

УДК 614.841

О.О. Дядюшенко, П.І. Заїка, Л.В. Хаткова

Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля, Черкаси

МОДЕЛЬ ОРГАНІЗАЦІЇ ДІЯЛЬНОСТІ СИТУАЦІЙНОГО БЛОКУ ШТАБУ З НАДАННЯ МІЖНАРОДНОЇ ДОПОМОГИ ПІД ЧАС ЛІКВІДАЦІЇ НАДЗВИЧАЙНОЇ СИТУАЦІЇ

У статті розглядається розробка моделі організації діяльності ситуаційного блоку координаційного центру операцій на місці виникнення надзвичайної ситуації природного чи техногенного характеру щодо організації надання міжнародної допомоги на основі запитів від місцевих органів виконавчої влади та порядку взаємодії різних суб'єктів, що беруть участь у ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій використовуючи сітки Петрі.

Ключові слова: ліквідація надзвичайних ситуацій, сітки Петрі, моделювання асинхронних і паралельних систем.

Вступ

Постановка задачі: Проблема швидкого реагування на надзвичайні ситуації (НС) природного і техногенного характеру постає особливо гостро коли їх масштаб значно перевищує технічні, гуманітарні, матеріальні, соціальні та ресурсні можливості держави охопленої катастрофою [1, 2].

Для сприяння у вирішенні проблеми було створено і функціонують ряд міжнародних організацій під егідою Організації Об'єднаних Націй (ООН) та Організації Північноатлантичного договору (НАТО). В першу чергу питаннями полегшення наслідків надзвичайних ситуацій у світі опікується Управління з координації гуманітарної діяльності ООН (ОСНА) та Євроатлантичний координаційний центр реагування на надзвичайні ситуації НАТО (EADRCC) [3]. Одним з координаційних інструментів ОСНА є Координаційний центр операцій на місці (OSOCC). OSOCC це інструмент швидкого реагування, який надає платформу для координації міжнародної діяльності з реагування на наслідки раптової надзвичайної ситуації або швидкого розвитку катастрофи.

Необхідно зазначити, що OSOCC був розроблений як інструмент швидкого реагування, який працює в тісному співробітництві з урядом країни, що зазнала лиха, щоб забезпечити для координацію та сприяння діяльності міжнародних зусиль з надання допомоги на місці катастрофи. OSOCC не відіграє ключових функцій у прийнятті рішень щодо ходу ліквідації надзвичайних ситуацій. Він координує зусилля міжнародних аварійно-рятувальних команд та гуманітарних місій на тих секторах, де місцеве керівництво потребує міжнародної допомоги.

Мета роботи - розробити модель організації діяльності ситуаційного блоку OSOCC та взаємодії

з національним штабом ліквідації надзвичайної ситуації (LEMA) у частині реагування на запити, щодо міжнародної допомоги.

Виклад основного матеріалу досліджень

OSOCC має дві основні цілі:

- швидке забезпечення засобів для полегшення співробітництва на місці виникнення НС, координація і управління інформацією між командами міжнародного реагування та урядом постраждалої країни у відсутності альтернативної системи координації.

- встановлення фізичного простору, щоб виступати в якості єдиної точки обслуговування для міжнародних аварійно-рятувальних та гуманітарних команд, що прибувають на місце виникнення НС, зокрема у разі раптових лих, де їхня координація має вирішальне значення для забезпечення оптимальних зусиль рятувальників [1].

Враховуючи те, що OSOCC створюється у якості короткострокового інструменту для безпосереднього реагування на НС, порятунку життя і надання допомоги на різних стадіях ліквідації катастрофи, але він також повинен бути достатньо гнучким і далекоглядним, щоб пристосуватися до складності надзвичайної ситуації під час усього часу її ліквідації.

Однією з задач які покладають на OSOCC є можливість його проміжного функціонування під час початкової фази допомоги у НС, поки уряд постраждалої країни разом з установами ООН налагоджують, у разі необхідності, інші інструменти координації міжнародних ресурсів через свої власні структури і організації.

Типова схема співпраці OSOCC з іншими суб'єктами, що залучені у ліквідації наслідків НС представлено на рис. 1.

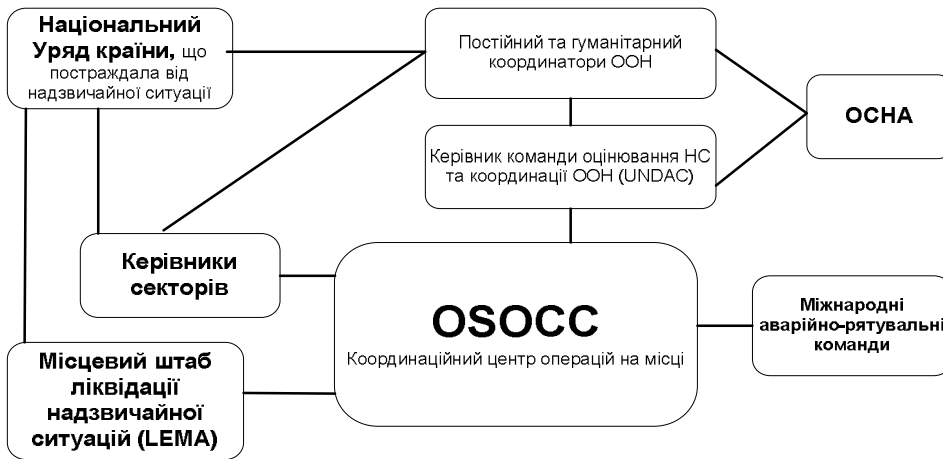


Рис. 1. Типова схема взаємодії та координації OSOCC з іншими суб'єктами, що сприяють ліквідації наслідків НС

У свою чергу система OSOCC має ряд компонентів, що у комплексі забезпечують виконання усіх поставлених задач.

До основних компонентів відносяться віртуальний OSOCC (VOSOCC), реєстраційний та відправний центр (RDC), безпосередньо OSOCC та підсистеми OSOCC (Sub-OSOCC).

VOSOCC - програмна платформа, що працює у режимі реального часу, яка дозволяє фіксувати усі зміни інформації з початкового етапу надзвичайної ситуації.

RDC – як правило, перший компонент OSOCC, що створено у постраждалій країні протягом пер-

ших годин надзвичайної ситуації, і, таким чином є першою точкою координації на місці. Це сприяє ефективному прибуттю міжнародних команд і координації їх розгортання на місцях.

OSOCC тісно пов'язаний із LEMA та іншими національними формуваннями, що створені для ліквідації НС і надає загальну платформу для координації міжнародних зусиль та реагування. Sub-OSOCC – підсистеми OSOCC, що створюються під час ліквідації деяких НС, у разі необхідності, для виконання конкретно визначених завдань [1].

Сам OSOCC має свою організаційну структуру, що представлено на рис. 2.

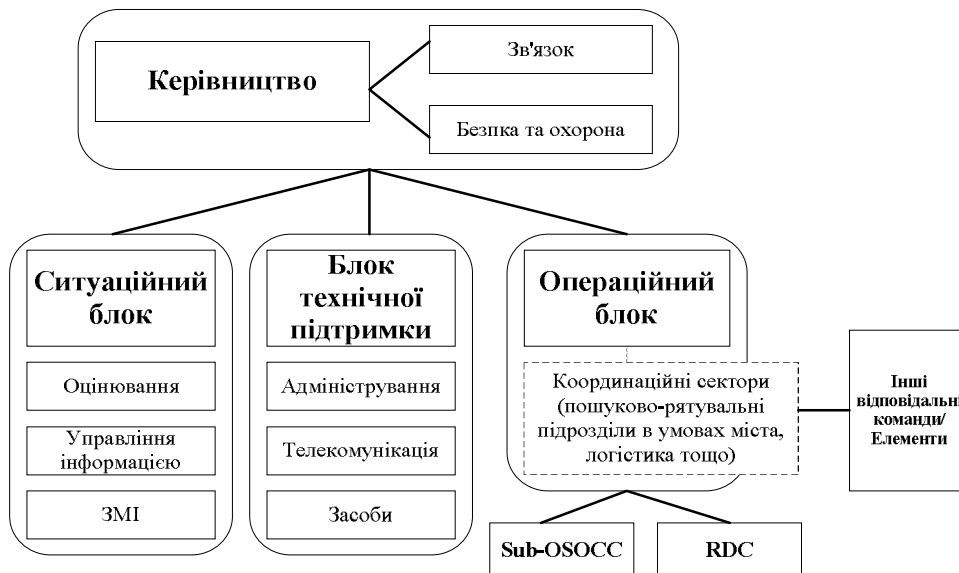


Рис. 2. Організаційна структура OSOCC

Саме до функцій ситуаційного блоку належить, у тому числі, реагування на запити про допомогу від LEMA та прийняття рішення щодо направлення тієї чи іншої команди для виконання поставлених задач [4].

Розподіл функціональних обов'язків між менеджерами блоку та контроль пов'язаний з певними організаційними труднощами. Одне з рішень для за-

безпечення точного функціонування співробітників - покроковий контроль дій кожного, що тягне за собою значне зростання зусиль та витрат. Більшу доцільність представляє можливість організації системи самоконтролю та саморегуляції, під час виконання поставлених завдань. При виникненні відхилень у роботі будь-якого суб'єкта такої системи відбувається

автоматична індикація даного відхилення або включаються механізми, що приводять систему в нормальний стан. У такій системі контроль і регулювання відбуваються постійно, природно і локально, відсутні демотивуючі фактори, центральний менеджмент OSOCC не бере участь у регулюванні або бере участь мінімально. Цього можна досягнути, створивши якісну організаційну структуру, тобто побудувавши чітку функціональну послідовність [5].

В якості методики аналізу пропонується розглянути моделювання функціональної структури з використанням сіток Петрі

Сітки Петрі є стандартним інструментом моделювання асинхронних дискретних систем. Перший крок на шляху до побудови моделі дискретної системи - це абстрагування від конкретних фізичних і функціональних особливостей її компонентів. Компоненти системи і їхні дії представляються абстрактними подіями, які можуть відбутися або не відбутися. У загальному випадку одна і та ж система може функціонувати в одних і тих же умовах порізному, породжуючи певну множину процесів.

Моделювання паралельних систем з використанням синхронних моделей має ряд недоліків, а саме, доводиться враховувати стан всіх компонентів при кожній зміні її загального стану, що робить модель громіздкою, зникає інформація про причинно-наслідкових зв'язках між подіями в системі, крім цьо-

го в асинхронних системах події можуть відбуватися всередині невизначено великих інтервалів часу. Виходом може служити відмова від введення в моделі дискретних систем часу, а заміна їх - причинно-наслідковими зв'язками між подіями. Моделі такого типу (в тому числі сітки Петрі) називають асинхронними. Заміна тимчасових зв'язків причинно-наслідковими дає можливість більш наочно описати структурні особливості функціонування систем. [6].

Специфіка організації діяльності OSOCC щодо реагування на запити про допомогу та аналіз можливостей обумовлює асинхронне й паралельне виникнення подій, тому модель формування рішень при реалізації процесу може бути представлена в узагальненому вигляді сіткою

$$AT = (P, T, I, O) \quad (1)$$

де $P = \{p_1, p_2, \dots, p_i\}$ - кінцева непуста множина елементів (позицій) сітки; $T = \{t_1, t_2, \dots, t_j\}$ - множина елементів (переходів) сітки, що моделюють події, які відбуваються в процесі функціонування підрозділу; $I : T \rightarrow P$ - вхідна функція. Відображення з переходів на множину позицій; $O : T \rightarrow P$ - вихідна функція - відображення з переходів на множину позицій.

Граф сітки Петрі, що моделює діяльність ситуаційного блоку штабу щодо надання міжнародної допомоги і обробки запиту про міжнародну допомогу представлено на рис. 3.

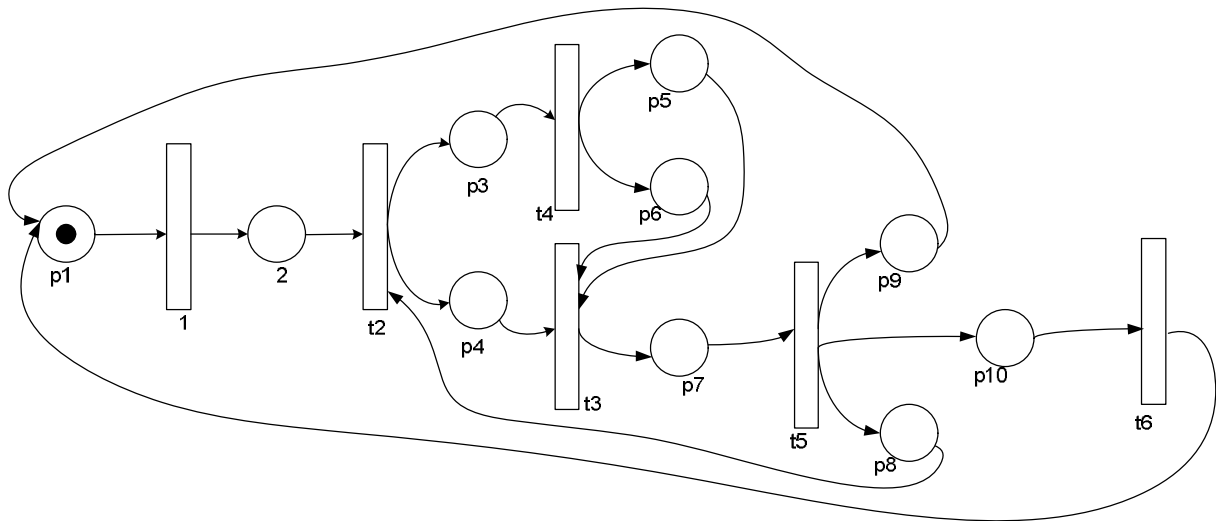


Рис. 3. Граф моделі організації діяльності ситуаційного блоку штабу щодо надання міжнародної допомоги по запиту.

На графі рис. 3 позначено:

p1 - відсутній запиту про міжнародну допомогу від LEMA;

p2 - наявний запит про міжнародну допомогу від LEMA;

p3 - наявні сили та засоби у міжнародних командах, що можна задіяти для задоволення запиту;

p4 - відсутні сили та засоби у міжнародних командах, що можна задіяти для задоволення запиту;

p5 - команда міжнародної допомоги готова виїхати на задоволення поставленого запиту;

p6 - команда міжнародної допомоги не готова виїхати на задоволення поставленого запиту;

p7 - прийняте рішення керівництвом LEMA на основі отриманої і обробленої інформації;

p8 - наявний новий запит на перенаправлення уже задіяних раніше сил з іншої ділянки виконання робіт;

p9 – відхилений запит на міжнародну допомогу керівництвом LEMA;

p10 – виїзд на виконання запиту командою міжнародної допомоги керівництвом LEMA дозволено;

t1 – надходження запиту про міжнародну допомогу від LEMA;

t2 – обробка та аналіз інформації щодо наявних сил та засобів у команд міжнародної допомоги;

t3 – інформування керівництва LEMA через офіцера зв'язку для отримання інструкцій на подальші дії OSOCC, щодо організації надання міжнародної допомоги;

t4 – погодження можливості направлення обраної команди міжнародної допомоги через офіцера зв'язку визначеної команди;

t5 – доведення рішення керівництва LEMA через офіцера зв'язку менеджерам OSOCC;

t6 – запит про міжнародну допомогу від LEMA задоволено.

У моделі, що розглядається:

| Вхідні функції | Вихідні функції |
|---------------------------|----------------------------|
| $I(t1) = \{p1\};$ | $O(t1) = \{p2\};$ |
| $I(t2) = \{p2, p8\};$ | $O(t2) = \{p3, p4\};$ |
| $I(t3) = \{p4, p5, p6\};$ | $O(t3) = \{p7\};$ |
| $I(t4) = \{p3\};$ | $O(t4) = \{p5, p6\};$ |
| $I(t5) = \{p7\};$ | $O(t5) = \{p8, p9, p10\};$ |
| $I(t6) = \{p10\}.$ | $O(t6) = \{p1\}.$ |

Суб'єкти у цій моделі виражаються через сукупність закріплених за ними функцій.

Аналіз можливих розміток сітки проводиться за допомогою комп'ютерних систем. У результаті аналізу можлива побудова спрямованого графа, що відображає усі можливі комбінації розміток [7]. У результаті побудови можлива наочна ілюстрація:

- тупикових розміток, коли жоден учасник системи не може виконати жодну функцію;
- місць де накопичуються маркерами сітки;
- місць і переходів з декількома вхідними або вихідними дугами, що говорить про необхідність

підвищеного контролю, оскільки в результаті невиконання хоча б однієї умови для виконання даної функції зупиниться подальша робота.

Плюсом даної моделі є також і можливість масштабування: в якості функцій можна розглядати завдання, покладені не тільки на менеджерів, але і на інші блоки OSOCC, а також на інші сили, що задіяні у ліквідації катастрофи.

Висновки

Запропонована модель організації діяльності ситуаційного блоку штабу OSOCC щодо надання міжнародної допомоги на основі запитів від місцевих органів виконавчої влади та порядку взаємодії різних суб'єктів, що беруть участь у ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій на основі сіток Петрі.

Список літератури

1. *What is an On-Site Operations Coordination Centre?* [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.unocha.org/what-we-do/coordination-tools/osoccrdc/overview>.
2. Сайт *unocha.org* [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.unocha.org>.
3. *Euro-Atlantic Disaster Response Coordination Centre (EADRCC)* [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.nato.int/cps/en/natohq/topics_117757.htm.
4. Кодекс цивільного захисту України від 02.10.2012 р.
5. *Основы теории управления / Под ред. В.Н. Паррахиной, Л.И. Ушвицкого.* – М.: Финансы и статистика, 2003. – 272 с.
6. *Котов В.Е. Сети Петри / В.Е. Котов.* – М.: Наука, 1984. – 160 с.
7. *Алиев С.Н. Формирование многоуровневой системы ситуационного управления строительным производством / С.Н. Алиев, М.М. Вердиев // Научно-технические ведомости СПбГПУ. – 2008. – № 2 (54). – (Серия : Экономические науки).*

Надійшла до редколегії 18.09.2015

Рецензент: д-р техн. наук проф. В.М. Рудницький, Черкаський державний технологічний університет, Черкаси.

МОДЕЛЬ ОРГАНИЗАЦИИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СИТУАЦИОННОГО БЛОКА ШТАБ ПО ОКАЗАНИЮ МЕЖДУНАРОДНОЙ ПОМОЩИ ПРИ ЛИКВИДАЦИИ ЧРЕЗВЫЧАЙНОЙ СИТУАЦИИ

А.А. Дядюшенко, П.И. Заика, Л.В. Хатковая

В статье рассматривается разработка модели организации деятельности ситуационного блока координационного центра операций на месте происшествия природного или техногенного характера по организации предоставления международной помощи на основе запросов от местных органов исполнительной власти и порядка взаимодействия различных субъектов, принимающих участие в ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций используя сети Петри.

Ключевые слова: ликвидация чрезвычайных ситуаций, сети Петри, моделирование асинхронных и параллельных систем.

BUSINESS MODEL OF THE OSOCC SITUATIONAL CLUSTER ACCORDING TO INTERNATIONAL ASSISTANCE IN RELIEVING EMERGENCIES

O.O. Dyadyushenko, Zaika P.V., L.I. Khatkovaya

The article deals with the development of a business model of the OSOCC situational cluster of operations at the scene of a natural or man-made disasters on the provision of international assistance on the basis of requests from the local authorities and the order of interaction of the various actors involved in disaster management using Petri nets.

Keywords: emergency response, Petri nets, modeling asynchronous and parallel systems.