

**Федорович О. Є.**, д.т.н., професор  
oe.fedorovich@gmail.com

**Губка С. О.**, к.т.н., доцент  
gubka1502@gmail.com

**Поліщук Є. В.**, к.т.н., аспірант  
kafius@ukr.net

## **МОДЕЛІ ТА ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ УПРАВЛІННЯ ДІЯМИ ДЛЯ ЗАПОБІГАННЯ ВПЛИВУ ЗАГРОЗ НА КРИТИЧНУ ТЕХНОГЕННУ СИСТЕМУ**

Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського  
«Харківський авіаційний інститут»

Критичні техногенні системи (атомна електростанція, енергетичні об'єкти, тощо) знаходяться в умовах факторів впливу терористичних та військових загроз. Це призводить до прискорення їх деградації, що сприяє виникненню надзвичайних ситуацій та забрудненню навколишнього середовища. Тому, актуальна тема запропонованої доповіді, в якій розглядаються результати дослідження щодо планування превентивних логістичних дій для зниження факторів впливу на критичні техногенні системи. Метою доповіді є створення комплексу моделей та інформаційної технології для планування проектів із забезпечення стійкості критичних об'єктів та процесів на вплив терористичних та військових загроз. В якості основного показника, для оцінки ефективності проведених превентивних дій, використовується ризик загроз терористичного та військового характеру. Створена оптимізаційна модель, в якій проведена мінімізація ризиків (R), впливу загроз в умовах обмежень часу та вартості проведених дій. Розроблена оптимізаційна модель за допомогою цілочисельного (булевого) програмування із змінними  $x_{ij}$ , де  $i$  – відноситься до основних компонент критичної системи, а  $j$  – до можливих заходів щодо мінімізації загроз при функціонуванні критичної системи. Створено логістичний ланцюг у вигляді послідовності дій щодо запобігання впливу можливих загроз на функціонування критичної техногенної системи: множина загроз – виявлення вразливих компонент критичної системи – формування множини превентивних дій – оптимізація проведення заходів до мінімізації, або нейтралізації загроз. За допомогою інтерактивної імітаційної моделі (платформа Any Logic) проводиться дослідження логістичного ланцюга превентивних дій за різними сценаріями управління.

Наукова новизна дослідження пов'язана з розробкою комплексу моделей для планування превентивних дій щодо впливу загроз військового та терористичного характеру на критичну техногенну систему.

Використані математичні методи та моделі: системний аналіз, лексикографічне впорядкування, теорія експерименту, цілочисельна (булева) оптимізація, агентне імітаційне моделювання.

### **Список використаних джерел**

1. Fedorovich, O. Modeling the impact of threats and vulnerabilities in transport logistics of a developing enterprise / O. Fedorovich, Yu. Pronchakov, Yu. Leshchenko, A. Yelizieva // *Радіоелектронні і комп'ютерні системи*. – 2021. – № 3. – С. 29-36. <https://doi.org/10.32620/reks.2021.3.03>.