

*Куровська Т. Ю., старший науковий співробітник
ЦНДІ озброєння та військової техніки (м. Київ)
Троцько Л. Г., молодший науковий співробітник
ЦНДІ озброєння та військової техніки (м. Київ)
Троцько Б. В., магістр навчально-наукового
Інституту інформаційної безпеки СБУ (м. Київ)*

МЕТОД ОЦІНКИ НАДІЙНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ-ВИРОБНИКІВ ОВТ

У статті описаний метод, який можливо застосовувати при оцінці збалансованості розвитку підприємств-виробників ОВТ.

Ключові слова: підприємство-виробник, рівень надійності, метод аналізу мереж.

В статті описан метод, который может быть применен при оценке сбалансированности развития предприятий-производителей ВВТ.

Ключевые слова: предприятие-производитель, уровень надежности, метод анализа сетей.

Постановка проблеми у загальному вигляді. Надійність виробництва озброєння і військової техніки є однією із ключових складових повноцінного функціонування оборонно-промислового комплексу країни. В такому складному процесі виробництва військової техніки в якому задіяні десятки і навіть сотні підприємств питання надійності кожного з них як ланки єдиного виробничого процесу є одним з найважливіших. Однак, сьогодні питання розроблення методів оцінки надійності підприємств-виробників ОВТ залишається відкритим, особливо стосовно застосування експертних процедур для такої оцінки. Аналітичні методи, які в окремих випадках застосовуються для такого оцінювання мають ряд суттєвих недоліків, серед яких найбільш значимими є обмежена можливість врахування впливу ряду суб'єктивних факторів на надійність підприємств-виробників ОВТ.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. У роботах, присвячених темі статті пропонуються переважно аналітичні методи оцінки окремих складових надійності підприємств-виробників ОВТ. Серед них варто назвати роботи Буренка В.М., Ляпунова В.М., Мудрова В.І., Іванцова Д.В., Буравлева А.І. [1-3]. Проте в цих роботах оцінці надійності підприємств-виробників ОВТ не приділено достатньо уваги, особливо в контексті формування цілісної методики та визначення рівня надійності того чи іншого підприємства.

Метою статті є розроблення методики оцінки надійності підприємств-виробників ОВТ.

Виклад основного матеріалу дослідження.

Слід зазначити, що кожне підприємство-виробник ОВТ може вважатися тільки умовно надійним. Це пояснюється умовами середовищ в яких працює кожне підприємство-виробник. Ці умови полягають в залежності від поставників комплектуючих, кон'юнктури ринку готової продукції оборонного призначення, рівня фінансування, політичної ситуації тощо. Окремі з цих умов формуються самим підприємством, однак більшість не залежить від нього. Тому, метод оцінки надійності повинен відповідати наступним вимогам:

- враховувати специфіку роботи підприємства-виробника;
- враховувати вплив зовнішніх факторів на роботу підприємства-виробника;
- розробити показники оцінки надійності підприємства-виробника;
- розробити (вибрати) математичний апарат для оцінки надійності підприємства-виробника.

В якості показників надійності підприємства-виробника виступають:

- залежність від постачання комплектуючих і матеріалів із інших підприємств (інших країн);
- рівень фінансових вкладень у виробництво;
- укомплектованість необхідними кадрами;
- наявність відповідного устаткування;
- можливості з диверсифікації виробничих процесів та постачання;
- можливості з нарощування виробничих потужностей;
- можливості з впровадження нових технологій;
- накладення санкцій на підприємство з боку інших держав;

Соціально-правові питання

інші показники, що характеризують специфіку виробництва конкретного підприємства.

Виходячи з вищесказаного, знаходження єдиного критерію надійності для підприємства-виробника ОВТ є надзвичайно проблематичним, а часто і неможливим. Тому, для здійснення оцінки надійності доцільно використати методи, ґрунтовані на оцінках, що поєднують як експертні міркування, так і кількісні характеристики.

З цієї причини в основу методу покладена математична модель методу аналізу мереж [4]. Особливістю цього методу є простота використання, наочність, гнучкість і можливість враховувати велике число показників які мають як кількісну так і якісну природу.

До основних етапів цього методу у відповідності до поставленої задачі відносяться [4]

1. Детально описати особливості функціонування підприємства-виробника ОВТ в контексті визначення його надійності з врахуванням зв'язків та зовнішніх впливів, що характеризують його діяльність, таких, як потреби у сировині, комплектуючих, фінансування, фахівцях тощо. Визначити і охарактеризувати рівні надійності підприємства. В якості орієнтовних рівнів можуть бути такі.

Високий рівень надійності – підприємство здатне виробляти і постачати певні типи ОВТ в необхідних кількостях і в задані терміни. Вплинути на виробництво та постачання можуть тільки непередбачувані

обставини – воєнні дії, природні катастрофи, диверсії тощо.

Середній рівень надійності – підприємство може зірвати поставки через ряд обставин, що можуть виникнути незалежно від нього. До таких обставин відносяться - ненадійність суміжних постачань, наявність санкцій з боку інших країн.

Низький рівень надійності - підприємство може зірвати поставки через причини, що склалися на самому підприємстві. До них можуть відноситися - брак виробничих потужностей, відстала технологічна база, брак кваліфікованих працівників, відсутність можливостей з диверсифікації постачання тощо.

2. Виходячи із результатів попереднього етапу побудувати мережу кластерів(або компонентів) і їх елементів, що поєднує в собі процес функціонування підприємства. Перед початком побудови мережі узгодити позначення та розташування кластерів. Рівні надійності підприємства обов'язково повинні входити до мережі у вигляді окремих кластерів.

3. В побудованій мережі встановити зв'язки, що характеризують зовнішні і внутрішні залежності даного підприємства. Уважно визначити напрямки стрілок у зв'язках між кластерами, враховуючи, що двонаправлена стрілка означає взаємозв'язок між кластерами. Встановлення замикаючих зв'язків (кластер замикається сам на себе) також допускається, рис. 1.

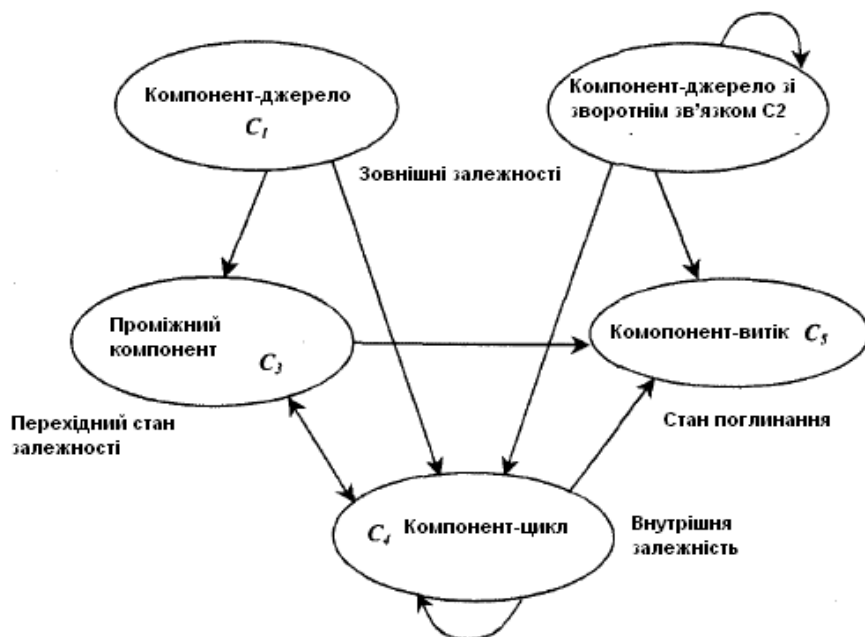


Рис. 1. Мережева структура зі зворотними залежностями

4. Відповідно до створеної мережі побудувати суперматрицю виду рис. 2, розташувавши послідовно всі елементи зверху вниз по вертикалі і зліва направо по горизонталі.

		C_1	C_2	...	C_m								
	e_{11}	e_{12}	...	e_{1n_1}	e_{21}	e_{22}	...	e_{2n_2}	...	e_{m1}	e_{m2}	...	e_{mm}
C_1	e_{11}	e_{12}	...	e_{1n_1}	W_{11}	W_{12}	...	W_{1m}					
C_2	e_{21}	e_{22}	...	e_{2n_2}	W_{21}	W_{22}	...	W_{2m}					
...					
C_m	e_{m1}	e_{m2}	...	e_{mm}	W_{m1}	W_{m2}	...	W_{mm}					

Рис. 2. Загальний вигляд суперматриці
Елементи W_{ij} називаються блоками і являють собою матриці виду:

$$W_{ij} = \begin{bmatrix} W_{i_1 j_1} & \dots & W_{i_1 j_{n_j}} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ W_{i_{n_i} j_1} & \dots & W_{i_{n_i} j_{n_j}} \end{bmatrix} \quad (1)$$

де W_{ij} – ij матриця з результатами парних порівнянь;

Кожен стовпчик матриці (1) являє собою головний власний вектор впливу елементів i -го компоненту мережі на елементи j -го компоненту. Нульові елементи вектора відповідають елементу, що не здійснюють впливу.

Здійснити парні порівняння в кластерах або обчислення (якщо елементи кластеру мають кількісні значення) і розрахувати пріоритети. Результати розрахунків занести у відповідні стовпчики суперматриці.

5. Для уникнення циклічності перевірити суперматрицю на звідність. Якщо вона не зведена звести її.

6. Розрахувати пріоритети суперматриці шляхом множення. Цикл множення доцільно перервати на шостій ітерації.

7. Зробити висновки і проаналізувати отриманий результат.

Результат не завжди повинен бути однозначним. Випадки наблизених значень двох(трьох) рівнів надійності можуть свідчити про брак інформації стосовно цього підприємства, некоректно створену мережу або залучення не досить кваліфікованих експертів.

Висновок.

Перевагами зазначеного методу є універсальність і простота використання. Оскільки метод передбачає застосування експертних суджень, він позбавлений недоліків, притаманних методам, що використовують аналітичні залежності, які дають можливість здійснювати оцінки за допомогою спрощених формул, що не враховують цілого ряду показників, що мають якісну природу. Можливість будувати мережі, що враховують специфіку виробництва для конкретного підприємства робить цей метод універсальним. Простота забезпечується можливістю реалізації методу та розрахунку мереж досить значної складності на існуючих програмних продуктах таких як Microsoft Excel, Gnumeric та інших [5].

Перспективи подальших досліджень.

Подальші дослідження будуть зосереджені на комплексному функціонуванні виробничих циклів озброєння та військової техніки з урахуванням надійності підприємств-виробників ОВТ.

Список літератури

1. Буренок В.М., Ляпунов В.М., Мудров В.И. Теория и практика планирования и управления развитием вооружения / Под ред. А.М. Московского. – М.: Изд. “Вооружение. Политика. Конверсия”, 2004.
2. Д.В.Иванцов Оценка производственных возможностей предприятий оборонно-промышленного комплекса в интересах формирования государственного оборонного заказа в части закупок вооружения, военной и специальной техники // М.: Вооружение и экономика №2(27). – 2014. – стр. 104-114.
3. Буравлев А.И., Иванцов Д.В. Мониторинг и прогнозирование финансово-экономического состояния промышленных предприятий на период выполнения ими заданий по государственному оборонному заказу: Труды Седьмой междунар. конфер. «Управление развитием крупномасштабных систем (MLSD'2013)». Москва, 30 сент. – 1 окт. 2013 г. / Под общ. ред. Васильева С.Н., Цвиркуна А.Д. – М.: ИПУ РАН, 2013. – Т. 2.

Соціально-правові питання

4. Саати Т.Л. Принятие решений при зависимостях и обратных связях: аналитические сети. Пер. с англ. / Науч. Ред. А.В. Андрейчиков, О.Н. Андрейчикова. – М.: издательство ЛКИ. 2008. – 360 с.(С.135-175)

5. Троцько Л.Г., Троцько Б.В. Методичний підхід до обґрунтування раціонального варіанту забезпечення Збройних Сил України новими зразками військової техніки / К.: Збірник наукових праць “Збірник Національного університету оборони України” №2(33). – 2013. – С. 331-336.

Kurovs'ka T. Y., senior researcher

Trotsko I. G., researcher

Trotsko B. V., master of Education

THE METHOD FOR EVALUATING THE RELIABILITY OF MANUFACTURERS OF WEAPONS AND MILITARY EQUIPMENT

Every company that produces military products must meet the requirements for the timely implementation of procurement. However, there is always a risk of disruption of the order by the impact of a number of reasons. Therefore, assessment of the reliability of the manufacturer of military-technical production is particularly important and urgent task. The paper proposed a method for evaluating the reliability based on the use of expert handling procedures and results of the implementation of peer reviews. The method is used the analytical network process (ANP-process). By the clusters that make up the network of evaluation are dependent on the supply of components and materials from other companies (other countries), the level of financial investment in production, staffing necessary staff, availability of appropriate equipment, opportunities to diversify its production and supply, the possibility of increasing production capacity, possibilities of new technologies and sanctions on the company by other states, other indicators that characterize the specifics of a particular company. The method consists of seven stages which mainly reflect the stages of ANP-process. A reliable company measured at three levels - low, average and high. According to these levels can be produced from the formation of a set of measures of military orders for a particular company. Further development of this method may be to develop methods of using one of the applications of the ANP-process - technology BOCR.