

УДК 614.841

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

Черкаський інститут пожежної безпеки ім. Героїв Чорнобиля
Національного університету цивільного захисту України, Черкаси**ШЛЯХИ АВТОМАТИЗАЦІЇ КЛАСИФІКАТОРА НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ**

У статті розглядається розробка методу автоматизації класифікатора надзвичайних ситуацій пожеж для підвищення достовірності безпомилкової роботи при обліку надзвичайних ситуацій природного та техногенного характеру, пов'язаних з пожежами, працівниками державної служби України з надзвичайних ситуацій різного рівня.

Ключові слова: класифікація надзвичайних ситуацій, система підтримки прийняття рішень, державний інспектор з нагляду у сфері пожежної та техногенної безпеки.

Вступ

Постановка задачі: Проблема швидкої ідентифікації надзвичайних подій та ситуацій, що виникли в результаті аварій і катастроф техногенного, природного, соціального, політичного, військового характеру, для оперативного і ефективного реагування на них обумовлює створення відповідних класифікаторів [1, 2, 3].

Державний класифікатор надзвичайних ситуацій є складовою частиною Державної системи класифікації і кодування техніко-економічної та соціальної інформації в Україні. Класифікатор розроблено на виконання постанови Кабінету Міністрів України «Про порядок класифікації надзвичайних ситуацій» від 15 липня 1998 р. № 1099 за результатами практики застосування галузевого «Класифікатора надзвичайних ситуацій» [4].

Об'єктами класифікації у державного класифікатора є надзвичайні ситуації, які визначаються як порушення нормальних умов життя і діяльності людей на об'єкті або території, спричинені аварією, катастрофою, стихійним лихом, епідемією, епізоотією, епіфітотією, великою пожежею, застосуванням засобів ураження чи іншою небезпечною подією, що призвели до загибелі людей та значних матеріальних втрат [4].

Одним з недоліків цього класифікатора є те, що надзвичайні ситуації які ним класифікуються, пов'язані лише з місцем їх виникнення, а не з їх періодичністю згідно статистичних даних.

Мета роботи – розробити метод автоматизації існуючих класифікаторів надзвичайних ситуацій та класифікаторів ймовірних причин виникнення пожеж. Даний метод може бути покладений у основу програмного забезпечення для автоматизованої класифікації відповідних даних, що зменшить вірогідність помилок і дозволить удосконалювати існуючі класифікатори на основі оновлених статистичних даних.

Виклад**основного матеріалу досліджень**

Для створення автоматизованого класифікатора ймовірних причин виникнення пожеж необхідно враховувати можливість класифікації як в Україні в цілому так і в конкретному підрозділі, що здійснює облік на місцях.

1. На основі сітки Петрі, що має вигляд $ZP: Z \rightarrow P$, побудувати об'єкти класифікації та визначити складність класифікатора

$$S_K = \sum_{i=1}^R \sum_{j=1}^{G_R} C_i^j,$$

де R – кількість рівнів класифікації; G_R – кількість класифікованих груп на рівні R ; $C_i^j = 1$ при наявності класифікованого об'єкта в j групі на i рівні.

2. Проранжувати об'єкти класифікації на основі виразу

$$Q_i^j = \sum_{l=i+1}^R \sum_{n=1}^{G_R} (k_{uR}^n \cdot P_{uR}^n + k_{pR}^n \cdot P_{pR}^n),$$

де P_u і P_p – ймовірності класифікації об'єкта C_R – по Україні та в підрозділі; k_u і k_p – коефіцієнти важливості, що отримані шляхом експертних оцінок і забезпечують рівність

$$\frac{k_u}{k_u + k_p} + \frac{k_p}{k_u + k_p} = 1.$$

3. При виконанні умови перебудови класифікації $Q_i^j < Q_i^{j+1}$ – перехід до п. 2

4. При класифікації об'єкта на конкретній пожежі визначити час класифікації об'єкта на конкретній пожежі \hat{T}_K , змінити ймовірність класифікації об'єкта в підрозділі P_p та перехід до п. 2.

5. Визначаємо теоретичний час класифікації

$$T_K = \sum_{i=1}^R \sum_{j=1}^{G_R^*} t_i^j,$$

де t_i^j – час прийняття рішення при класифікації об'єкта в j групі на i рівні; G_R^* – кількість об'єктів, по яких приймається рішення по класифікації в j групі на i рівні.

Мінімізація часу класифікації можлива $G_R^* \rightarrow 1$ при обмеженні $G_R = \text{const}$.

6. За умови $\hat{T}_K \geq T_K$ класифікатор забезпечує мінімальний час класифікації.

Розглянемо можливість застосування автоматизованого класифікатора на прикладі системи підтримки прийняття рішень.

Будемо вважати, що об'єктом управління є система первинного оброблення даних і аналізу інформації про пожежі і надзвичайні ситуації. Загальна ситуація на об'єкті S_i – це стан готовності системи для прийому і обробки інформації. Поточна ситуація на об'єкті управління Q_j – це момент надходження інформації до об'єкта управління. Але перед безпосереднім впливом на об'єкт дана інформація надходить до системи підтримки прийняття рішення, яка повинна обрати варіант впливу на об'єкт управління U_k . Після відповідного впливу на об'єкт управління утвориться нова поточна ситуація Q_1 , яка полягатиме в тому, чи була занесена інформація про пожежу до бази даних системи первинного оброблення даних і аналізу інформації, чи вона передана для обробки на іншій системі управління за належністю чи система відмовляється від будь-якого впливу на об'єкт. Ця ситуація описується такою формулою [5]:

$$S_i; Q_j \xRightarrow{U_k} Q_1.$$

Зміст цього співвідношення полягає в наступному. Якщо на об'єкті управління склалася ситуація Q_j і стан системи управління й технологічна схема управління, обумовлені S_i , допускають використання впливу U_k , то воно застосовується, і поточна ситуація Q_j перетворюється в нову ситуацію Q_1 . Подібні правила перетворення надалі називаються логіко-трансформаційними правилами чи кореляційними правилами. Повний список правил задає можливості системи управління впливати на процеси, що відбуваються в об'єкті [4].

Очевидно, що внаслідок закінченості кількості різних впливів уся множина можливих повних ситуацій якимось розпадається на n класів, кожному з яких буде відповідати один з можливих впливів на об'єкт управління. Інакше кажучи, повинні існувати такі процедури, що дали б можливість класифікувати повні ситуації так, щоб з них можна було утворити стільки класів, скільки різних однокрокових рішень

є в розпорядженні системи управління. Ці процедури можна назвати процедурами класифікації. Якщо для деяких повних ситуацій неможливо внаслідок не занадто гарного знання як об'єкта, так і впливів на нього указати єдине однокрокове рішення, то можна поки включити цю ситуацію в кілька класів [5].

Але через такий перетин класів виникає задача вибору того чи іншого рішення з можливих для даної повної ситуації. Для реалізації подібного вибору необхідні спеціальні процедури екстраполяції наслідків прийняття того чи іншого рішення. З їхньою допомогою можна на підставі знань про об'єкт управління і його функціонування заздалегідь оцінити результати застосування обраного впливу і порівняти отримані прогнози для всіх можливих для даної повної ситуації впливів [5].

Схема роботи системи підтримки прийняття рішення виглядає таким чином (рис. 1).

Опис поточної ситуації, що склалася на об'єкті управління (інформації про ситуацію, пов'язану з пожежею або надзвичайною ситуацією іншого характеру), в першу чергу подається на вхід до Аналізатора. Його задача полягає в оцінюванні повідомлення і визначенні необхідності втручання в систему підтримки прийняття рішення. Якщо поточна ситуація не потребує такого втручання, то Аналізатор не передає її на подальшу обробку (якщо опис ситуації не пов'язаний з пожежею, а пов'язаний з надзвичайною ситуацією іншого характеру) [5]. В такому випадку опис поточної ситуації потрапляє до Класифікатора. Використовуючи інформацію, що зберігається в ньому, Класифікатор відносить поточну ситуацію до одного чи декількох класів. Ця інформація передається до Корелятора, в якому зберігаються усі логіко-трансформаційні правила (повний список правил дає можливість системі підтримки прийняття рішень впливати на процеси, що відбуваються). Корелятор визначає саме те логіко-трансформаційне правило, яке повинне бути використане. Якщо таке правило єдине, то воно видається для виконання. Якщо ж таких правил декілька, то вибір найкращого з них відбувається після обробки попередніх рішень в Екстраполаторі, після чого Корелятор видає рішення про вплив на прийняття рішення.

Якщо Корелятор чи Класифікатор не можуть прийняти рішення з отриманого описування поточної ситуації, то спрацьовує Блок випадкового вибору і обирається один з впливів, що завдає не дуже великого впливу на прийняття рішення, чи система відмовляється від будь-якого впливу на прийняття рішення [5]. Зворотний зв'язок з блоку вибору та статистики забезпечує зменшення часу класифікації поточної ситуації шляхом врахування статистичних даних.

Це свідчить про те, що система управління не має необхідної інформації про своє поведіння в цій ситуації.

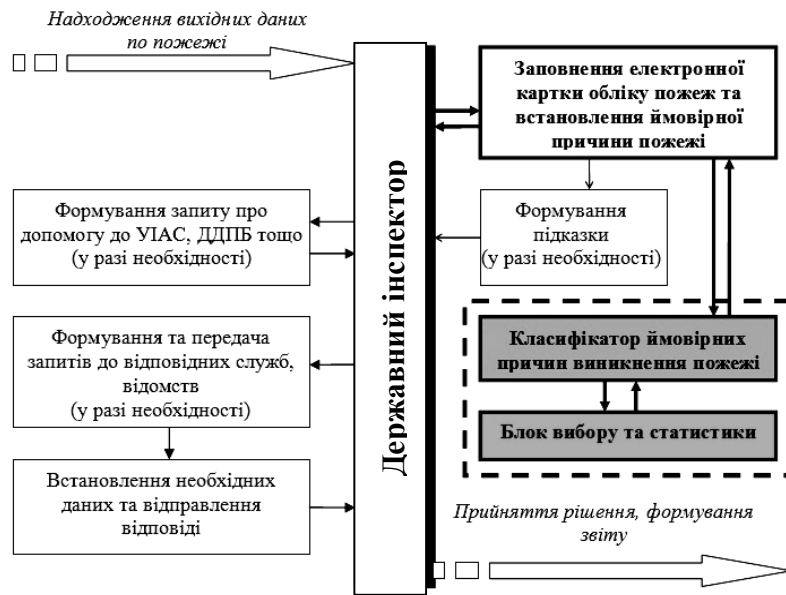


Рис. 1. Схема роботи державного інспектора з наглядом у сфері пожежної та техногенної безпеки на основі автоматизованого класифікатора під час розслідування причин пожежі

Фактично через складність системи підтримки прийняття рішень, якими ми займаємося, немає надії на те, що вихідні знання про них і способи управління ними будуть досить повні. Тому система управління подібного типу принципово має бути відкритою системою. Вона повинна мати можливість коректувати свої знання про об'єкт і методи управління ним. У роботі такої системи управління є два етапи: етап навчання і настроювання та етап роботи. У початковий період, коли система управління тільки ще створюється, збираються численні дані від технологів, що добре знають об'єкт управління. З їхньою допомогою формуються класи ситуацій і правила [5]. Вони визначають доцільність використання тих чи інших впливів на прийняття рішення в тій чи іншій ситуації. При цьому думки експертів можуть не збігатися, що і призводить до потрапляння однієї і тієї ж ситуації в різні класи по управлінню. За допомогою експертів формуються і процедури екстраполяції, способи оцінювання ситуацій [5].

Висновки

Запропонований метод автоматизації класифікаторів надзвичайних ситуацій, а також приклад його

реалізації на основі системи підтримки прийняття рішень, що використовується державним інспектором з наглядом у сфері пожежної та техногенної безпеки.

Список літератури

1. Кодекс цивільного захисту України від 02.10.2014 року.
2. Наказ МНС України від 25.05.2012 року №863 «Порядок проведення перевірок органами Державної інспекції техногенної безпеки»
3. Кодекс цивільного захисту України від 02.10.2012 року.
4. Наказ Держстандарту України від 19 листопада 2001 р. № 552 «Державний класифікатор надзвичайних ситуацій» ДК 019-2001.
5. 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 3.11.2014

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

ПУТИ АВТОМАТИЗАЦИИ КЛАССИФИКАТОРА ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

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

В статье рассматривается разработка метода автоматизации классификатора чрезвычайных ситуаций для повышения достоверности безошибочной работы во время учета чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, связанных с пожарами, сотрудниками государственной службы Украины по чрезвычайным ситуациям.

Ключевые слова: классификация чрезвычайных ситуаций, система поддержки принятия решений, государственный инспектор по надзору в сфере пожарной и техногенной безопасности.

AUTOMATION WAY OF EMERGENCY CLASSIFIER

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

The article discusses the development of the automation method of emergency classifier to improve the reliability of error-free during the survey of natural and man-made disasters related to fire by the inspector of fire prevention service and technological security.

Keywords: classification of emergencies, a decision support system, inspector of fireprevention service.