

SELECTION OF AND PERFORMANCE CRITERIA MANAGEMENT SYSTEM CIVIL PROTECTION AND AREAS IN EMERGENCIES

O.V. Hivrich, N.V. Volodchenkova, A.M. Litvinenko

National University of Food Technologies

Key words:	ABSTRACT
Civil protection	Rate fee management system to civilian protection in the ultimate goal emergencies diverse nature at the present stage of development of management theory and practice relevant forces and means there is enough challenge. It is known that the management and control system of civil protection as organizational and technical basis of this process in the aftermath of emergencies diverse nature, affected by many factors. Quantify this impact can only with the system parameters that fully characterize the management system to civilian protection and criteria regarding the level of efficiency of the system, which will provide the ultimate goal.
Disaster	
Optimization	
Performance management	
Efficiency	
Stability	
Article history:	
Received 13.05.2013	
Received in revised form 9.12.2013	
Accepted 16.12.2013	
Corresponding author:	
VolNa22@bigmir.net	

ВИБІР ПОКАЗНИКІВ І КРИТЕРІЮ ЕФЕКТИВНОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ЦИВІЛЬНИМ ЗАХИСТОМ НАСЕЛЕННЯ І ТЕРИТОРІЙ ПРИ ЛІКВІДАЦІЇ НАСЛІДКІВ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

О.В. Хіврич, Н.В. Володченко, А.М. Литвиненко

Національний університет харчових технологій

Оцінити внесок системи управління цивільним захистом у досягнення кінцевої мети ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій різноманітного характеру на сучасному етапі розвитку теорії і практики управління відповідними силами і засобами є достатньо складною проблемою.

Відомо, що на процес управління та на систему управління цивільним захистом, як організаційно-технічну основу цього процесу при ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій різноманітного характеру, впливає багато факторів. Кількісно оцінити такий вплив можна тільки за умов наявності системи показників, які всебічно характеризують функціонування системи управління цивільним захистом та критерію щодо рівня ефективності функціонування цієї системи, який забезпечить досягнення кінцевої мети.

Ключові слова: цивільний захист, ліквідація наслідків надзвичайних ситуацій, оптимізація, ефективність управління, інтегрованість, оперативність, стійкість.

© О.В. Хіврич, Н.В. Володченко, А.М. Литвиненко, 2013

Мета досліджень. Для оцінки внеску системи управління цивільним захистом у досягнення кінцевої мети ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій різноманітного характеру необхідно мати методику, за допомогою якої можна не тільки оцінити ефективність функціонування системи управління цивільним захистом при ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій різноманітного характеру, але й обґрунтувати комплекс рекомендацій, спрямованих на її підвищення [1, 6, 7].

Крім того, розробка відповідної методики необхідна для вирішення таких завдань:

- по-перше, виявити відповідність функціонування системи управління цивільним захистом сучасним вимогам, що висуваються до роботи органів управління при ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій;

- по-друге, визначити вплив складових системи управління цивільним захистом на ефективність вирішення завдань, які стоять перед оперативним угрупованням сил при ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій;

- по-третє, ще до проведення заходів, спрямованих на удосконалення системи управління цивільним захистом, оцінювати та прогнозувати внесок в підвищення ефективності її функціонування.

Показники оцінки ефективності функціонування системи управління цивільним захистом дозволяють оцінювати кількісні значення окремих сторін функціонування цієї системи і порівнювати між собою системи управління різноманітними силами при ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій; способи виконання завдань, а також оцінювати вплив системи управління цивільним захистом в цілому на кінцевий результат ліквідації наслідків надзвичайної ситуації [1, 7].

Оцінка ефективності функціонування системи управління цивільним захистом здійснюється методом прогнозування, коли ставиться мета отримати апріорні показники ефективності. Це завдання вирішується методом математичного моделювання, в результаті якого отримують як оцінку ефективності роботи органів і засобів управління, так і оцінку впливу системи управління цивільним захистом на ефективність застосування його сил та засобів ($E_p^{ЦЗ}$) [2].

Кількісно оцінити внесок функціонування системи управління цивільним захистом в ефективність застосування відповідних сил та засобів складної системи, якою є оперативне угруповання сил цивільного захисту, на сучасному етапі розвитку теорії управління досить складно [4].

Система управління цивільним захистом, як і система матеріально-технічного і морально-психологічного забезпечення, за рахунок збирання й обробки інформації, прогнозування обстановки, уточнення (вироблення нового) рішення, постановки завдань значно впливає на ефективність застосування відповідних сил та засобів [2, 3].

Методика та результати досліджень. Дослідженнями встановлено, що частка ефективності застосування сил та засобів цивільним захистом припадає на його систему управління, а решта — на інші підсистеми. Ефективність застосування сил та засобів оперативного угруповання сил цивільного захисту можна визначити за формулою:

$$E_p^{ЦЗ} = f(E_n^{ЦЗ}, Z, Y), \quad (1)$$

де $E_p^{ЦЗ}$ — існуючі можливості сил та засобів цивільного захисту щодо вирішення завдань у режимі повсякденного функціонування;

Z — показник ефективності функціонування системи цивільним захистом у режимі надзвичайної ситуації;

Y — показник ефективності функціонування системи управління цивільним захистом у режимі надзвичайної ситуації.

Оскільки в роботі досліджується тільки система управління цивільним захистом, то можна вважати, що ефективність функціонування її підсистем при ліквідації наслідків надзвичайної ситуації та існуючі можливості сил та засобів щодо вирішення покладених на них завдань приймаються такими, як вони є. Тобто:

$$E_p^{ЦЗ} = E_n^{ЦЗ} \cdot (0.67 + 0.33 \cdot Y) \quad (2)$$

де 0,67 — доля впливу підсистем забезпечення в ефективність застосування сил та засобів оперативного угруповання сил цивільного захисту; 0,33 — доля впливу системи управління цивільним захистом в ефективність застосування сил та засобів оперативного угруповання сил.

Оцінити приріст ефективності застосування сил та засобів оперативного угруповання сил цивільного захисту за рахунок підвищення ефективності функціонування системи управління ($\Delta E^{ЦЗ}$) можна за формулою:

$$\Delta E^{ЦЗ} = \frac{E \frac{ЦЗ}{\rho} ж - E \frac{ЦЗ}{\rho}}{E \frac{ЦЗ}{\rho}} \cdot 100\%, \quad (3)$$

де $E \frac{ЦЗ}{\rho} ж$ — ефективність застосування сил та засобів оперативного угруповання сил цивільного захисту з урахуванням рекомендацій щодо підвищення ефективності функціонування системи управління; $E \frac{ЦЗ}{\rho}$ — існуюча ефективність застосування сил та засобів оперативного угруповання сил цивільного захисту.

Для визначення приросту ефективності застосування сил та засобів оперативного угруповання сил цивільного захисту за рахунок підвищення ефективності функціонування системи управління необхідно провести її оцінку. Ця оцінка в роботі проводиться з позиції відповідності вимогам, які висувуються до неї при ліквідації наслідків надзвичайної ситуації.

За досвідом ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій різноманітного характеру, які мали місце на протязі останнього часу, особливої ваги набувають такі властивості системи управління, як інтероперабельність, оперативність і стійкість її функціонування. Тобто, показник ефективності функціонування системи управління цивільним захистом при ліквідації наслідків будь якої надзвичайної ситуації можна представити у вигляді функції від інтероперабельності, оперативності і стійкості:

$$Y = (Интер, Ст, Сп). \quad (4)$$

Враховуючи вище сказане, за показник ефективності функціонування системи управління цивільним захистом обрано коефіцієнт її пристосованості до умов функціонування в режимі надзвичайної ситуації $K^{СУЦЗ}$.

Безумовно, для забезпечення точності оцінки ефективності за допомогою цього показника він повинен враховувати вплив на ефективність функціонування системи управління цивільним захистом зовнішніх та внутрішніх факторів.

Цей показник характеризує відповідність системи управління цивільним захистом вимогам, які до неї висувуються при ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій. Його значення можуть варіювати в межах:

$$0 < K^{СУЦЗ} \leq 1.$$

За критерій оцінки ефективності функціонування системи управління цивільним захистом при ліквідації наслідків будь якої надзвичайної ситуації обрано умову, за якою рівень ефективності функціонування системи управління повинен бути не меншим потрібного:

$$K^{СУЦЗ} \geq K^{СУЦЗ}^П, \quad (2.5)$$

де $K^{СУЦЗ}^П$ — потрібне значення коефіцієнта пристосованості системи управління цивільним захистом до умов функціонування в режимі надзвичайної ситуації.

Потрібне значення коефіцієнта пристосованості системи управління цивільним захистом при ліквідації наслідків надзвичайної ситуації не є постійною величиною і буде мати конкретне значення у кожному окремому випадку.

Ефективність функціонування системи управління цивільним захистом пропонується проводити через оцінку відповідності системи вимогам, які найбільше впливають на ефективність її функціонування в режимі надзвичайної ситуації.

Враховуючи ці обставини, в якості часткових показників оцінки ефективності функціонування системи управління обрано [5]:

1. Показником інтероперабельності обрано коефіцієнт сумісного функціонування систем управління цивільним захистом структур, що входять до складу оперативного угруповання відповідних сил (K_{inter}), який характеризує спроможність системи управління функціонувати в єдиному інформаційному просторі з системами управління структур, що входять в оперативне угруповання сил цивільного захисту при ліквідації наслідків надзвичайної ситуації.

Цей показник розраховується за наступним математичним виразом [5]:

$$K_{inter} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n K_{interin} \cdot W_{in}, \quad (6)$$

де $i = 0, 1, 2, \dots, n$; $K_{interin}$ — одиничний вимір n -ого показника, що лежить на i -ом рівні; n — кількість показників на i -тому рівні «дендрита»; W_{in} — вага кожного показника на i -му рівні, яка характеризує його долю в загальній сумі показників, при цьому $\sum W_i = 1$.

2. Показником оперативності функціонування системи управління цивільним захистом обрана імовірність виконання завдань управління органами управління цивільним захистом за час, який не перевищує критичний ($\rho_{взу}^{оуЦЗ}$), що характеризує здатність органів управління цивільним захистом виконувати свої функції в умовах, коли швидкість старіння інформації не призведе до зниження якості виконання завдань управління цивільним захистом в режимі надзвичайної ситуації.

3. Показником стійкості функціонування системи управління обраний коефіцієнт стійкості вирішення завдань управління цивільним захистом (K_{cm}), який характеризується імовірністю стійкого функціонування i -ого пункту управління цивільним захистом (P_i), як основного елемента системи управління оперативного угруповання сил цивільного захисту, де працюють відповідні органи управління і зосереджені засоби управління, який в свою чергу визначається живучістю пунктів управління оперативного угруповання сил цивільного захисту ($P_{ж}$), завадостійкістю (P_s) та техніко-експлуатаційною надійністю ($P_{ТН}$).

Коефіцієнт сумісного функціонування систем управління структур, що входять до складу оперативного угруповання сил цивільного захисту (K_{inter}), характеризує інтероперабельність системи управління цивільним захистом при ліквідації наслідків надзвичайної ситуації; імовірність виконання завдань управління оперативним угрупованням сил цивільного захисту ($\rho_{взу}^{оуЦЗ}$) за час, який не перевищує критичний, характеризує оперативність функціонування системи управління цивільним захистом; імовірність стійкого функціонування i -ого пункту управління (P_i) характеризує стійкість вирішення завдань управління цивільним захистом (K_{cm}). Всі ці коефіцієнти за своєю природою носять імовірнісний характер.

Оскільки ефективність функціонування системи управління цивільним захистом при ліквідації наслідків надзвичайної ситуації є суттю одночасного відбуття відносно незалежних подій — інтероперабельного й стійкого функціонування, то її показник можна подати добутком показників, що характеризують ці події:

$$K_{оуЦЗ} = K_{inter} \cdot K_{cm}, \quad \text{при } \rho_{взу}^{оуЦЗ} \geq \rho_{взу}^{оуЦЗ^n} \quad (7)$$

Фізичний зміст (K_{inter}) полягає в тому, що він відображає ступінь спроможності системи управління цивільним захистом функціонувати в єдиному інформаційному просторі з системами управління структур, що входять до складу оперативного угруповання сил цивільного захисту при ліквідації наслідків надзвичайної ситуації і його значення знаходиться в межах $0 \leq K_{inter} \leq 1$.

Фізичний зміст (K_{cm}) полягає в тому, що він відображає ступінь вирішення завдань управління цивільного захисту на i -тому пункті управління, який входить до складу оперативного угруповання сил цивільного захисту при ліквідації наслідків надзвичайної ситуації, і його значення знаходиться в межах $0 \leq K_{cm} \leq 1$.

Фізичний зміст ($\rho_{взу}^{оуЦЗ}$) полягає в тому, що він відображає здатність органів управління цивільном захистом виконувати свої функції в умовах, коли швидкість старіння

інформації не призведе до зниження якості виконання завдань управління оперативним угрупованням сил цивільного захисту при ліквідації наслідків надзвичайної ситуації, і його значення знаходиться в межах $0 \leq \rho_{\text{взу}}^{\text{оуцз}} \leq 1$.

Висновки. Запропоновані показники дозволяють з точністю, що допускається, оцінювати не тільки ступінь виконання вимог, які висуваються до системи управління цивільним захистом при ліквідації наслідків надзвичайних ситуації різноманітного характеру, а й розробити обґрунтовані рекомендації, що спрямовані на підвищення ефективності її функціонування в режимі надзвичайної ситуації.

ЛІТЕРАТУРА

1. *Nezih Altay OR/MS research in disaster operations management /Altay Nezih, G.Walter/ / European Journal of Operational Research. — 2006. — Volume 175, Issue 1. — PP.475–493*
2. *Барабаш Ю.Л. Основи теорії оцінювання ефективності складних систем / Ю.Л. Барабаш — К.: НАОУ, 1999. — 39 с.*
3. *Вентцель Е.С. Исследование операций/Е.С. Вентцель.—М.: Сов. радио, 1972. — 551 с.*
4. *Вентцель Е.С. Теория вероятности / Е.С. Вентцель — М.: Наука, 1969. — 576 с.*
5. *Саати Т. Математические методы исследования операций: пер. с англ. / Т.Саати. — М.: Воениздат, 1963. — 420 с.*
6. *Хиврич О.В. Моделювання просторово-часового розвитку (еволюції) ризику руйнувань небезпечних промислових об'єктів у надзвичайних ситуаціях [текст]/ О.В. Хиврич, Н.В. Володченкова // Харчова промисловість. — 2012. — №13. — С.140–145.*
7. *Хиврич О.В. Аналіз ризику виникнення аварійних ситуацій на підприємствах харчової промисловості, як чинник підвищення безпеки їх функціонування [текст] / О.В. Хиврич, Н.В. Володченкова // Ukrainian food journal. — 2013. — Volume 2, issue 1. — С.75–79.*

ВЫБОР ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ГРАЖДАНСКОЙ ЗАЩИТЫ НАСЕЛЕНИЯ И ТЕРРИТОРИЙ ПРИ ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

А.В. Хиврич, Н.В. Володченкова, А.М. Литвиненко

Национальный университет пищевых технологий

Оценить вклад системы управления гражданской защиты в достижении конечной цели ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций различного характера на современном этапе развития теории и практики управления соответствующими силами и средствами является достаточно сложной проблемой.

Известно, что на процесс управления и на систему управления гражданской защитой, как организационно-техническую основу этого процесса при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций различного характера, влияет много факторов. Количественно оценить такое влияние можно только при наличии системы показателей, всесторонне характеризующих функционирование системы управления гражданской защитой и критерия уровня эффективности функционирования этой системы, которая обеспечит достижение конечной цели.

Ключевые слова: *гражданская защита, ликвидация последствий чрезвычайных ситуаций, оптимизация, эффективность управления, интероперабельность, оперативность, устойчивость.*