

4. Свириденко В.Є., Бабіч О.Г., Швиденко А.Й. Лісова пірологія. – К.: Агрпромовидав України, 1999. – 172 с.
5. L.Ntaimo, B.Khargharia, B.R.Zeigler, M.J.Vasconcelos. Forest Fire Spread and Suppression in DEVS. – www.acims.arizona.edu/publication/pdf/NtaimoForestFirePaper.pdf.
6. А.Е.Басманов, А.П.Созник, А.А.Тарасенко. Экспериментально-аналитическая модель скорости распространения низового лесного пожара. // Проблемы пожарной безопасности. Сб. научн. тр. Вып. 11. Харьков: Фолио, 2002. – с. 17-25.

УДК 614.84

О.М.Трусевич, к.ф.-м.н., М.П.Судомир (Львівський інститут пожежної безпеки МНС України)

ВИЗНАЧЕННЯ НАПРЯМКУ ПОШИРЕННЯ ЛІСОВИХ ПОЖЕЖ

Знайдено спосіб визначення напрямку поширення лісових пожеж.

Лісові пожежі - це небезпечні пожежі, наслідками яких є великі матеріальні втрати, що вимірюються великою площею вигорання. Як при низових, так і при верхових пожежах площа вигорання збільшується з великою швидкістю, знищуючи лісову флору та фауну. Тому виявлення та прогнозування розвитку лісових пожеж має велике значення.

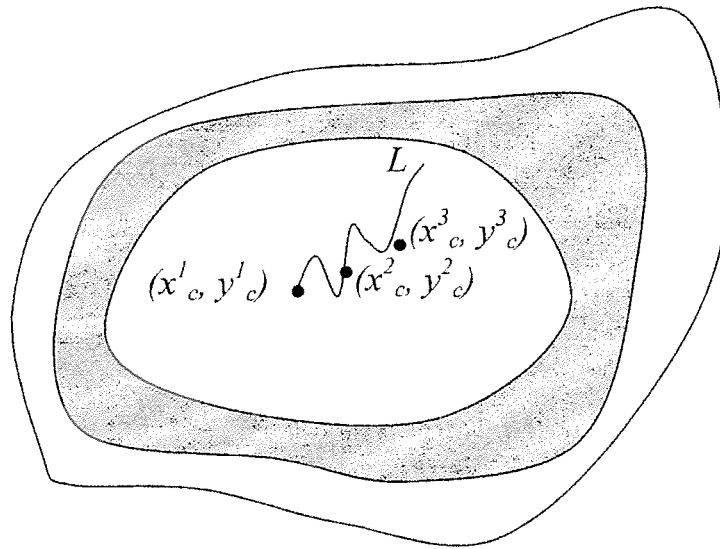
Для більш ефективного виявлення лісових пожеж значного поширення набуває метод виявлення їх штучними супутниками Землі. Припустимо, що через супутниковий зв'язок одержано інформацію про пожежу: її координати, форму площу горіння, температурний спектр. Ввівши цю інформацію в комп'ютер, одержимо інтерпретацію пожежі. Відомо [2], що, маючи форму площі горіння, можна прогнозувати периметр та напрямок її поширення завдяки знаходженню градієнта в кожній точці периметра поширення пожежі. Встановимо інший спосіб визначення напрямку розвитку пожежі.

Нехай інтерпретацію пожежі на екрані будемо розглядати як плоске скалярне нестационарне поле. Як відомо [1], величина цього поля - це температура горіння в кожній точці поля, яку можна визначити за допомогою температурного спектру, який одержано в результаті супутникової фотографії. Нехай $U=f(x, y, t)$ - рівняння цього поля, що інтерпретує пожежу. Наведемо метод знаходження напрямку поширення пожежі за допомогою знаходження координат центра мас (x'_c, y'_c) області D , що визначає інтерпретацію пожежі на дисплеї, за відомими формулами:

$$x_c = \frac{\iint_D xf(x, y, t) dx dy}{\iint_D f(x, y, t) dx dy}, \quad y_c = \frac{\iint_D yf(x, y, t) dx dy}{\iint_D f(x, y, t) dx dy}$$

де в ролі густини $\gamma(x, y)$ виберемо температуру горіння в кожній точці області D , тобто $\gamma(x, y) = f(x, y, t)$, де t - час. Це важливо, бо як правило, гасіння пожеж відбуваються по периметру, але для гасіння великих лісових пожеж з літаків треба знати місця, в яких є висока температура, тобто більша за температуру навколишнього середовища. Зауважимо, якщо температура середовища за межею області D менша, ніж температура горіння, то покладемо, що $U=0$.

За деякий час знайдемо знову координати центра мас для наступних інтерпретацій пожежі, повторивши ці кроки скінчену кількість раз та одержавши при цьому точки $(x^1_c, y^1_c), (x^2_c, y^2_c), (x^3_c, y^3_c)...$



Зауважимо, якщо координати центра мас будуть однаковими, незмінними, то у цьому випадку можна говорити про рівномірне поширення лісової пожежі по всьому периметру. Цьому можуть сприяти відповідні кліматичні умови, такі як безвітряна погода тощо. Розглянемо випадок, якщо ж координати центра мас змінилися. Сполучимо точки $(x^1_c, y^1_c), (x^2_c, y^2_c), (x^3_c, y^3_c)...$ послідовно і одержимо деяку криву L . Вона може бути замкненою чи незамкненою, але однозначно неперервною. Проаналізувавши вигляд кривої L , можна говорити про напрям розвитку пожежі в деякому напрямі.

Як результат, врахувати це при розподілі сил і засобів при ліквідації пожежі, особливо в зоні ризику, яка визначається напрямком поширення пожежі, а також цю інформацію можна використати для евакуації лісової фауни та, можливо, населення із зон ризику.

ЛІТЕРАТУРА

1. Г.К. Брушлинская, Н.Н. Брушлинский. *Математика в пожаром деле.* - М.: Науч. иссл. и ред.-издат. отдел. - В.1. - 1970. - 27 с.
2. Л. Н. Куценко. *Пример неудачного прогнозирования контура выгорания при лесных пожарах.* Материалы VI науч.-прак. конф.: „Пожарная безопасность - 2003”. - Харьков: АПБУ, 2003. - 418 с.