

Mishchenko I.V.

**Reliability problem decision for higher danger objects taking into account the non-stationary input**

The structural elements reliability characteristics calculation problem taking into account the non-stationary input is investigated to prevent the emergency situations on the higher danger objects.

**Key words:** reliability, damage accumulation, fatigue, non-stationary input

**УДК 351.861**

*Неклонський І.М., ст. викл., НУЦЗУ,  
Слізаров О.В., канд. техн. наук, доц., НУЦЗУ*

**СТРУКТУРНО-ФУНКЦІОНАЛЬНА МОДЕЛЬ ОРГАНІЗАЦІЇ  
ВЗАЄМОДІЇ ОРГАНІЗАЦІЙНИХ СИСТЕМ ПРИ ЛІКВІДАЦІЇ  
НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ**

(представлено д-ром техн. наук Бодянським Е.В.)

Сформований кінцевий варіант математичної моделі, яка описує структурно-функціональні складові як окремої організаційної системи так і їх угруповання та організацію взаємодії структурних підрозділів такого угруповання

**Ключові слова:** взаємодія, структурно-функціональний аналіз, структурно-функціональна модель, напрямок організації взаємодії

**Постановка проблеми.** Зі створенням правової бази запобігання і ліквідації надзвичайних ситуацій (НС) та їх наслідків в Україні, де велике значення надається заходам безпеки громадян, необхідно змінити погляди на зміст, форми й методи спільної діяльності внутрішніх військ МВС України (ВВ МВС) та рятувальних сил МНС України (МНС). Для цього є декілька причин.

По-перше, виникнення особливо тяжких НС техногенного та природного характеру, що створюють загрозу життю і здоров'ю значних верств населення становить загрозу національній безпеці України і може бути підставою для введення в державі надзвичайного стану. [1] В склад військового командування, якому разом з органами виконавчої влади та органами місцевого самовряду-

вання, надається право здійснювати заходи правового режиму надзвичайного стану, входять МНС та ВВ МВС.[1]

По-друге, під охороною підрозділів ВВ МВС України знаходяться ряд потенційно-небезпечних об'єктів військово-промислового комплексу, об'єктів підвищеної небезпеки атомної промисловості, особливо важливі об'єкти, де виникнення НС може спричинити негативні міжнародні наслідки (дипломатичні представництва, консульства та інш.) а також об'єкти, де процес ліквідації залежить від особливої специфіки відповідних закладів (заклади виконання покарань).

Проведення аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт з ліквідації наслідків НС, в тому числі і на таких об'єктах, покладається на МНС. В той же час, відповідно [2] одним з основних завдань ВВ МВС є участь у ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій на об'єктах, що охороняються.

Якщо розглядати процес організації ліквідації НС як поєднання організаційно-управлінських, інженерно-технічних та оперативно-тактичних рішень, що забезпечують успіх оперативних дій по її ліквідації, то ефективність виконання задач МНС та ВВ МВС при ліквідації НС буде залежати, насамперед, від організації взаємодії двох суб'єктів при відпрацюванні та реалізації цих рішень.

Відповідно [3] організація спільних заходів МНС та ВВ МВС складається з етапів попередньої і безпосередньої (оперативної) підготовки до їх проведення.

Основною проблемою в організації спільних заходів є визначення пріоритетних напрямів взаємодії та найбільш ефективного механізму взаємодії всіх структурних елементів двох суб'єктів взаємодії.

Визначення пріоритетних напрямів взаємодії між різними формуваннями МНС та ВВ МВС у разі виникнення НС має відбуватись в процесі розробки організаційно-управлінських рішень ще на попередньому етапі під час розроблення планів взаємодії. Це потребує науково обґрунтованих пропозицій і рекомендації щодо прийняття таких рішень.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Для реалізації такого завдання в роботі [4] побудована загальна структурно-функціональна модель організації взаємодії, в роботах [5,6] запропонована загальна методика, яка дозволяє визначити пріоритетні напрямки взаємодії між частинами та підрозділами ВВ МВС

та формуваннями МНС, та відповідне програмне забезпечення, яке дозволяє аналізувати структурно-функціональні складові відповідної моделі організації взаємодії та, за допомогою спеціального математичного апарату, вибрати найбільш ефективний механізм взаємодії відповідних формувань під час ліквідації наслідків НС.

В роботах [7,8] визначено, що відповідна модель повинна являти собою сукупність шести множин, елементи яких зв'язані структурними, функціональними та структурно-функціональними базисами взаємодії і складають структурно-функціонально-цільовий простір взаємодії. Цільовий простір взаємодії надається в семантичній формі і представлений переліком надзвичайних ситуацій та завдань ВВ МВС.

**Постановка завдання та його вирішення.** У зв'язку з введенням такого поняття як структурно-функціонально-цільовий простір взаємодії стає необхідним сформулювати кінцевий варіант математичної моделі, яка буде описувати структурно-функціональні складові як окремої організаційної системи так і їх угруповання та організацію взаємодії структурних підрозділів такого угруповання.

Організаційна система (ОС) складається із штатних та оперативних підрозділів. Вони називаються *структурними елементами* ОС і позначаються літерою  $S=s$ .

При функціонуванні ОС послідовно чи одночасно виконуються окремі дії, кожна з яких виконується спеціальним способом. Ці способи (функції) назовемо *функціональними елементами* ОС і позначимо  $\Phi=f$ .

Організаційна система призначається для виконання цілком певної сукупності службово-бойових завдань (СБЗ). Окреме таке завдання назовемо *цільовим елементом* ОС і позначимо через  $\Pi=c$ .

Структурний елемент, що діє певним способом називається *структурно-функціональним елементом* ОС. Він позначається  $S\Phi = s \cap f$ .

Структурний елемент, що приймає участь у виконанні певного службово-бойового завдання називається *структурно-цільовим елементом* ОС і позначається  $S\Pi = s \cap c$ .

Аналогічно, спосіб (функція), що використовується ОС при виконанні певного СБЗ названо *функціонально-цільовим елементом* і позначено  $\Phi Ц = f \cap c$ .

І, нарешті, структурний елемент ОС, що виконує певну функцію при вирішенні певного службово-бойового завдання називається *структурно-функціонально-цільовим елементом* ОС. Він має таке позначення:  $С\Phi Ц = s \cap f \cap c$ .

За своїми можливостями кожний структурний елемент може виконувати певну сукупність функцій і приймати участь у виконанні певної сукупності завдань, навпроти, кожний спосіб чи завдання (функціональний чи цільовий елемент), може виконуватися структурним елементом із певної їх сукупності. Множину структурних елементів, що входять до складу чи можуть бути сформовані у складі службово-бойової системи будемо називати *структурним базисом* ОС і позначати  $СБ = (s_1, s_2, \dots, s_i, \dots, s_m)$ .

При функціонуванні ОС послідовно чи одночасно виконуються окремі дії, кожна з яких виконується спеціальним способом. Множину цих способів (функцій) назвемо *функціональним базисом* ОС і позначимо  $\Phi Б = (f_1, f_2, \dots, f_j, \dots, f_n)$ . Сукупність завдань ОС будемо називати *цільовим базисом* ОС і позначати  $ЦБ = (c_1, c_2, \dots, c_k, \dots, c_p)$ .

Множина усіх застосовуваних структурно-функціональних елементів називається *структурно-функціональним базисом* (СФБ) ОС. СФБ являє собою матрицю розмірності  $(m, n)$ :  $С\Phi Б(X) = S^T X F$ ,  $X = (x_{i,j})_{m,n}$ , де  $x_{i,j} = 1$  і  $С\Phi_{i,j} = s_i \cap f_j$  якщо структурний елемент  $s_i$  за своїми можливостями може діяти способом  $f_j$ ;  $x_{i,j} = 0$  і  $С\Phi_{i,j} = 0$  у протилежному випадку.

Множина усіх застосовуваних структурно-цільових елементів називається *структурно-цільовим базисом* (СЦБ) ОС. СЦБ являє собою матрицю розмірності  $(m, p)$ :  $СЦБ(Y) = S^T Y C$ ,  $Y = (y_{i,k})_{m,p}$ , де  $y_{i,k} = 1$  і  $СЦ_{i,k} = s_i \cap c_k$  якщо структурний елемент  $s_i$  приймає участь у виконанні СБЗ  $c_k$ ;  $y_{i,k} = 0$  та  $СЦ_{i,k} = 0$  у протилежному випадку.

Аналогічно, множина усіх застосовуваних функціонально-цільових елементів ОС називається *функціонально-цільовим базисом* (ФЦБ). ФЦБ являє собою матрицю розмірності  $(n, p)$ :  $\Phi ЦБ(Z) = F^T Z C$ ,  $Z = \{z_{j,k}\}$ , де  $z_{j,k} = 1$  і  $\Phi Ц = f_j \cap c_k$ , якщо спосіб (функція)  $f_j$  використовується ОС при виконанні службово-бойового завдання  $c_k$ ;  $z_{j,k} = 0$  і  $\Phi Ц_{j,k} = 0$  у протилежному випадку.

І, нарешті, повну сукупність структурно-функціонально-цільових елементів назвемо *структурно-функціонально-цільовим базисом* (СФЦБ) службово-бойової системи. СФЦБ являє собою трьохіндексну матрицю розмірністю  $(m, n, p)$ :  $W=(w_{io,jo,ko})=(x_{io,jo}y_{io,ko}z_{jo,ko})$ . Якщо  $w_{io,jo,ko}=1$ , то це означає, що структурний елемент  $s_{io}$ , виконуючи завдання  $c_{ko}$ , за своїми можливостями може діяти способом  $f_{jo}$ , а відповідний структурно-функціональний елемент дорівнює  $СФЦ_{iojoko} = s_{so} \cap f_{jo} \cap c_{ko}$ . У протилежному випадку ( $w_{io,jo,ko}=0$ )  $СФЦ_{iojoko} = 0$ .

Визначення елементів та базисів ОС, та їх мнемонічні позначення надані у таблиці 1.

**Таблиця 1 - Визначення елементів та базисів організаційної системи**

Елементи ОС	Позначення
структурний	s
функціональний	f
цільовий	c
структурно-функціональний	СФ = s ∩ f
структурно-цільовий	СЦ = s ∩ c
функціонально-цільовий	ФЦ = f ∩ c
структурно-функціонально-цільовий	СФЦ = s ∩ f ∩ c
Базиси ОС	Позначення
структурний	СБ = (s <sub>1</sub> , s <sub>2</sub> , ..., s <sub>j</sub> , ..., s <sub>m</sub> ) = S
функціональний	ФБ = (f <sub>1</sub> , f <sub>2</sub> , ..., f <sub>j</sub> , ..., f <sub>n</sub> ) = F
цільовий	ЦБ = (c <sub>1</sub> , c <sub>2</sub> , ..., c <sub>k</sub> , ..., c <sub>p</sub> ) = C
структурно-функціональний	СФБ(X) = S <sup>T</sup> XF, X=(x <sub>ij</sub> ) <sub>m,n</sub> , x <sub>ij</sub> ∈ {0; 1}
структурно-цільовий	СЦБ(Y) = S <sup>T</sup> YC, Y=(y <sub>ik</sub> ) <sub>m,p</sub> , y <sub>ik</sub> ∈ {0; 1}
функціонально-цільовий	ФЦБ(Z) = F <sup>T</sup> ZC, Z=(z <sub>jk</sub> ) <sub>n,p</sub> , z <sub>jk</sub> ∈ {0; 1}
структурно-функціонально-цільовий	СФЦБ <sub>ijk</sub> = (s <sub>s</sub> ∩ f <sub>f</sub> ∩ c <sub>c</sub> )w <sub>ijk</sub> w <sub>ij</sub> k=x <sub>ij</sub> y <sub>ik</sub> z <sub>jk</sub>

Структурно-функціонально-цільовий базис ОС, що містить по два структурних, функціональних та цільових елемента графічно представлено рисунком 1, а його складові - таблицею 2.

Таблиця 2 - Складові структурно-функціонально-цільовий базису ОС

СФБ(X)		СЦБ(Y)			ФЦБ(Z)			
	$f_1$	$f_2$		$c_1$	$c_2$		$c_1$	$c_2$
$s_1$	1	1	$s_1$	0	1	$f_1$	1	1
$s_2$	1	0	$s_2$	1	1	$f_2$	0	1
СФЦБ(XYZ)								
				$СФЦ_{112} = (s_1 \cap f_1 \cap c_2)$		$СФЦ_{211} = (s_2 \cap f_1 \cap c_1)$		
				$СФЦ_{122} = (s_1 \cap f_2 \cap c_2)$		$СФЦ_{212} = (s_2 \cap f_1 \cap c_2)$		

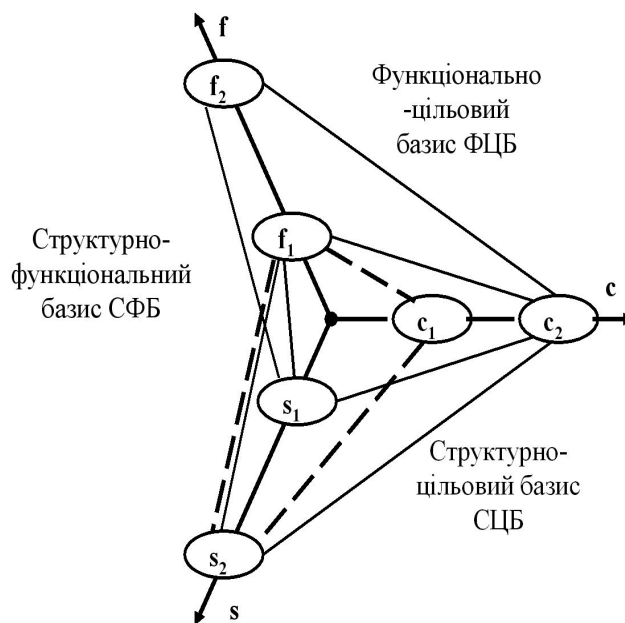


Рис. 1 - Структурно-функціонально-цільовий базис ОС та його складові

Таким чином, як видно, організаційна система є складною багатофункціональною динамічною системою, яка при виконанні усієї сукупності покладених на неї завдань в залежності від часу та оперативно-тактичної обстановки може змінювати оперативний склад як набір функцій, за допомогою яких послідовно чи одночасно виконуються притаманні їй оперативні завдання.

Визначення структурно-функціональної моделі окремої організаційної системи, що здійснене, допускає аналогічне моделю-

вання декількох ОС, тобто угруповання сил та засобів як ОС більш високого рівня.

Розглянемо найбільш простий випадок, коли угруповання включає лише дві організаційні системи – ОС1 і ОС2, для кожної з яких визначені параметри структурно-функціональних моделей (таблиця 3)

**Таблиця 3 - Параметри структурно-функціональних моделей двох окремих ОС**

ОС1	ОС2
$C\Phi 1 = s1 \cap f1$	$C\Phi 2 = s2 \cap f2$
$CЦ 1 = s1 \cap c1$	$CЦ 2 = s2 \cap c2$
$\Phi Ц 1 = f1 \cap c1$	$\Phi Ц 2 = f2 \cap c2$
$C\Phi Ц 1 = s1 \cap f1 \cap c1$	$C\Phi Ц 2 = s2 \cap f2 \cap c2$
$CБ 1 = (s1_1, s1_2, \dots, s1_{i1}, \dots, s1_{m1}) = S1$	$CБ 2 = (s2_1, s2_2, \dots, s2_{i2}, \dots, s2_{m2}) = S2$
$\Phi Б 1 = (f1_1, f1_2, \dots, f1_{j1}, \dots, f1_{n1}) = F1$	$\Phi Б 2 = (f2_1, f2_2, \dots, f2_{j2}, \dots, f2_{n2}) = F2$
$ЦБ 1 = (c1_1, c1_2, \dots, c1_{k1}, \dots, c1_{p1}) = C1$	$ЦБ 2 = (c2_1, c2_2, \dots, c2_{k2}, \dots, c2_{p2}) = C2$
$C\Phi Б 1(X1) = S1^T X1 F1,$ $X1 = (x1_{i1,j1})_{m1,n1}$	$C\Phi Б 2(X2) = S2^T X2 F2,$ $X2 = (x2_{i2,j2})_{m2,n2}$
$CЦ Б 1(Y1) = S1^T Y1 C1,$ $Y1 = (y1_{i1,k1})_{n1,p1}$	$CЦ Б 2(Y2) = S2^T Y2 C2,$ $Y2 = (y2_{i2,k2})_{n2,p2}$
$\Phi Ц Б 1(Z1) = F1^T Z1 C1,$ $Z1 = (z1_{j1,k1})_{n1,p1}$	$\Phi Ц Б 2(Z2) = F2^T Z2 C2,$ $Z2 = (z2_{j2,k2})_{n2,p2}$
$C\Phi Ц Б 1_{i1,j1,k1} = (s_{s1} \cap f_{j1} \cap c_{k1}) w1_{i1,j1,k1},$ $W1_{i1,j1,k1} = (x1_{i1,j1} y1_{i1,k1} z1_{j1,k1})$	$C\Phi Ц Б 2_{i2,j2,k2} = (s_{s2} \cap f_{j2} \cap c_{k2}) w2_{i2,j2,k2},$ $W2_{i2,j2,k2} = (x1_{i2,j2} y1_{i2,k2} z1_{j2,k2})$

Можна вважати, що угруповання ОС функціонує у загальному структурно-функціонально-цільовому просторі, який формується шляхом об'єднання структурно-функціонально-цільових базисів СФБ1 і СФБ2

$$C\Phi Ц П = \{(s_s \cap f_j \cap c_k)\}, \quad (1)$$

$$i \in I = \{1, 2, \dots, m1, m1+1, m1+2, \dots, m1+m2\} = \{1, 2, \dots, i, \dots, m = m1+m2\};$$

$$j \in J = \{1, 2, \dots, n1, n1+1, n1+2, \dots, n1+n2\} = \{1, 2, \dots, j, \dots, n = n1+n2\};$$

$$k \in K = \{1, 2, \dots, p1, p1+1, p1+2, \dots, p1+p2\} = \{1, 2, \dots, k, \dots, p = p1+p2\}.$$

Як видно, СФЦ простір є дискретним трьохвимірним (трьохіндексним).

Він складається із трьох дискретних двовимірних (двохіндексних) підпросторів: структурно-функціонального, структурно-цільового та функціонально-цільового підпросторів, кожен із яких формується парою одновимірних (одноіндексних) підпросторів.

Визначення та позначення СФЦ простору ОС1, ОС2 та його складових представлені у таблиці 4. У цій же таблиці у СФЦ просторі показані базиси ОС1 і ОС2.

Таблиця 4 - СФЦ простір угруповання ОС та його складові

СФЦ простір ОС1 і ОС2	Позначення
Структурно-функціонально-цільовий	$\{ \text{СФЦП}_{ijk} \} = \{ s_i \cap f_j \cap c_k \}$
структурний простір	$\text{СП1} \cup \text{СП2} = \text{СП} = S = S1 \cup S2$ $\text{СП} = (s_1, s_2, \dots, s_i, \dots, s_m) = S, m = m1 + m2$
функціональний простір	$\text{ФП1} \cup \text{ФП2} = \text{ФП} = F = F1 \cup F2$ $\text{ФП} = (f_1, f_2, \dots, f_j, \dots, f_n) = F, n = n1 + n2$
цільовий простір	$\text{ЦП1} \cup \text{ЦП2} = \text{ЦП} = C = C1 \cup C2$ $\text{ЦП} = (c_1, c_2, \dots, c_k, \dots, c_p) = C, p = p1 + p2$
структурно-функціональний простір	$\text{СФП} = S^T F$
структурно-цільовий простір	$\text{СЦП} = S^T C$
функціонально-цільовий простір	$\text{ФЦП} = F^T C$
$\text{СФЦБ1} = \{ (s_i \cap f_j \cap c_k) w1_{ijk} \},$ $w1_{ijk} = x1_{ij} y1_{ik} z1_{jk}$	$\text{СФЦБ2} = \{ (s_i \cap f_j \cap c_k) w2_{ijk} \},$ $w2_{ijk} = x1_{ij} y2_{ik} z1_{jk}$

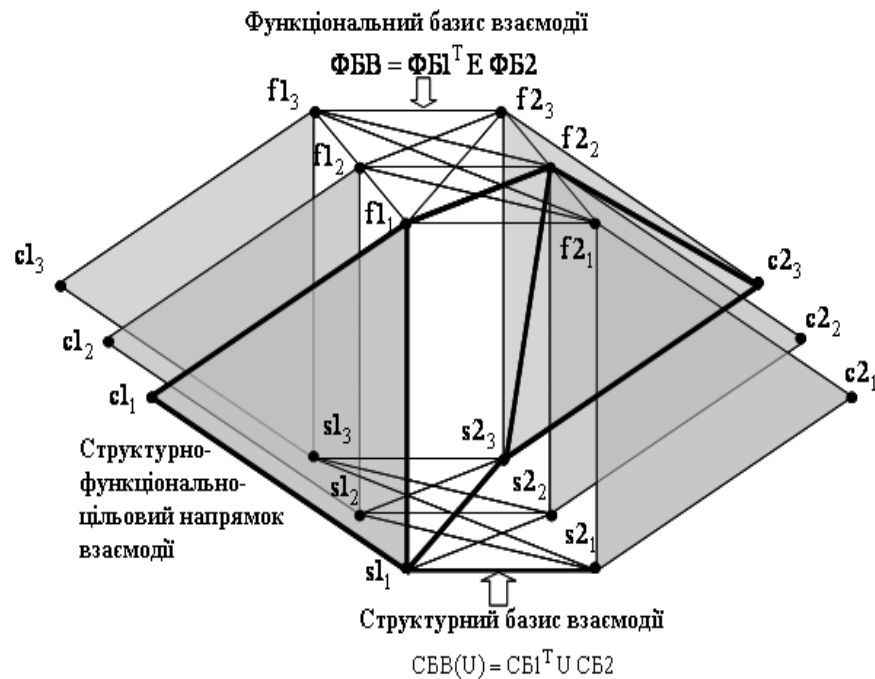
Таким чином, угруповання, що складається із двох ОС може розглядатися як організаційна система більш високого рівня. Зрозуміло, що аналогічний формальний підхід може бути застосовано для моделювання угруповання ОС довільної кількості.

Надалі розглядатимемо організацію взаємодії між двома організаційними системами ОС1, ОС2, які будемо називати суб'єктами взаємодії і за необхідності позначати СВ1, СВ2. Будемо вважати, що для кожного суб'єкта взаємодії розроблена структурно-функціональна модель з параметрами, представленими у таблиці 3.



Взаємодія організується між структурними елементами різних суб'єктів взаємодії. Доцільність відпрацювання взаємодії між двома структурними елементами, що належать різним суб'єктам, залежить від завдань, у виконанні яких приймає участь та чи інша організаційна одиниця, функціональних можливостей оперативних груп (структурних елементів) суб'єктів взаємодії. Ця залежність моделюється за допомогою *структурних та функціональних базисів взаємодії*. Визначимо поняття та зміст цих базисів.

Аналізуючи особливості взаємодії двох організаційних систем ОС1 та ОС2, для кожного структурного елемента ОС1 експертним шляхом можна визначити ті структурні елементи ОС2, з котрими повинен взаємодіяти даний структурний елемент. Таке відношення називається *структурним базисом взаємодії*  $CBV = CB1^T U CB2$ ,  $U=(u_{i1,i2})_{m1,m2}$ , де  $u_{i1,i2}=1$ , якщо між структурними елементами  $s1_{i1}$  та  $s2_{i2}$  взаємодія доцільна;  $u_{i1,i2}=0$  у протилежному випадку.



**Рис. 2 - Структурно-функціонально-цільовий базис взаємодії**

Аналізуючи особливості різних способів дій двох організаційних систем ОС1 та ОС2, для кожного способу дій ОС1 можна визначити ті способи дій ОС2 при застосуванні яких між ОС1 та ОС2 доцільно організувати взаємодію. Таке відношення називається

функціональним базисом взаємодії  $\Phi B B = \Phi B 1^T E \Phi B 2$ ,  $E = (e_{j_1 j_2})_{m_1, m_2}$ , де  $e_{j_1 j_2} = 1$ , якщо при застосуванні способів дій  $f 1_{j_1}$  та  $f 2_{j_2}$  організувати взаємодію між ОС1 та ОС2 доцільно;  $u_{i_1, i_2} = 0$  у протилежному випадку.

Поєднуючи структурний і функціональний базиси взаємодії з відповідними структурно-функціонально-цільовими елементами та базисами угруповання ОС одержуємо структурно-функціонально-цільовий базис взаємодії, схема якого показана на рисунку 2.

Кожний елемент СФЦ базису взаємодії будемо називати напрямком структурно-функціонально-цільової взаємодії.

Напрямок структурно-функціонально-цільової взаємодії – це сполучення двох структурно-функціонально-цільових елементів структурно-функціонально-цільових базисів ОС1 і ОС2, між якими має бути відпрацьована взаємодія. Один із таких напрямків виділено жирними лініями на рисунку 2.

Напрямки структурно-функціонально-цільової взаємодії визначаються шестиіндексною матрицею

$$H = \{h_{i_1, j_1, k_1, i_2, j_2, k_2}\} = u_{i_1, i_2} w 1_{i_1, j_1, k_1} w 2_{i_2, j_2, k_2} e_{j_1, j_2}, \quad (2)$$

де  $i_1$  – номер структурного елемента СВ1;  $i_2$  – номер структурного елемента СВ2;  $j_1$  – номер функціонального елемента СВ1;  $j_2$  – номер функціонального елемента СВ2;  $k_1$  – номер завдання СВ1;  $k_2$  – номер завдання СВ2;  $h_{i_1, j_1, k_1, i_2, j_2, k_2}$  – індикатор напрямку СФЦ взаємодії;  $w 1_{i_1, j_1, k_1} = x 1_{i_1, j_1} y 1_{i_1, k_1} z 1_{j_1, k_1}$ ,  $w 2_{i_2, j_2, k_2} = x 1_{i_2, j_2} y 1_{i_2, k_2} z 1_{j_2, k_2}$  – елементи структурно-функціонально-цільових базисів ОС1 і ОС2, де  $x 1_{i_1, j_1}$ ,  $x 2_{i_2, j_2}$  – структурно-функціональні елементи ОС1 і ОС2;  $y 1_{i_1, k_1}$ ,  $y 2_{i_2, k_2}$  – структурно-цільові елементи ОС1 і ОС2;  $z 1_{j_1, k_1}$ ,  $z 2_{j_2, k_2}$  – функціонально-цільові елементи ОС1 і ОС2;  $u_{i_1, i_2}$  – елемент структурного базису взаємодії;  $e_{j_1, j_2}$  – елемент функціонального базису взаємодії.

Індикатор напрямку  $h_{i_1, j_1, k_1, i_2, j_2, k_2} = 1$ , якщо структурний елемент СВ1  $s 1_{i_1} \in C B 1$ , що виконує функцію  $f 1_{j_1} \in \Phi B 1$  при вирішенні службово-бойового завдання  $c 1_{k_1} \in C B 1$  повинен взаємодіяти із структурним елементом СВ2  $s 2_{i_2} \in C B 2$ , що виконує функцію  $f 2_{j_2} \in \Phi B 2$  при виконанні оперативного завдання  $c 2_{k_2} \in C B 2$ ;

$h_{u_1, k_1, g_1, u_2, k_2, g_2} = 0$  коли взаємодія між структурно-функціонально-цільовими елементами ОС1 і ОС2 не передбачається.

Таким чином, основним кінцевим результатом математичної моделі організації взаємодії організаційних систем є структурно-функціонально-цільовий базис взаємодії, що будується за допомогою визначених керівником (особою, яка приймає рішення) структурного та функціонального базисів взаємодії, структурного, функціонального, цільового базисів ОС1 та ОС2, і містить множину усіх актуальних напрямків взаємодії.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Про правовий режим надзвичайного стану: Закон України від 16.03.2000р. № 1550- III /Верховна рада України. – Офіц. вид. – К: Офіційний вісник України. № 15, 2000. — С. 7.
2. Про внутрішні війська Міністерства внутрішніх справ України: Закон України від 26.03.1992 № 2235-XII// Відомості Верховної Ради України від 21.07.1992 - 1992 р., № 29, стаття 397.
3. Інструкція про порядок взаємодії Міністерства з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи та Міністерства внутрішніх справ щодо запобігання і реагування на надзвичайні ситуації техногенного та природного характеру: спільний наказ МНС України, МВС України від 03.04. 2007 № 205/105.
4. Кириченко І.О. Варіант побудови загальної структурно-функціональної моделі організації взаємодії підрозділів аварійно-рятувальних служб / Кириченко І.О., Неклонський І.М.// Організаційно-управлінські, економічні та нормативно-правові аспекти забезпечення діяльності органів управління та підрозділів МНС України: Матеріали міжнародної науково-практичної конференції.- Черкаси : АПБ ім. Героїв Чорнобиля МНС України, 2009. – С.112-113.
5. Побережний А.А. Методика визначення пріоритетних напрямів взаємодії між частинами (підрозділами) внутрішніх військ МВС України та формуваннями сил цивільного захисту МНС України у разі виникнення надзвичайних ситуацій / Побережний А.А., Неклонський І.М. //Честь і закон. – Х.: Академія ВВ МВС України, 2009. – № 4. – С. 61 – 67.

6. Кириченко І. О. Програмне забезпечення для визначення пріоритетних напрямів взаємодії між формуваннями сил цивільного захисту МНС України та підрозділами внутрішніх військ МВС України при виникненні надзвичайних ситуацій / Кириченко І.О., Неклонський І.М., Побережний А.А. // Проблеми надзвичайних ситуацій. Зб. наук. пр. УЦЗ України. Вип. 10. – Харків: УЦЗУ, 2009. – С. 84 – 90.
7. Кириченко І. О. Підбір вихідних даних для визначення пріоритетних напрямів взаємодії між формуваннями сил цивільного захисту МНС України та підрозділами внутрішніх військ МВС України у разі виникнення надзвичайних ситуацій / Кириченко І.О., Неклонський І.М. // Проблеми надзвичайних ситуацій. Зб. наук. пр. УЦЗ України. – 2011. - Вип. 13 – С. 77 – 84.
8. Кириченко І. О. Методологічні засади розробки механізму взаємодії між рятувальними формуваннями сил цивільного захисту МНС України та підрозділами внутрішніх військ МВС України при виникненні надзвичайних ситуацій. / Кириченко І.О., Неклонський І.М. // Проблеми надзвичайних ситуацій. Зб. наук. пр. УЦЗ України. –2011. - Вип. 14.– С. 84 - 97.  
nuczu.edu.ua

Неклонский И.М., Елизаров А.В.

**Структурно-функциональная модель организации взаимодействия организационных систем при ликвидации чрезвычайных ситуаций**

Сформирован окончательный вариант математической модели, которая описывает структурно-функциональные составляющие, как отдельной организационной системы, так и их группировки, а также организацию взаимодействия структурных подразделений такой группировки

**Ключевые слова:** взаимодействие, структурно-функциональный анализ, структурно-функциональная модель, направление организации взаимодействия

Neklonsky I.M., Yelizarov O.V.

**Structural-functional model of interaction of organizational systems in emergency management**

Shaped the final version of the mathematical model, which will describe the structural and functional components as a separate organizational system, and their groups, as well as the organization of interaction of structural units of such a grouping

**Key words:** interaction, structural and functional analysis, structural-functional model, the direction of interaction