

*Рогозін А.С., канд. техн. наук, доц., НУЦЗУ,
Хоменко В.С., ст. викл., НУЦЗУ*

ВДОСКОНАЛЕННЯ ФУНКЦІЙ КООРДИНАЦІЇ ТА РЕГУЛЮВАННЯ У ЗДІЙСНЕННІ НАГЛЯДОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

(представлено д-ром техн. наук Куценком Л.М.)

Розроблено підхід щодо вдосконалення діяльності органів Державної інспекції техногенної безпеки України територіального рівня, за функціями регулювання та координації, виходячи з характеру техногенних загроз території

Ключові слова: вдосконалення, інспекція техногенної безпеки, регулювання, координація, періодичність наглядової діяльності

Постановка проблеми. Відповідно до законодавчих актів [1-3] одним з пріоритетних напрямків діяльності щодо забезпечення цивільного захисту населення та територій є діяльність превентивного характеру, яка направлена на здійснення контролю за дотриманням вимог безпеки на потенційно небезпечних об'єктах. Аналіз організації здійснення діяльності за цим напрямком дає підстави казати про відсутність механізмів уточнення та корегування здійснення наглядової діяльності виходячи з позицій врахування місцевих особливостей техногенних загроз. Враховуючи, що фактори ризику мають тенденції до динамічних змін, розробка підходів щодо регулювання та корегування здійснення наглядової діяльності є актуальною науковою задачею.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. У [4-5] викладені загальні методологічні аспекти реалізації функцій регулювання та координації. Питанням дослідження багатовимірних даних присвячені роботи [6-8]. Роботи щодо застосування методів головних компонент, та кластерного аналізу для уточнення та корегування здійснення наглядової діяльності в сфері цивільного захисту відсутні, що обумовлює зниження ефективності заходів за функцією організації.

Постановка завдання та його вирішення. Метою статті є вдосконалення функцій корегування та регулювання у здійсненні наглядової діяльності з врахуванням особливостей об'єктів нагляду на території. На сучасному етапі наглядова діяльність здійсню-

ється періодично з інтервалами відповідно до ступенів ризику об'єктів [9].

Механізм розподілу об'єктів за ступенем ризику згідно [9] має нормативний характер. Враховуючи це, вдосконалення наглядової діяльності може бути реалізовано регулюванням діяльності наглядового органу в межах визначених груп за ступенем ризику.

Виходячи з цілей та завдань наглядового органу та використовуючи принципи поділу об'єктів за ступенем ризику можна визначити що одним з перспективних напрямів вдосконалення наглядової діяльності є корегування перевірок враховуючи чинники ризику та інтенсивність виникнення надзвичайних подій. Потік виникнення надзвичайних подій підкоряється закону Пуассона [10]

$$P_k(t) = \frac{(\lambda t)^k}{k!} e^{-\lambda t}, \quad (1)$$

де λ - інтенсивність виникнення надзвичайних подій; t - інтервал часу; k - кількість подій на протязі t .

Ймовірність того що за інтервал часу не відбудеться жодної надзвичайної події ($k=0$), можна визначити наступним чином

$$P_0(t) = \frac{(\lambda t)^0}{0!} e^{-\lambda t} = e^{-\lambda t}, \quad (2)$$

відповідно, ймовірність того, що відбудуться надзвичайної події, визначимо як

$$P(t) = 1 - e^{-\lambda t}. \quad (3)$$

Проведення перевірок об'єктів наглядовим органом знижує інтенсивність виникнення надзвичайних подій, відповідно існує можливість впливати на ймовірність виникнення надзвичайних подій шляхом регулювання основної діяльності наглядового органу.

При розгляді функції розподілу ймовірності виникнення надзвичайних подій на території курації, можна стверджувати, що істотний вплив на зниження ймовірності виникнення надзвичай-

них подій оказує об'єм і періодичність перевірки стану підконтрольних об'єктів. На сучасному етапі чітких, однозначних, науково обґрунтованих підходів щодо рішення задачі регулювання перевірок потенційно небезпечних об'єктів не розроблено.

Розробка підходів щодо регулювання наглядової діяльності вимагає, по-перше, обґрунтування критеріїв і показників ефективності превентивної діяльності наглядового органу, по друге, збір і обробку даних пов'язаних з виникненням, розвитком та наслідками виникнення надзвичайних подій на потенційно небезпечних об'єктах з метою подальшого визначення чинників, що роблять істотний вплив на величину їх техногенного ризику, в третіх, вибір механізму багатовимірного групування потенційно небезпечних об'єктів з урахуванням їх індивідуальних особливостей та чинників ризику, в четвертих, розробку підходів визначення об'ємів і періодичності перевірок об'єктів, враховуючи особливості об'єктів і території курації.

В якості критеріїв ефективності можуть бути обрані:

- критерії що відображають економічну ефективність здійснення наглядової діяльності;
- ймовірність виникнення надзвичайних подій на потенційно небезпечних об'єктах;
- рівень техногенного ризику території;
- рівень індивідуального ризику на території;
- інші критерії.

Найбільш інформативним критерієм наглядової діяльності, на наш погляд, є ймовірність виникнення надзвичайних подій на території курації. За стабільних умов здійснення наглядової діяльності виникнення надзвичайних подій є випадковою подією, яка може відбутися або не відбутися, що обумовлюється залежністю від багатьох випадкових чинників (погодні умови, старіння ізоляційних матеріалів, людський фактор і т. п.). При достатньо великій кількості спостережень ймовірність виникнення надзвичайних подій може бути визначена як відношення кількості об'єктів, n_p на яких виникли надзвичайних подій, до загальної кількості об'єктів n

$$\psi = \frac{n_p}{n}. \quad (4)$$

За наявності на практиці обмеженого числа об'єктів за формулою (3) може бути оцінене лише наближене значення ймовірності виникнення надзвичайних подій h , що прийнято називати частотою. При розгляді частоти виникнення надзвичайних подій на об'єктах що належать одній території в різні однакові інтервали часу виходитимуть різні значення частоти h , яка, таким чином, є випадковою величиною.

Довірчий інтервал ψ при надійності 0,9 може бути отриманий за наступною формулою [11]

$$I_{\beta} = \pm \frac{h + (0.5 \cdot 1.643^2) / n \pm 1.643 \sqrt{h(1-h) / n + 0.25 \cdot (1.643^2) / n^2}}{1 + (1.643^2) / n}. \quad (5)$$

Виявлення чинників, що роблять істотний вплив на величину техногенного ризику потенційно небезпечних об'єктів на території необхідно здійснювати використовуючи метод головних компонент, який дозволяє зменшити розмірність даних, втративши найменшу кількість інформації. Методологія підходів щодо здійснення аналізу методом головних компонент представлена в роботах [6 - 7]. Головні компоненти є ортогональною системою координат, в якій дисперсії компонент характеризують їх статистичні властивості. Наявність великої кількості початкових ознак, що характеризують процес функціонування об'єктів практично унеможливорює їх комплексну оцінку та примушує відбирати з них найбільш істотні і вивчати менший набір показників. Початкові ознаки піддаються перетворенню, яке забезпечує мінімальну втрату інформації. Метод дозволяє враховувати ефект багатовимірності даних, дає можливість лаконічного або простішого пояснення багатовимірних структур. Він розкриває об'єктивно існуючі, безпосередньо не спостережувані закономірності за допомогою отриманих факторів або головних компонент. Він дає можливість досить просто і точно описати початкові дані, структуру і характер взаємозв'язків між ними. У зв'язку з тим що реалізація методу головних компонент для пояснюючих змінних більше трьох потребує виконання великої кількості розрахунків, алгоритми визначення коефіцієнтів головних компонент реалізуються за допомогою EOM в середовищі пакетів прикладних програм MATLAB, Statistical Package for the Social Sciences (SPSS), STATISTICA.

За результатами проведення компонентного аналізу буде отриманий ряд факторів що роблять істотний вплив на ризик ви-

Вдосконалення функцій координації та регулювання у здійсненні наглядової діяльності

никнення надзвичайних подій на об'єктах, для групування об'єктів нагляду за визначеними факторами необхідно вирішити п – мірне завдання щодо розподілу об'єктів за ступенем ризику виникнення надзвичайних подій. Для вирішення цього нетривіального завдання можливо використовувати метод кластерного аналізу, в результаті використання якого будуть отримані групи об'єктів з певним ступенем однорідності чинників ризику.

Наступним етапом організації діяльності наглядових органів, є визначення періодичності перевірок потенційно небезпечних об'єктів з урахуванням розподілу об'єктів на групи. В якості критеріїв визначення періодичності здійснення нагляду, в залежності від встановлених пріоритетів, можна прийняти: ймовірність виникнення надзвичайних подій (P); кількість надзвичайних подій на підконтрольних об'єктах (C); матеріальні збитки від надзвичайних подій (W); людські втрати (G)

$$P = \sum_{i=1}^n (1 - e^{-\lambda(t_i)}) \rightarrow \min; \quad (6)$$

$$C = N - \sum_{i=1}^n C_i e^{-\lambda(t_i)} \rightarrow \min; \quad (7)$$

$$W = \sum_{i=1}^n C_i W_i (1 - e^{-\lambda(t_i)}) \rightarrow \min; \quad (8)$$

$$G = \sum_{i=1}^n C_i G_i (1 - e^{-\lambda(t_i)}) \rightarrow \min, \quad (9)$$

де C_i , W_i , G_i - кількість об'єктів, середні збитки та показники людських втрат i -тих груп об'єктів відповідно; N – загальна кількість об'єктів нагляду; t_i – час періодичності здійснення нагляду.

Для побудови цільових функції періодичності здійснення нагляду (5-8) необхідно мати залежність інтенсивності виникнення надзвичайних подій від періодичності здійснення нагляду $\lambda = f(t)$.

Функціональна залежність може бути знайдена в результаті аналізу статистичних даних щодо ймовірності виникнення надзвичайних подій на об'єктах з врахуванням

$$\lambda = -\frac{\ln(1-h)}{t}, \quad (10)$$

де h – частота виникнення надзвичайних подій.

Отримані цільові функції також можуть бути використані для корегування діяльності наглядового органу в плані розподілу резервів часу що виникають в будь якій системі яка існує в умовах дії чинників стохастичного характеру.

Висновки. Запропонований підхід щодо вдосконалення здійснення функцій регулювання та координації дає можливість адаптації наглядової діяльності до особливостей об'єктів нагляду території, оптимізувати резерви часу наглядового органу у здійсненні основної діяльності.

ЛІТЕРАТУРА

1. Закон України “Про правові засади цивільного захисту” [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=1859-15>.
2. Закон України “Про захист населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру” [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=1809-14>.
3. Закон України “Про об'єкти підвищеної небезпеки” [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=2245-14>.
4. Новиков Д.А. Теория управления организационными системами/ Д.А. Новиков – М.: МПСИ, 2005. – 584 с.
5. Воронин А.А., Мишин Оптимальные иерархические структуры/ А.А. Воронин, С.П. Мишин – М.: ИПУ РАН, 2003. – 214 с.
6. Ким Д.О., Мьюллер Ч. У. Факторный анализ: статистические методы и практические вопросы/Д.О.Ким, Ч. У. Мьюллер. – М.: Финансы и статистика, 1989.– 215 с.
7. Прикладная статистика: Классификация и снижение размерности [Айвазян С.А., Бухштабер В.М., Енюков И.С., Мешалкин Л.Д.] – М.: Финансы и статистика, 1989. – 607с.
8. Кендалл М. Статистические выводы и связи / М.Кендалл, А. Стьюарт – М.: Наука, 1973. – 900 с.
9. Постанова Кабінету Міністрів України від 28 травня 2008 р. N 493 “Про затвердження критеріїв розподілу суб'єктів госпо-

дарювання за ступенем ризику від провадження господарської діяльності для безпеки життя і здоров'я населення, навколишнього природного середовища та періодичності здійснення заходів державного нагляду (контролю)”[Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=493-2008-%EF>.

10. Брушлинский Н.Н. Системный анализ и проблемы безопасности народного хозяйства / Брушлинский Н.Н. – М.: Стройиздат, 1988. – 413 с.
11. Вентцель Е.С. Исследование операций / Вентцель Е.С. – М.: Советское радио, 2001. – 208 с.

Рогозин А.С. Хоменко В.С.

Функции координации и регулирования в осуществлении надзорной деятельности

Разработан подход совершенствования деятельности органов государственной инспекции техногенной безопасности Украины территориального уровня, за функциями регулирования и координации, исходя из характера техногенных угроз территории

Ключевые слова: совершенствование, инспекция техногенной безопасности, регулирование, координация, периодичность надзорной деятельности

Rogozin A.S. Homenko V.S.

Functions of coordination and regulation in realisation of supervising activity

The approach of perfection of activity of the state inspection of technogenic safety of Ukraine territorial level, regulation and coordination functions, proceeding from character of technogenic threats of territory is developed

Key words: perfection, inspection of technogenic safety, regulation, coordination, periodicity of supervising activity