконавчий орган може користуватись елементами системи (їхніми силами, засобами і ресурсами), а ті, у свою чергу, стають потенційними виконавцями. Тому цей орган може розглядати завдання як *множину одночасно поставлених незалежних задач*.

Варто наголосити, що кожен із задач виконавець може виконати з *певною ймовірністю*, а про виконавчу результативність кожного виконавця орган має попередні прямі або непрямі статистичні дані. На їх основі він і здійснює розподіл задач між виконавцями. Такий розподіл може мати *альтернативу* — варіант або навіть певну множину варіантів. Тому актуалізується завдання не лише з визначення варіантів розподілу, а й з їх оцінювання стосовно *ступеня організованості структури виконання завдань*. Отже, потрібна розробка методики оцінювання цього показника.

#### **Аналіз останніх публікацій**

Оскільки в загальному випадку завдання може розглядатися як *задача з розподілу ресурсів системи*, то за теорією системного аналізу для її виконання доцільно застосувати метод оцінювання вартість–ефективність–час [4]. Це дає змогу оцінювати матеріальні відносини в системі та кінцевий результат з досягнення мети через системні показники, такі як *ймовірність досягнення мети* або *деякого кількісного значення прийнятого показника ефективності системи* [5; 6]. Найскладнішим процес вибору стає на етапі створення і планування, коли структуру відношень (упорядкованість, погодженість і взаємодія) елементів для виконання того чи іншого завдання визначено з певними обмеженнями на основі лише прогнозування ефективності виконання цього завдання. Саме тоді постає потреба *вибору найбільш раціонального варіанта організації структури виконання завдання* згідно з відомими попередніми статистичними даними про виконавчі можливості кожного елемента системи, а також розподілу даної сукупності задач між її елементами.

Доцільність такого погляду обґрунтовується синергетичними уявленнями [7–10], коли будь-яка система характеризується трьома групами властивостей. Перша група стосується загальної кількості матеріальних засобів, друга описує їх виробничі можливості, третя визначає якість управління ними. Вважається, що завдяки підвищенню якості управління можна розрахувати раціональний варіант структури виконання задач. Такий погляд не суперечить методу вартість–ефективність–час. Адже наявність якісної інформації про виконавчі можливості елементів системи дозволяє підвищувати ефективність її функціонування за рахунок скорочення витрат і часу на досягнення мети. Але йдеться саме про *комплексний метод*, коли ефект не досягається значним поліпшенням тільки однієї чи двох складових. Тоді *методику реорганізації в загальному вигляді слід розуміти як методику оцінювання організованості системи*, стосовно якої приймається рішення про *організацію раціональної структури виконання задач*. Згідно зі сказаним пропонується модель, що базується на таких вихідних даних і обмеженнях:

- вищий орган управління визначає мету, яка для виконавчого органу є завданням;
- завдання складається з множини одночасно виконуваних незалежних задач;
- завдання виконується за наявності певної структури сил і засобів системи;
- нове завдання створює умови *невизначеності щодо ступеня організованості структури виконання задач існуючими силами і засобами*;
- процес організації керований і має на меті усунення невизначеності шляхом *вибору раціонального варіанта структури виконання задач* (розподіл задач між виконавцями);
- кожен задачу виконує окремий виконавець із тільки йому притаманною ймовірністю виконання;
- кожен виконавець може виконати обмежену кількість задач.

#### **Основна частина**

У пропонованій методиці *показником організованості* виступає *невизначеність виконання завдання* [3]. Для з'ясування доцільності застосування цього показника як *критерію організованості* при виконанні завдання є сенс розглянути спрощену умовну модель СОТС, яка враховує рівень взаємодій елементів (рис. 1).

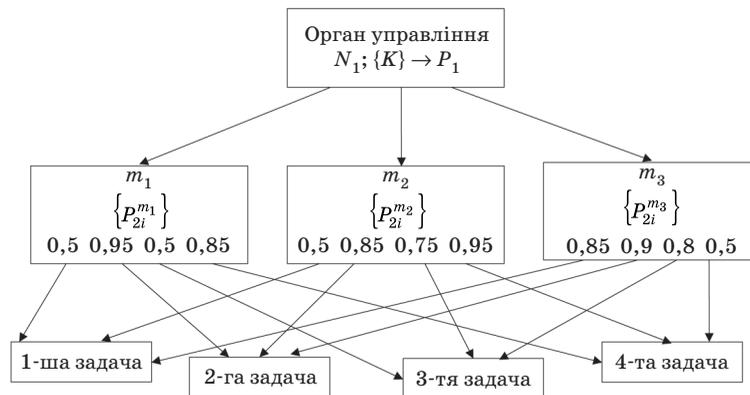


Рис. 1. Структура взаємовідносин елементів системи при виконанні її завдання

Згідно з рис. 1 виконавчому органу управління від вищого органу управління доводиться до відома мета — завдання  $K$ . Є сенс вважати, що виконавчий орган розглядає це завдання як множину  $\{K\}$  одночасно виконуваних незалежних задач виду  $\{K\} = \{k_1, k_2, k_3, k_4\}$ . Кожну з них будь-який виконавець із множини  $\{M\} = \{m_1, m_2, m_3\}$  підлеглих цьому органу елементів (сил і засобів) системи може виконати з імовірністю виконання задачі:

$$\{P_{2i}^{m_j}\} = \{P_{21}^{m_j}, P_{22}^{m_j}, P_{23}^{m_j}, P_{24}^{m_j}\}.$$

Кожна ймовірність  $\{P_{2i}^{m_j}\}$  може бути оцінена за допомогою відомих попередніх статистичних даних про результативність у минулому. Тоді  $\{P_{2i}^{m_j}\} = d_m / D_m$ , де  $d_m$  — кількість позитивних результатів виконання задачі  $k_i$  елементом  $m_j$ ;  $D_m$  — загальна кількість виконання задачі  $k_i$  елементом  $m_j$  у минулому.

На основі аналізу множини  $\{P_{2i}^{m_j}\}$  імовірностей виконання завдань можна створити зведені в табл. 1 альтернативні варіанти розподілу задач.

Таблиця 1

Множина альтернативних варіантів розподілу задач

$P_{2i}^{m_j}$	1-ша задача	2-га задача	3-тя задача	4-та задача
1-й елемент	0,5*	0,95	0,5*	0,85
2-й елемент	0,5*	0,85	0,75	0,95
3-й елемент	0,85	0,9	0,8	0,5*

Примітка. Тут і далі в табл. 2 і 3 значення, позначені зірочкою, не знаходять практичного застосування.

За умови незалежності задач  $\{K\} = \{k_1, k_2, k_3, k_4\}$  імовірність  $P_1$  виконання завдання подається виразом

$$P_1 = \prod_{i=1}^K P_{2i}^{m_j}. \tag{1}$$

Варіанти розподілу задач між виконавцями становлять основу для прийняття рішення щодо виконання завдання. Згідно з цим рішенням визначається розподіл відповідних ресурсів, сил і засобів. Як впливає з (1), про раціональність рішення можна судити, виходячи з максимального значення  $P_1$  ймовірності виконання завдання.

У пропонованій методиці показником організованості слід вважати невизначеність  $N_1$  виконання завдання і розглядати її як відхилення ймовірності  $P_1$  виконання завдання від одиниці, тобто  $\Delta P_1 = 1 - P_1$ . При цьому невизначеність тим більша, чим менше значення  $P_1$ .

Утім дослідження [3] показали, що доцільніше за міру невизначеності брати значення  $\frac{1}{P_1}$ , обернене до  $P_1$ . Адже для виконавчого органу управління мінімальна невизначеність виконання завдання  $N_1 = 0$  можлива при  $P_1 = 1$ , коли в разі застосування логарифмічного масштабу  $N_1 = \log_A \frac{1}{P_1} = 0$ , де  $A$  — основа логарифма, яка визначає масштаб і відповідно впливає на кут нахилу лінійної частини графіка функції (рис. 2).

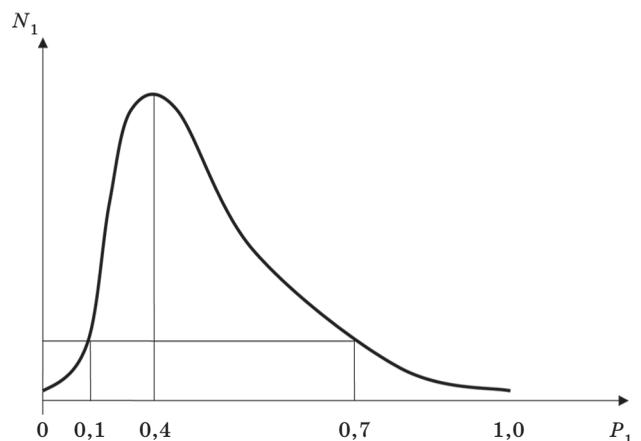


Рис. 2. Графік зміни ступеня організованості структури

Значення  $N_1 = 1$  невизначеності виконання завдання відповідає ймовірності  $P_1 = 0,5$  його виконання, тобто завдання буде виконано або не виконано виконавцями з однаковою ймовірністю. Тоді, узявши логарифм при основі  $A = 2$ , дістанемо невизначеність виконання завдання  $N_1 = \log_2 \frac{1}{0,5} = 1$ .

За умови використання логарифмічного масштабу та при малих значеннях  $\Delta P_1$  забезпечується лінійна залежність між  $\Delta P_1$  і невизначеністю  $N_1$  виконання завдання:

$$N_1 = \log_A \frac{1}{P_1} = -\log_A P_1 = \Delta P + O(\Delta P) \cong \Delta P. \tag{2}$$

Тут  $O(\Delta P_1)$  — нелінійний залишок.

Отже мінімальна невизначеність  $N_1$  буде критерієм найбільш раціонального варіанта. Вираз (2) кількісно оцінює невизначеність  $N_1$  виконання завдання через ймовірність  $P_1$  його виконання, яка, у свою чергу, пов'язана з ймовірністю  $P_{2_i}^{m_j}$  виконання окремих задач, де  $i$  — порядковий номер задачі,  $i = 1, \dots, k$ . Аналогічно дістаємо невизначеність окремої задачі:

$$N_{2_i}^{m_j} = \log_A \frac{1}{P_{2_i}^{m_j}} = -\log_A P_{2_i}^{m_j}. \tag{3}$$

Дослідження виразу (3) показують, що досягнення мінімального значення невизначеності  $N_1$  можливе при  $P_{2_i}^{m_j} \rightarrow 1$ , якщо  $P_{2_{i\min}}^{m_j} < P_{2_i}^{m_j} \leq 1$  — припустиме з погляду органів управління значення, при якому забезпечується виконання умови лінійності співвідношення  $N_1 \cong \Delta P$ .

Звідси випливає висновок: прийнятними значеннями ймовірності, що характеризують добру працездатність виконавців, вважають  $P_{2_{i\min}}^{m_j} \geq 0,75$ . Тоді згідно з (1) і (2) для оцінювання невизначеності  $N_1$  виконання завдання, яке складається з множини  $\{K\}$  одночасно виконуваних незалежних задач, дістаємо таке правило:

$$N_1 = -\sum_{i=1}^K \log_A P_{2_i}^{m_j}. \tag{4}$$

Невизначеність виконання окремих задач при  $P_{2_i}^{m_j} \rightarrow 1$  враховується в (4) лінійно. Суттєве відхилення  $\Delta P_{2_i}^{m_j}$  від заданої точності внаслідок нелінійності логарифмічної функції призводить до того, що залишки  $O(\Delta P_{2_i}^{m_j})$  зростають. Можна показати, що внесок невизначеності у здобутий результат для окремих задач відхиляється від лінійного не пропорційно. Більший внесок відповідає більшим значенням  $\Delta P_{2_i}^{m_j}$ .

Лінійність може бути підвищено нормуванням доданків у (4), а саме: множенням відповідних доданків на  $P_{2_i}^{m_j}$ . Ця дія допомагає скоригувати значення помилки. Адже якщо логарифмічну функцію (2) узяти з коефіцієнтом, меншим від одиниці, то умову  $N_1 \cong \Delta P_1$  буде виконано точніше. Це впливає з розкладу логарифмічної функції в ряд Тейлора в околі точки  $\Delta P$ :

$$N_1 = -\ln(1 - \Delta P) N_1 \cong \Delta P + \frac{\Delta P^2}{2} + \frac{\Delta P^3}{3} + \dots + \frac{\Delta P^n}{n}. \tag{5}$$

Помноживши логарифмічний вираз на  $(1 - \Delta P)$ , дістанемо:

$$N_1 = -(1 - \Delta P) \ln(1 - \Delta P) = \Delta P - \frac{\Delta P^2}{2} - \frac{\Delta P^3}{6} - \dots - \frac{\Delta P^n}{n(n-1)}. \tag{6}$$

Як бачимо у (5) помилка лінійності невизначеності  $N_1$  збільшується, а в (6) зменшується.

Ураховавши тільки другу складову в (5) і (6), досягнемо значного (до 25%) підвищення точності при  $P_{2_i}^{m_j} > 0,75$ , якщо виконаємо розрахунок згідно з (6).

Справді при  $\Delta P = 0,25$  для виразів (5) і (6) маємо:

$$\frac{\Delta P^2}{2} = \frac{(0,25)^2}{2} = 0,03125,$$

а це становить 12,5% від  $\Delta P = 0,25$ . Річ у тім, що в (5) ця помилка додається, а у (6), навпаки, віднімається. Тоді абсолютна величина різниці становить зрештою 25%.

Звідси пропонується значення такого коефіцієнта брати в межах  $0,75 < P_{2_i}^{m_j} < 1$ .

Згідно з наведеними міркуваннями співвідношення (4) набирає вигляду

$$N_1 \approx -\sum_{i=1}^K P_{2_i}^{m_j} \log_A P_{2_i}^{m_j}. \tag{7}$$

Це співвідношення являє собою правило оцінювання рівня невизначеності організованості структури виконання завдання. Виграш від застосування цього правила для порівняння між собою альтер-

нативних варіантів організації структури щодо певного завдання полягає в можливості оцінювати розподіл задач між виконавцями з урахуванням сукупності таких обмежень:

- завдання виконується одночасно множиною виконавців, кожний з яких відповідає за виконання певної задачі повністю;
- виконавець може одночасно виконувати обмежену кількість завдань, наприклад не більш як два одночасно;
- для виконання завдання можуть існувати кілька рівноцінних варіантів.

Це правило дозволяє застосувати принцип дворівневої моделі управління в ієрархічній структурі управління, коли розрахунок умовної ймовірності за формулою повної ймовірності є досить складною задачею. Для цього розглядається дерево завдань як сукупність дворівневих дерев задач [3].

Результати розрахунків задачі оцінювання організації СОТС у разі виконання умовно заданого завдання ілюструють відповідно табл. 2 і 3, коли за основу логарифмів у (7) узято відповідно  $A = 10$  і  $A = e$ .

Таблиця 2

Розрахунки за формулою (7) при  $A = 10$ 

№ з/п	1-й елемент	2-й елемент	3-й елемент	Невизначеність $N_1$
1	2-га (0,95) задача	4-та (0,95) задача	1-ша (0,85) і 3-тя (0,8) задачі	- 0,1798*
2	4-та (0,85) задача	2-га (0,85) задача	1-ша (0,85) і 3-тя (0,8) задачі	- 0,2575
3	2-га (0,95) і 4-та (0,85) задачі	3-тя (0,75) задача	1-ша (0,85) задача	- 0,2348
4	2-га (0,95) і 4-та (0,85) задачі	1-ша (0,5*) задача	3-тя (0,8) задача	
5	2-га (0,95) задача	3-тя (0,75) і 4-та (0,95) задачі	1-ша (0,85) задача	- 0,1961
6	1-ша (0,5*) задача	3-тя (0,75) і 4-та (0,95) задачі	2-га (0,9) задача	
7	4-та (0,85) задача	3-тя (0,75) задача	1-ша (0,85) і 2-га (0,9) задачі	- 0,2549
8	3-тя (0,85) задача	4-та (0,95) задача	1-ша (0,85) і 2-га (0,9) задачі	- 0,1823*
9	2-га (0,95) задача	3-тя (0,75) задача	1-ша (0,85) і 4-та (0,5*) задачі	
10	3-тя (0,85) задача	2-га (0,85) задача	1-ша (0,85) і 4-та (0,5*) задачі	

Таблиця 3

Розрахунки за формулою (7) при  $A = e$ 

№ з/п	1-й елемент	2-й елемент	3-й елемент	Невизначеність $N_1$
1	2-га (0,95) задача	4-та задача (0,95)	1-ша (0,85) і 3-тя (0,8) задачі	- 0,4141*
2	4-та (0,85) задача	2-га (0,85) задача	1-ша (0,85) і 3-тя (0,8) задачі	- 0,5929
3	2-га (0,95) і 4-та (0,85) задачі	3-тя (0,75) задача	1-ша (0,85) задача	- 0,5408
4	2-га (0,95) і 4-та (0,85) задачі	1-ша (0,5*) задача	3-тя (0,8) задача	
5	2-га (0,95) задача	3-тя (0,75) і 4-та (0,95) задачі	1-ша (0,85) задача	- 0,4514
6	1-ша (0,5*) задача	3-тя (0,75) і 4-та (0,95) задачі	2-га (0,9) задача	
7	4-та (0,85) задача	3-тя (0,75) задача	1-ша (0,85) і 2-га (0,9) задачі	- 0,3106
8	3-тя (0,85) задача	4-та (0,95) задача	1-ша (0,85) і 2-га (0,9) задачі	- 0,4198*
9	2-га (0,95) задача	3-тя (0,75) задача	1-ша (0,85) і 4-та (0,5*) задачі	
10	3-тя (0,85) задача	2-га (0,85) задача	1-ша (0,85) і 4-та (0,5*) задачі	

Аналіз результатів, наведених у табл. 2 і 3, показує, що альтернативні варіанти 1 і 8 мають приблизно однакову і до того ж найменшу невизначеність. Це дозволяє згідно з запропонованою методикою вибрати *найбільш раціональний за ступенем організованості структури варіант* для виконання завдання при даних імовірностях виконання. Окрім того, здобуті результати вказують на можливість виконання завдання різними структурами, тобто маневрування за різними показниками. Навіть наявність близьких за значенням результатів оцінювання невизначеності дає змогу визначити найкращий варіант за додатковими критеріями, такими як вартість, своєчасність тощо.

### Висновки

Розглянута методика, так само як і математична модель та розрахунки, підтверджує можливість *априорного отримання інформації про найбільш раціональний варіант структури виконання*

*завдання.* При цьому маємо змогу виявляти недоліки та оцінювати виконавські можливості елементів системи, передусім щодо їх взаємозамінюваності або перерозподілу задач множини  $\{K\}$ . У разі, коли йдеться про перспективу розвитку можливостей елементів, можна стверджувати: за умови  $\Delta P_{2i}^{m_j} < 0,75$  кількість варіантів скорочується. Це, у свою чергу, знижує стійкість системи, яка залежить від її розміття.

Відшукування найкращого варіанта за допомогою попередніх статистичних даних можна розглядати як передумову досягнення мети. Воно є достатньою, але не остаточною умовою для отримання ефективного рішення. Про остаточність може йтися тільки після отримання перших фактичних даних про виконання відповідного завдання.

#### Список використаної літератури

1. Катков Ю. І., Вишнівський В. В., Серих С. О. Роль і місце інформаційної інфраструктури під час виникнення явища критичності організаційної системи // Зв'язок. 2017. №5. С. 57–65.
2. Даник Ю. Г., Катков Ю. І., Пічугін М. Ф. Національна безпека: запобігання критичним ситуаціям: монографія // Нац. академія оборони України, Житомир. військ. ін-т радіоелектроніки ім. С. П. Кольова. Житомир: Рута, 2006. 386 с.
3. Катков Ю. І. Обґрунтування мірила організованості складних організаційно-технічних систем // Зв'язок. 2018. №1. С. 57–65.
4. Надежность и эффективность в технике: справочник: в 10 т. / ред. совет: В. С. Авдучевский (пред.) и др. Эффективность технических систем / под ред. В. Ф. Уткина, Ю. В. Крючкова. М.: Машиностроение, 1988. Т. 3. 328 с.
5. Горский Д. М. Информационные аспекты управления и моделирования. М.: Наука, 1978. 223 с.
6. Моисеев Н. Н. Математические задачи системного анализа. М.: Наука, 1981. 488 с.
7. Хакен Г. Синергетика: Иерархия неустойчивостей в самоорганизующихся системах и устройствах. М.: Мир, 1985. 425 с.
8. Николис Дж. Динамика иерархических систем: Эволюционное представление. М.: Мир, 1989. 488 с.
9. Пригожин И., Стенгерс И. Порядок из хаоса: Новый диалог человека с природой: пер. с англ. / общ. ред. В. И. Аршинова, Ю. Л. Климонтовича и Ю. В. Сачкова. М.: Прогресс, 1986. 432 с.
10. Лийв Э. Х. Инфодинамика. Обобщённая энтропия и негэнтропия. Таллин, 1998. 200 с.

**Рецензент:** доктор техн. наук, доцент **В. В. Онищенко**, Державний університет телекомунікацій, Київ.

V. V. Vyshnivskiy, Yuri Katkov, S. A. Serikh

#### МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ПОКАЗАТЕЛЯ ОРГАНИЗОВАННОСТИ СЛОЖНОЙ ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

Раскрыта сущность методики оценки показателя организованности сложной организационно-технической системы (СОТС). Представлена математическая модель оценки организованности выполнения задания. Рассмотрен практический пример расчета показателя организованности.

**Ключевые слова:** организационно-техническая система; критический элемент системы; управление; реорганизация; организованность.

V. V. Vyshnivskiy, Yuri Katkov, Sergii Serikh

#### TECHNIQUE OF ESTIMATION OF INDICATOR OF REORGANIZATION FOR INTEGRATED (COMPLEX) ORGANIZATIONAL-TECHNICAL SYSTEMS

The article is devoted to the method of assessing the indicator of organization of a complex organizational-technical system. The mathematical model of an estimation of a degree of organization of performance of the task is given. There is a practical example of calculating the indicator of organization of a complex organizational-technical system.

**Keywords:** integrated (complex) organizational-technical system; critical system; management; reorganization; the indicator of organization.