

С. М. Звиглянич
М. П. Ізюмський

ОЦІНКА ЯКОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ВІЙСЬКАМИ

Харківський національний університет Повітряних Сил
імені Івана Кожедуба

Анотація

Розглядається підхід до оцінки якості функціонування автоматизованих систем управління, вводиться поняття порогу можливого пониження якості їх функціонування при виході з ладу каналів зв'язку між пунктами управління

Ключові слова: пункт управління, якість, система управління, ентропія

Abstract

The report considers approach to the assessment of automated control systems. The term of "threshold of possible quality downgrade" of system functioning at the time of channels communication failure between control points was introduced

Keywords: control center, quality, control system, entropy

Комплексна автоматизація управління передбачає широке впровадження автоматизованих систем управління (АСУ).

Можливості АСУ в плані передачі даних між пунктами управління (ПУ) за мінімальний час визначаються значною мірою якістю системи передачі даних.

Стає актуальним завдання визначення і контролю якості функціонування АСУ. Розглянемо деякий вузол управління. Надійність каналів зв'язку характеризується інтенсивністю відмов каналів і інтенсивністю їх відновлення. Невизначеність стану даного пункту управління виразимо через його ентропію [1].

$$H_{ny} = -\sum_{i=1}^n P_i \log P_i, \quad (1)$$

де P_i – імовірність його знаходження в i -тому стані.

Ентропія набуває максимального значення, коли імовірність знаходження в тому або іншому стані відповідає значенню 0,5 (рис. 1).

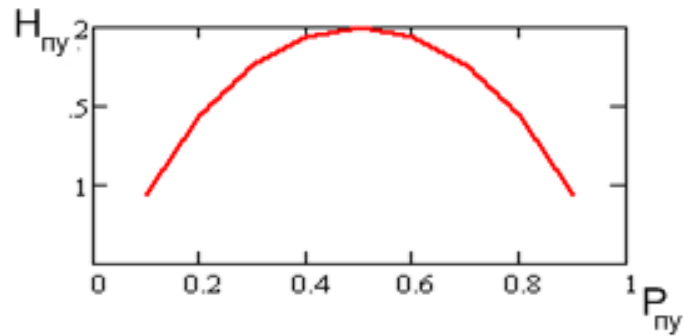


Рисунок 1 – Ентропія пункту управління

Невизначеність стану пункту управління в явному виді не дозволяє оцінити стійку роботу з можливими відмовами, оскільки ентропія для цих випадків однакова. Для того, щоб розрізнити ці стани введемо в розгляд показник

$$\rho = \frac{\lambda}{\mu}, \quad (2)$$

як відношення середнього числа відмов каналу зв'язку до середнього часу його відновлення.

Нехай пункт управління має n каналів зв'язку. Введемо для нього наступну характеристику:

$$R_{ny} = \frac{\sum_{i=1}^n \rho_i}{n}. \quad (3)$$

Тоді потенціал кожного пункту управління, що відображає його поточний стан, представляється як

$$F_{ny} = \frac{H_{ny}}{R_{ny}}. \quad (4)$$

На рисунку 2 представлена залежність потенціалу пункту управління від його стану.

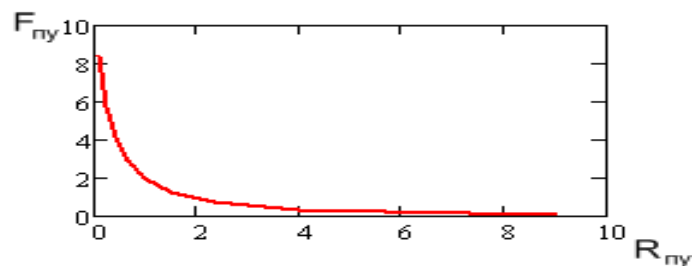


Рисунок 2 – Потенціал пункту управління

Введений показник $F_{ПУ}$ дозволяє кількісно оцінити стан системи управління в цілому. Стан системи управління опосередковано виражається через її потенціал, як сума потенціалів пунктів управління, що входять до системи,

$$F_{cy} = \sum_{i=1}^k F_{ny_i}, \quad (5)$$

де K – число пунктів в системі.

Цей показник відбиває якісний стан системи управління. В процесі функціонування системи її якість може змінюватися, що впливатиме на значення F_{cy} .

Побудуємо для графу мережі остовне дерево [2], яке відбиває ту мінімальну кількість зв'язків між вершинами (пунктами управління), що забезпечує функціонування системи управління.

Знайдемо для цього остовного дерева його потенціал F_{cy}^* . На основі вище сказаного, можна стверджувати, що це значення потенціалу відображає той мінімальний поріг якості, при якій система управління може функціонувати, тобто

$$F_{cy} \geq F_{cy}^*. \quad (6)$$

Вираз (6) дозволяє в ході функціонування системи управління оперативно контролювати її стан.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Л. В. Тарасов. Мир, построенный на вероятности. – М. : Просвещение, 1984. – 453 с.
2. Д. Бертсекас, Р. Галагер. Сети передачи данных. – М. : Мир, 1989. – 544 с.

Звиглянич Сергій Миколайович, кандидат технічних наук, доцент, Харківський національний університет Повітряних Сил, м. Харків

Ізюмський Микола Павлович, Харківський національний університет Повітряних Сил, м. Харків

Zviglianich Sergii, Ph. D., associate professor, Ivan Kozhedub Kharkiv Air Force National University, Kharkiv

Izyumskiy Mykola, Ivan Kozhedub Kharkiv Air Force National University, Kharkiv