

**НОРМАЛІЗОВАНА МОДЕЛЬ БЛОКУВАННЯ КАНАЛІВ ЗВ'ЯЗКУ
КОМУНІКАЦІЙНОЇ МЕРЕЖІ В ПРОЦЕСІ БЕЗПЕЧНОЇ
МАРШРУТИЗАЦІЇ З БАЛАНСУВАННЯМ НАВАНТАЖЕННЯ**

Персіков А.В., Лемешко О.В., Єременко О.С., Лемешко В.О.

Харківський національний університет радіоелектроніки, м. Харків

Перспективним напрямком розвитку рішень щодо забезпечення мережної безпеки є вдосконалення засобів управління трафіком та маршрутизації [1, 2]. Отже, в роботі вдосконалено потокову модель безпечної маршрутизації з балансуванням навантаження відповідно до концепції Traffic Engineering (TE) на основі врахування параметрів мережної безпеки.

У межах даної моделі рішення практичної задачі безпечної маршрутизації з балансуванням навантаження в комунікаційній мережі було зведено до розв'язання оптимізаційної задачі. В умовах реалізації багатошляхової маршрутизації сформульована задача відноситься до класу задач лінійного програмування, що гарантує прогнозовану обчислювальну складність рішень та невисокі вимоги до обчислювальних потужностей пристроїв, які відповідають за розв'язання задач маршрутизації – маршрутизаторів, серверів маршрутів, контролерів тощо. Новизна удосконаленої моделі полягає в модифікації моделі блокування каналів зв'язку [1] з урахуванням нормалізованих умов для запобігання випадку блокування найбільш безпечних каналів, що призведе до неефективного використання обмеженого каналного ресурсу.

Результати дослідження процесів безпечної маршрутизації з балансуванням навантаження підтвердили її ефективність відносно врахування стану мережі: її топології, характеристик потоків, пропускної здатності та завантаженості каналів зв'язку, а також ймовірностей їхньої компрометації. Це дозволило зорієнтувати отримані маршрутні рішення на зменшення завантаженості каналів зв'язку, які мають високу ймовірність компрометації, шляхом перерозподілу трафіка на більш безпечні канали. Зазвичай більш інтенсивно завантажувались ті канали, які мали високу пропускну здатність і низьку ймовірність компрометації. Також в процесі дослідження здійснено порівняльний аналіз ефективності використання моделей ТЕ-маршрутизації за множиною показників. Розвиток запропонованого рішення бачиться у розширенні множини моделей блокування каналів мережі.

Література:

1. Lemeshko, O., Yeremenko, O., Yevdokymenko, M., Shapovalova, A., Baranovskyi, O. (2022). Complex Investigation of the Compromise Probability Behavior in Traffic Engineering Oriented Secure Routing Model in Software-Defined Networks. In: Klymash, M., Beshley, M., Luntovskyy, A. (eds) Future Intent-Based Networking. Lecture Notes in Electrical Engineering, vol 831. Springer, Cham. P. 145–160. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-92435-5_8.
2. Yeremenko, O., Lemeshko, O., Persikov, A. (2018). Secure Routing in Reliable Networks: Proactive and Reactive Approach. In: Shakhovska, N., Stepashko, V. (eds) Advances in Intelligent Systems and Computing II. CSIT 2017. Advances in Intelligent Systems and Computing, vol 689. Springer, Cham. P. 631–655. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-319-70581-1_44.