

*А.С. Рогозін, канд. техн. наук, доцент, НУЦЗУ*

## **ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ МОДЕЛІ ПРОЦЕСУ ІНФОРМУВАННЯ НАСЕЛЕННЯ**

(представлено д-ром техн. наук Басмановим О.Є.)

Запропоновано підхід щодо визначення параметрів моделі процесу інформування населення, виходячи з уявлень про стаціонарність параметрів процесу інформування.

**Ключові слова:** інформування, процес, математична модель, аналіз, параметри.

**Постановка проблеми.** На органи державного пожежного нагляду в рамках основних напрямів їх діяльності покладена функція проведення інформування населення про дотримання правил пожежної безпеки [1]. Враховуючи той факт, що понад 50% пожеж виникають за причиною недотримання правил та заходів пожежної безпеки, гостро стає питання щодо якісної та кількісної оцінки діяльності органів державного пожежного нагляду за напрямком агітаційно-масової роботи.

**Аналіз останніх досягнень та публікацій.** Моделюванню як методу наукового пізнання присвячено достатньо велика кількість публікацій. У [2–5] викладені загальні підходи та класифікація методів моделювання.

Методологія моделювання окремих видів діяльності пожежної охорони розглянуто у [6–8]. Питання моделювання інформаційної діяльності органів МНС, з врахуванням випадкового характеру процесу, розглянуто у [9]. У відомих літературних джерелах відсутні розрахункові співвідношення визначення параметрів математичних моделей інформування населення.

**Постановка задачі та її вирішення.** Метою статті є розробка підходів щодо визначення параметрів математичної моделі процесу інформування населення.

Проведемо аналіз математичної моделі інформування населення [9].

$$\frac{dM_n}{dt} = (1 - M_n) \cdot y - (M_n \cdot \alpha). \quad (1)$$

де  $y$  - інтенсивність інформування;

$\alpha$  - коефіцієнт, який враховує зменшення проінформованого населення;

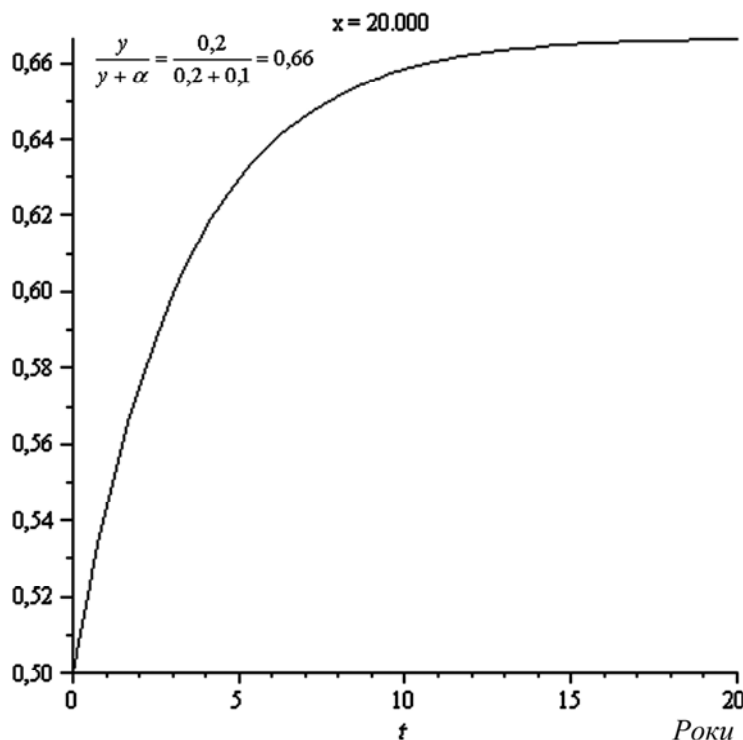
$M_n$  - кількість населення, яке в ході процесу інформування за своїло надану інформацію.

Розв'язання рівняння (1) має наступний вид:

$$M_n(t) = \frac{y}{y + \alpha} + \left(M_0 - \frac{y}{y + \alpha}\right)e^{(-\alpha-y)t}, \quad (2)$$

де  $M_0 = M_n(0)$  - кількість населення, проінформованого на момент часу  $t=0$ .

Проаналізувавши (2), бачимо що рівень проінформованого населення стримиться до  $\frac{y}{y + \alpha}$  (рис.1.).



**Рис.1. – Графічна залежність зміни у часі рівня проінформованого населення в процесі здійснення інформування з параметрами  $y=0,2$ ;  $a=0,1$ ;  $M_0=0,5$**

Аналізуючи математичну модель можемо зазначити, що процес інформування населення за умови величин параметрів  $y$  та  $a$  одного порядку є дуже інерційним процесом. В залежності від етапів розвитку процесу інформування буде змінюватись ефективність використання ресурсів на агітаційно-масову роботу. Відповідно важливим для вдосконалення агітаційно-масової роботи є інформація яка хара-

ктеризує етап на якому знаходиться процес інформування населення, що в свою чергу вимагає розробити підхід щодо оцінки параметрів моделі інформування.

Будемо вважати що процес інформування має стаціонарний характер.

Відповідно швидкість зміни проінформованого населення для двох різних моментів часу може бути оцінена наступним чином:

$$\frac{|M_1 - M_2|}{\Delta t} = -(y + \alpha) \left( M_0 - \frac{y}{y + \alpha} \right) e^{(-\alpha - y)t}, \quad (3)$$

$$\frac{|M_2 - M_3|}{\Delta t} = -(y + \alpha) \left( M_0 - \frac{y}{y + \alpha} \right) e^{(-\alpha - y)(t + \Delta t)}, \quad (4)$$

де  $M_1, M_2, M_3$  – кількість проінформованого населення в моменти часу  $t_1, t_2, t_3$  відповідно;

$$\Delta t = t_2 - t_1 = t_3 - t_2.$$

Треба зауважити, що співвідношення (3) та (4) вірні тільки за виконання умови  $\Delta t \rightarrow 0$ .

Зробимо наступні заміни:

$$\begin{aligned} \tau &= 1/(y + \alpha); \\ B_1 &= \frac{|M_1 - M_2|}{\Delta t}; \\ B_2 &= \frac{|M_2 - M_3|}{\Delta t} \end{aligned}$$

Запишемо відношення  $B_1/B_2$ .

$$\frac{B_1}{B_2} = \frac{-\frac{1}{\tau} (M_0 - y\tau) e^{-\frac{t}{\tau}}}{-\frac{1}{\tau} (M_0 - y\tau) e^{-\frac{(t+\Delta t)}{\tau}}} = e^{\frac{\Delta t}{\tau}}. \quad (5)$$

З (5) знайдемо постійну часу  $\tau$

$$\tau = \frac{\Delta t}{\ln(B_1/B_2)}. \quad (6)$$

Враховуючи що  $\alpha = -(y\tau - 1)/\tau$ , оцінку зміни швидкості інформування населення здійснимо наступним чином:

$$\frac{|B_1 - B_2|}{2\Delta t} = -(y - (y\tau - 1)/\tau)^2 (M_0 - y\tau)e^{-\frac{t}{\tau}}. \quad (7)$$

Зробимо заміну  $A = \frac{|B_1 - B_2|}{2\Delta t}$ .

Запишемо відношення  $A/B_1$ .

$$\frac{A}{B_1} = \frac{(-y - (y\tau - 1)/\tau)^2 (M_0 - y\tau)e^{-\frac{t}{\tau}}}{(-y - (y\tau - 1)/\tau)(M_0 - y\tau)e^{-\frac{t}{\tau}}} = -y - \frac{(y\tau - 1)}{\tau}. \quad (8)$$

З (8) знайдемо інтенсивність інформування  $y$ .

$$y = -\frac{1}{2} \frac{A \cdot \tau - B_1}{\tau \cdot B_1}. \quad (9)$$

коефіцієнт  $\alpha$ , який враховує зменшення проінформованого населення знаходиться наступним чином:

$$\alpha = \frac{1}{\tau} - \frac{A \cdot \tau - B_1}{2 \cdot \tau \cdot B_1}. \quad (10)$$

Кількість населення проінформованого на момент часу  $t=0$  знайдемо з (3)

$$M_0 = \frac{y - B_1}{y + a}. \quad (11)$$

**Висновки.** Запропонований підхід визначення параметрів моделі процесу інформування населення може бути використаний для підвищення ефективності інформаційної діяльності органів та підрозділів МНС. Подальші дослідження доцільно направити на встановлення закономірностей співвідношення таких параметрів, як інтенсивність інформування та коефіцієнту, який враховує зменшення рівня проінформованого населення.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Наказ МНС України №59 від 06.02.2006р. “Про затвердження Інструкції з організації роботи органів державного пожежного нагляду“ [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://zakon1.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=z0480-06>.

2. Бусленко Н.П. Моделирование сложных систем / Бусленко Н.П. – М.: Наука, 1969. – 400 с.

3. Бусленко Н.П. Метод статистического моделирования / Н.П. Бусленко – М.: Статистика, 1970. – 112 с.

4. Ермаков С.М. Математический эксперимент с моделями сложных стохастических систем / С.М.Ермаков, В.Б. Мелос. – СПб.: Изд. СПб. ГУ, 1993.– 268 с.

5. Советов Б.Я. Моделирование систем / Б.Я. Советов, С.А. Яковлев. – М.: Высшая школа, 2007. – 343 с.

6. Брушлинский Н.Н. Системный анализ и проблемы безопасности народного хозяйства / Брушлинский Н.Н.– М.: Стройиздат, 1988. – 413 с.

7. Брушлинский Н.Н. Системный анализ Государственной противопожарной службы / Брушлинский Н.Н. – М.: Академия ГПС, 1998. – 300 с.

8. Брушлинский Н.Н. Совершенствование организации и управления пожарной охраной / Брушлинский Н.Н.– М.: Стройиздат, 1986. – 152 с.

9. Рогозін А.С. Модель процесу інформування населення/ А.С. Рогозін // Проблеми надзвичайних ситуацій. – Харьков: НУЦЗУ, 2010. – Вип. 11. С.112-117  
[nuczu.edu.ua](http://nuczu.edu.ua)

А.С. Рогозін

**Определение параметров модели процесса информирования населения.**

Предложен подход определения параметров модели процесса информирования населения, исходя из представлений о стационарности процесса информирования.

**Ключевые слова:** информирование, процесс, математическая модель, анализ, параметры.

A.S. Rogozin

**Defining the parameters of the model process of informing the population.**

We propose an approach of determining the parameters of the model to inform the public on the basis of ideas about the stationarity of the process of informing.

**Keywords:** informing, process, mathematical model, analysis, parameters.