

2. Хенли Э.Дж. Надежность технических систем и оценка риска / Э.Дж. Хенли, Х. Кумамото.– М.: Машиностроение, 1984. – 528 с.

3. Программный комплекс «Risk Spectrum» Шведской фирмы «Relcon AB». [Электронный ресурс]: Сайт Шведской фирмы «Relcon AB». – режим доступа: <http://www.riskspectrimi.com>.

4. Описание стандартного кода PSA (Risk) для выполнения стандартных вероятностных расчетов. [Электронный ресурс]: Сайт Международного центра по ядерной безопасности. – Режим доступа: <http://www.insc.ru/index.php/new-scientific-and-theoretical-directions>.

## УДК 614.8

### АВТОМАТИЗАЦІЯ ПРОГНОЗУВАННЯ КІЛЬКОСТІ НЕБЕЗПЕЧНИХ ПОДІЙ ЗА ДОПОМОГОЮ МЕТОДІВ РУХОМОГО СЕРЕДНЬОГО

*О.М. Соболев, профессор кафедри, д.т.н., с.н.с., НУЦЗУ,  
Є.О. Макаров, викладач, НУЦЗУ*

У загальному вигляді під прогнозуванням розуміють процес наукових досліджень якісного і кількісного характеру, направлений на з'ясування тенденцій розвитку явищ, а також пошук оптимальних шляхів досягнення цілей цього розвитку [1]. Під час застосування методів прогнозування виникає необхідність в опрацюванні великих масивів даних, які постійно оновлюються, причому вказані методи мають параметри, визначення яких є трудомісткою задачею. У зв'язку з цим, автоматизація процесу прогнозування за допомогою використання комп'ютерних технологій є важливою вимогою сьогодення.

Для автоматизації застосування методів простого та зваженого рухомого середнього [2] було створено комп'ютерну програму на мові програмування Java у середовищі IntelliJ IDEA із застосуванням бібліотеки JavaFX. Вхідна інформація для прогнозування зберігається у файлі з розширенням \*.txt, структура якого має такий вигляд:

*NPoints* – кількість точок таблично заданої функції;

*XPoint[i]*, *YPoint[i]* – координати точок.

Для демонстрації розробленого програмного забезпечення біло проведено прогнозування кількості пожеж на території Білокуракинського району Луганської області. Так, на рис. 1 наведено результат роботи програми при прогнозуванні методом простого рухомого середнього, причому параметр методу  $N = 2$  (кількість попередніх періодів, що використовуються для прогнозування).

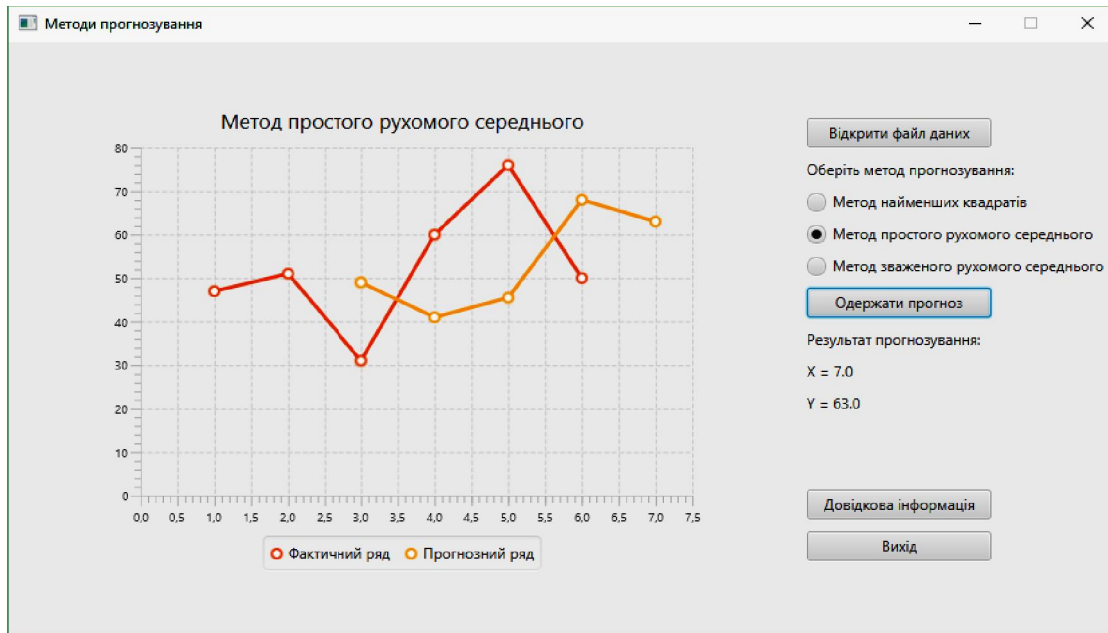


Рис. 1 – Результат прогнозування кількості пожеж методом простого рухомого середнього

Слід відзначити, що кількість пожеж має тенденцію до зростання, причому значенню 1 (вісь абсцис) відповідає 2011 р., 2 – 2012 р. і т.д.

Недоліком методу простого рухомого середнього є те, що вплив реальних значень показника на прогнозне значення є однаковим. Для подолання цього недоліку використовується метод зваженого рухомого середнього, причому вплив реальних значень показника на прогнозне значення здійснюється за допомогою відповідних вагових коефіцієнтів.

На рис. 3 наведено застосування зазначеного методу для прогнозування кількості пожеж у Білокуракинському районі Луганської області. Кількість попередніх періодів, що використовувалися для прогнозування:  $N = 2$ ; значення вагових коефіцієнтів:  $\omega_{k-1} = 0,6$ ;  $\omega_{k-2} = 0,4$ .

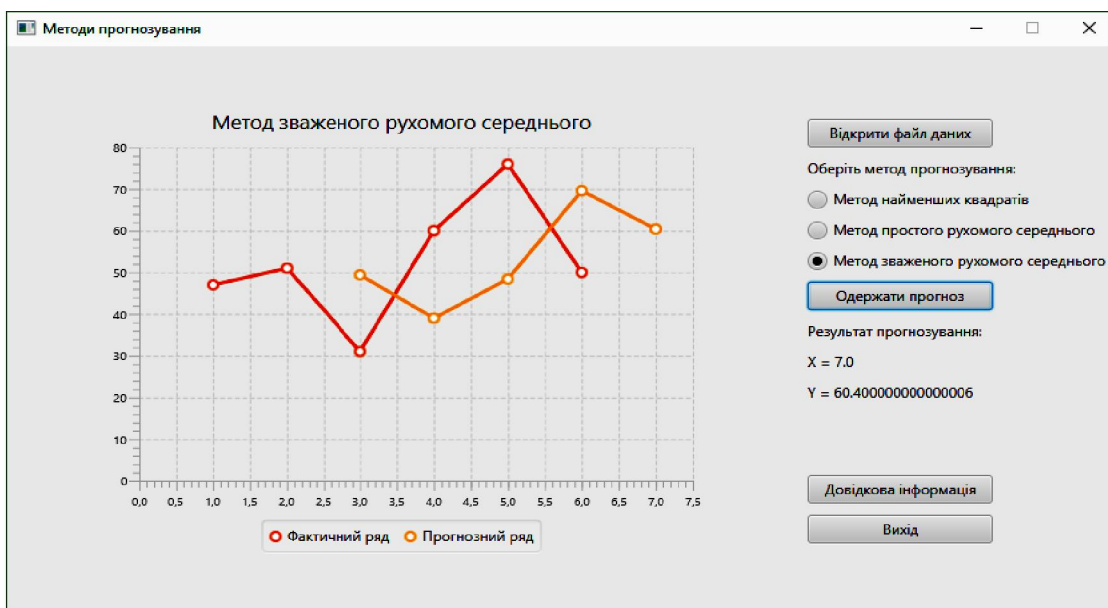


Рис. 2 – Результат прогнозування кількості пожеж методом зваженого рухомого середнього

Розроблене програмне забезпечення для практичної реалізації методів прогнозування дозволяє надавати короткострокові та оперативні прогнози щодо кількості небезпечних подій, опрацьовувати різні обсяги статистичної інформації, організувати підбір управляючих параметрів методів прогнозування, а також здійснювати візуалізацію процесу прогнозування.

Вірогідність результатів, одержаних за допомогою програмного забезпечення, підтверджується їх порівнянням з тестовими прикладами.

Подальші дослідження будуть спрямовані на прогнозування рівнів інтегральних пожежних ризиків для різних регіонів України.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Основи управління в органах і підрозділах МНС України. Навчальний посібник. / За ред. канд. психол. наук, доцента В.П. Садкового. – Харків: УЦЗУ, 2009. – 367 с.
2. Таха Х.А. Введение в исследование операций / А.Х. Таха // Седьмое издание. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2005. – 903 с.

**УДК 614.8**

#### МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕПЛООВОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ПОЖАРА В ОБВАЛОВАНИИ НА РЕЗЕРВУАР С НЕФТЕПРОДУКТОМ

*Ю.С. Таймасов, преподаватель, к.пед.н., НУГЗУ,  
Я.С. Кулик, преподаватель, НУГЗУ*

Рассмотрим малую область  $\Delta$  площадью  $S$  на сухой стенке резервуара (не соприкасающейся с налитым в резервуар нефтепродуктом). Она участвует в теплообмене:

- теплообмене излучением с факелом –  $q_1$ ;
- конвективном теплообмене с восходящими воздушными потоками над факелом –  $q_2$ ;
- теплообмене излучением с внутренним пространством резервуара –  $q_3$ ;
- конвективном теплообмене с паровоздушной смесью в газовом пространстве резервуара –  $q_4$ .

Тепловой поток излучением от факела определяется законом Стефана-Больцмана [1]:

$$q_1 = c_0 \varepsilon_\phi \varepsilon_c \left[ \left( \frac{T_\phi}{100} \right)^4 - \left( \frac{T}{100} \right)^4 \right] H_\phi + c_0 \varepsilon_c \left[ \left( \frac{T_0}{100} \right)^4 - \left( \frac{T}{100} \right)^4 \right] H_0, \quad (1)$$

где  $c_0 = 5,67 \text{ Вт/м}^2 \text{К}^4$ ;  $\varepsilon_\phi$ ,  $\varepsilon_c$  – степени черноты поверхностей пламени и стенки резервуара;  $T_\phi$  – температура излучающей поверхности пламени;  $T$  – температура стенки резервуара;  $T_0$  – температура окружающей среды;  $H_\phi$ ,  $H_0$  – площади взаимного облучения области  $\Delta$  с пламенем и окружающей средой.