

Мартин Є.В., Малець І.О., Придатко О.В.

Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

Evmartun@gmail.com, Igor.malets@gmail.com, a\_prydatko@ukr.net

РОЗРОБЛЕННЯ МОДЕЛІ ПІДТРИМКИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ПІДГОТОВКИ ПРОЦЕСІВ ЛІКВІДАЦІЇ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

Завдання ліквідації надзвичайних ситуацій (НС) належать до першочергових з-поміж міроприємств забезпечення життєдіяльності. У процесі ліквідації НС перед підрозділами державної служби з надзвичайних ситуацій (ДСНС) України виникає потреба виявлення джерела загроз та рівеня його небезпеки, встановлення причин появи НС, потенційних шляхів поширення та тривалості. Немаловажне значення при цьому має визначення сил і засобів для ліквідації НС у найкоротші терміни та з достатньою ефективністю [1,2]. До найбільш поширених належать пожежі на об’єктах промислового та цивільного призначення, лісові пожежі, тощо. Результативність їх ліквідації залежить від правильності прийняття рішень стосовно ефективного використання матеріальних і людських ресурсів [3].

Після виникнення пожежі необхідно прийняти рішення стосовно виклику оперативно-рятувального підрозділу  для її ліквідації. Система пожежної безпеки побудована таким чином, що в околі виникнення пожежі знаходяться декілька оперативно-рятувальних підрозділів. Безумовно, вони нерівномірно розподілені від осередку пожежі. На результативність їх дії на пожежу впливають такі параметри як кількість спецтехніки, підготовка особового складу, погодні умови, стан та завантаженість автомобільних доріг на шляху слідування до місця пожежі тощо. Побудова математичної моделі передбачає використання основних параметрів, які, зокрема, змінюються в часі.

Використовуючи засоби теорії аналітичних функцій, задачу побудови математичної моделі підтримки прийняття рішень підготовки процесів ліквідації пожежі зручно розв’язувати, якщо в околі виникнення пожежі знаходиться два оперативно-рятувальних підрозділи [4]. Позначимо основні параметри двох оперативно-рятувальних підрозділів, які змінюються в часі , через  та . Для випадку функції комплексної змінної вони визначають дійсну та уявну $iy$ складові комплексного параметра. Складові  та  комплексної результативності  залежить від основних параметрів  та  оперативно-рятувальних підрозділів і пов’язані функціональною залежністю

|  |  |
| --- | --- |
|  | (1) |

Складові  подаються інтегральною кривою тривимірного простору  з проекціями у двовимірних площинах  та . Проекціюванням у двовимірну площину  одержуємо фазову траєкторію, кожна точка якої визначає значення параметрів  та  в поточний момент часу . В розширеній комплексній площині аргументу  функції комплексної змінної  побудована фазова траєкторія подає жорданову криву, яка відповідно до (1) визначає характер зміни комплексної результативності . Графічну залежність  відповідно до (1) визначимо одразу для усіх значень робочого діапазону зміни параметрів  та  обох оперативно-рятувальних підрозділів. Зміна характеру кривої у площині  чи  впливає на розташування точок залежностей складових комплексної результативності. Результати дослідження напрямків переміщення точок у площині вказують на переважний вплив того чи іншого параметру  чи  на ефективність ліквідації пожежі і виступають одним із чинників прийняття рішення щодо використання одного з розташованих поблизу місця виникнення надзвичайної ситуації (пожежі) оперативно-рятувальних підрозділів.

Найважливішими в практичній діяльності оперативно-рятувальних підрозділів є задачі визначення однієї з складових  чи  комплексної результативності  для відомих законів зміни параметрів  та . Таку задачу віднесемо до задачі синтезу параметрів оперативно-рятувальних підрозділів стосовно до реагування на надзвичайні ситуації. При відомому законі зміни одної з складових результативності іншу складову  комплексної результативності знайдемо за умови аналітичності функції комплексної змінної (1).

Формуємо умови аналітичності Д'Амбера-Ейлера:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (2) |

Складові аналітичного виразу визначення результативності  знайдемо за рівняннями:

|  |  |
| --- | --- |
|  | (3) |

Для відомого діапазону зміни складових аргументу , тобто  та , функцію  знайдемо, інтегруючи вираз

|  |  |
| --- | --- |
|  | (4) |

Підставляючи відомі залежності (3) в (4), одержимо закон зміни складової ефективності .

Запропоновані математичні моделі, реалізовані із залученням геометричних інтерпретацій функції комплексної змінної у середовищі математичного процесора, наприклад, ***Matlab***, надають можливість варіюванням основних параметрів одержувати дані, корисні при розробленні і прийнятті раціональних рішень в процесі ліквідації надзвичайних ситуацій, зокрема, пожеж.

ЛІТЕРАТУРА

1. Малець І.О. Інформаційні технології і потокові моделі забезпечення оперативної діяльності для формування маршрутів передачі даних у мережах в умовах надзвичайних ситуацій / І.О. Малець // Моделювання та інформаційні технології. – 2008. – Вип. 45. – С. 165-171.
2. Малець І.О. Інформаційний аналіз структурних компонент надзвичайних ситуацій / І.О. Малець, Т.Є. Рак, Ю.І. Грицюк / Матеріали міжн. наук. конф. ISDMCI 2011, 16-20 травня 2011, Євпаторія, Україна.
3. Сікора Л.С. Системологія прийняття рішень на управління в складних технологічних структурах. – Львів: Каменяр, 1998. – 453с.
4. Маркушевич А. И.. Введение в теорию аналитических функций / А.И. Маркушевич, Л.А. Маркушевич -М: Просвещение. – 1977. – с. 41-44.