

УДК 681.325

В. І. Лизун, А. Я. Баран, В. Я. Гураль, В. В. Бабовал, М. І. Яворська, канд. техн. наук, доц

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

S-MODEЛІ ДЛЯ ОЦІНКИ НАДІЙНОСТІ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

V. I. Lyzun, A.J. Baran, V.J. Gural, V.V. Baboval, M.I. Yavorska, Ph D, Assoc. Prof
S-MODELS FOR THE INFORMATION SYSTEMS RELIABILITY ESTIMATION

Підвищення ефективності інформаційної системи як комплексу апаратно-програмних засобів в значній степені залежить від регулярної її діагностики на безвідмовність. Створення ефективних систем діагностування дозволяє проводити моніторинг рівня надійності як окремих підсистем, так і системи вцілому, а значить, приймати правильні рішення про їх експлуатацію та обслуговування.

Запропонована S-модель для оцінки надійності відображає систему диференціальних рівнянь, побудовану за графом стану досліджуваної інформаційної системи засобами MATLAB SIMULINK. Вихідними параметрами є усереднені значення часу безвідмовної роботи та часу простою кожної із підсистем – величин, отримуваних в результаті статистичного опрацювання результатів спостережень протягом деякого періоду. Нижче приведена система диференціальних рівнянь, сформована для інформаційної системи, у якій взаємодію підсистем можна відобразити графом станів, показаним на рис. 1. Дану систему можна представити S – моделлю, зображеною на рис. 2. На рис. 3 приведено динаміку зміни імовірності безвідмовного функціонування системи (P_0) та імовірностей відмови окремих підсистем (P_1, P_2, P_3) в залежності від часу експлуатації за конкретних характеристик надійності і початкових

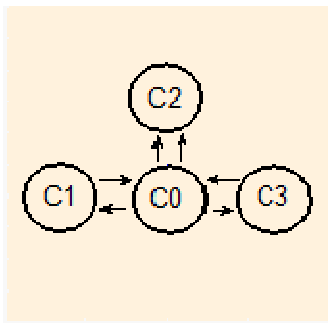


Рисунок 1. Граф станів інформаційної системи

станів підсистем.

$$\begin{aligned} \frac{dP_0}{dt} &= -3\mu \frac{dP_0}{dt} + \lambda_1 \frac{dP_1}{dt} + \lambda_2 \frac{dP_2}{dt} + \lambda_3 \frac{dP_3}{dt} \\ \frac{dP_1}{dt} &= \mu \frac{dP_0}{dt} - \lambda_1 \frac{dP_1}{dt} \\ \frac{dP_2}{dt} &= \mu \frac{dP_0}{dt} - \lambda_2 \frac{dP_2}{dt} \\ \frac{dP_3}{dt} &= \mu \frac{dP_0}{dt} - \lambda_3 \frac{dP_3}{dt} \end{aligned}$$

де P_0 – імовірність безвідмовної роботи підсистеми C_0 ; P_1, P_2, P_3 – імовірність того, що підсистеми C_1, C_2, C_3 потребуватимуть ремонту; $\mu = T_0^{-1}$, $\lambda_l = T_l^{-1}$, $l = 1, 2, 3$.

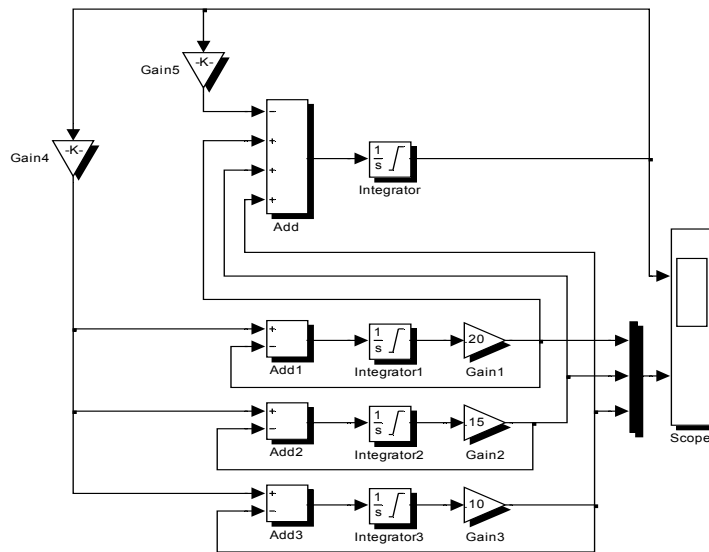


Рисунок 2. S-модель ІС, представлена графом станів на рис.

1. $P_{00} = 0.95$; $P_{10} = 0.005$; $P_{20} = 0.008$; $P_0 = 0.95$; $P_{30} = 0.010$; $\mu = 0.008$;
 $\lambda_1 = 0.20$; $\lambda_2 = 0.15$; $\lambda_{13} = 0.15$.

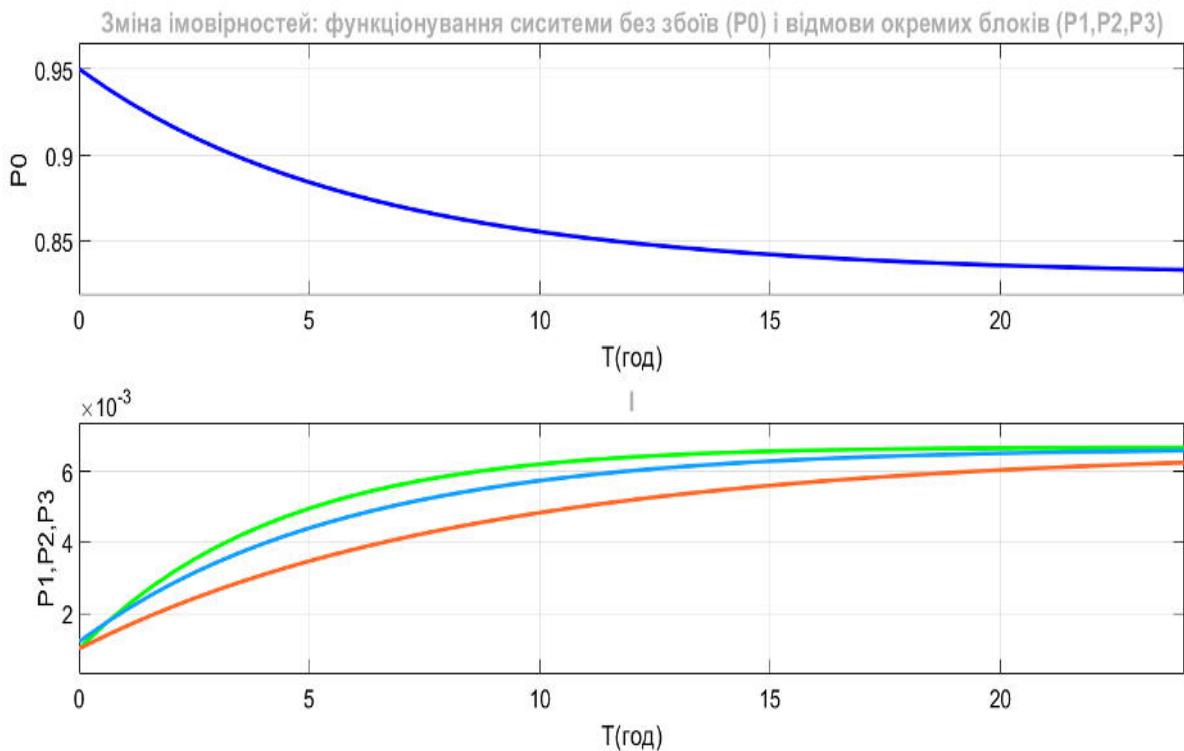


Рисунок 3 Зміна імовірності функціонування системи без збоїв (P_0) та зміна імовірностей відмови окремих підсистем (P_1, P_2, P_3) в залежності від часу експлуатації.

Запропонована - S-модель (рис.1) для оцінки надійності інформаційної системи (рис.2) дозволяє прогнозувати тривалість безвідмовного функціонування (P_0) системи, імовірності збоїв в окремих підсистемах (P_1, P_2, P_3) а також часові інтервали між завчасними профілактичними оглядами для запобігання аварійних зупинок. Структура моделі легко піддається модифікації при зміні конфігурації досліджуваної системи.