

УДК 351.864:001.89

**МАВРЕНКОВ О.Є.**, докторант, кандидат технічних наук, старший науковий співробітник

**УЛІЗЬКО В.І.**, начальник науково-дослідного відділу

## **ДО ПИТАННЯ ОЦІНЮВАННЯ РЕАЛІЗОВАНOSTІ ПРОГРАМНИХ ЗАХОДІВ З ТЕХНІЧНОГО ОСНАЩЕННЯ АВІАЦІЇ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ**

*Представлено результати розроблення методики кількісного оцінювання реалізованості програмних заходів з технічного оснащення авіації на основі методологічного апарату теорії ризиків.*

*Ключові слова:* авіація збройних сил, технічне оснащення, програмні заходи, бойовий потенціал, апарат теорії ризиків.

Технічне оснащення (ТО) авіації збройних сил (ЗС) є найважливішою складовою комплексу заходів, спрямованих на підтримання боєготовності та боєздатності військ, яка включає постачання необхідної номенклатури авіаційної техніки (АТ) і підтримання АТ у заданих ступенях технічної та бойової готовності шляхом забезпечення її технічного обслуговування та ремонту, модернізації (добробок) та закупівлі нових зразків [1].

Технічне оснащення авіації здійснюється через реалізацію програмних заходів (ПЗ), які є складовою програми розвитку озброєння та військової техніки (ОВТ) і реалізуються у рамках державного оборонного замовлення. Повнотою та якістю виконання заходів з ТО авіації ЗС визначаються рівні її боєздатності та бойового потенціалу.

Таким чином, особливу актуальність набуває підвищення якості рішень по вибору (формуванню) варіантів ПЗ із розвитку ОВТ авіації ЗС, визначенню раціонального співвідношення ремонтваних, модернізованих та закуповуваних / орендованих ЛА за роками планового періоду.

Аналіз відомих робіт, зокрема [2...5] показав, що одним з основних недоліків науково-методичного забезпечення обґрунтування ПЗ є відсутність комплексних оцінок реалізованості таких заходів в певних умовах – фінансово-економічних, науково-технічних і виробничо-технологічних.

Крім того, на сьогодні не існує чіткого загальноприйнятого методологічного апарату (як стосовно термінології, так і аналітики) щодо розуміння категорії "реалізованість" та кількісного оцінювання цього показника.

Проблематикою оцінювання реалізованості ПЗ з розвитку ОВТ займається, зокрема, ЦНИИ-46 російського військового відомства, що здійснює військово-економічне супроводження цільових програм розвитку ОВТ. На сьогодні відомі підходи ЦНИИ-46 [6], за якими реалізованість визначається як імовірність успішної реалізації  $n$ -го варіанту ПЗ ( $r_t^n$ ) у  $(t_0+t)$  рік планового періоду  $\overline{t_0, t_k}$ , а задача

визначення  $r_t^n$  зводиться до оцінювання фінансово-економічної ( $r_t^{fe}$ ), науково-технічної ( $r_t^{hm}$ ) та виробничо-технологічної ( $r_t^{sm}$ ) реалізованості варіанта ПЗ у  $(t_0 + t)$  рік планового періоду та вибору з їх значень мінімального:

$$r_t^n = \min(r_t^{fe}, r_t^{hm}, r_t^{sm}). \quad (1)$$

Таким чином, на думку фахівців ЦНИИ-46, варіант ПЗ оцінюється по потрібним ресурсам (фінансово-економічним, науково-технічним, виробничо-технологічним).

Однак, застосування такого підходу на практиці має принципові обмеження, пов'язані з проблемою оцінювання відповідних імовірностей в умовах відсутності достатнього обсягу статистичної інформації.

Для уникнення цієї проблеми авторами для кількісного оцінювання показника реалізованості ПЗ пропонується використовувати методологічний апарат теорії ризиків [7...9].

При цьому у термінах теорії ризиків поняття реалізованості  $z$ -го програмного заходу ( $R_z$ ) трактується як показник, який характеризує ступінь досягнення очікуваного рівня бойового потенціалу за  $z$ -им ПЗ та чисельно виражається імовірністю невиникнення визначального ризику, притаманного цьому заходу:

$$R_z = 1 - \bar{r}_z, \quad (2)$$

де  $\bar{r}_z$  – імовірність виникнення визначального ризику, притаманного  $z$ -му ПЗ.

Під ризиком мається на увазі подія, яка може поставити під загрозу можливість успішної реалізації варіанта ПЗ в частині основних його показників – вартості, технічних характеристик (якості) АТ і строків реалізації. Таким чином, поняття ризику безпосередньо пов'язується з реалізованістю.

На рисунку 1 представлено блок-схему методики оцінювання реалізованості ПЗ у рамках теорії ризиків.

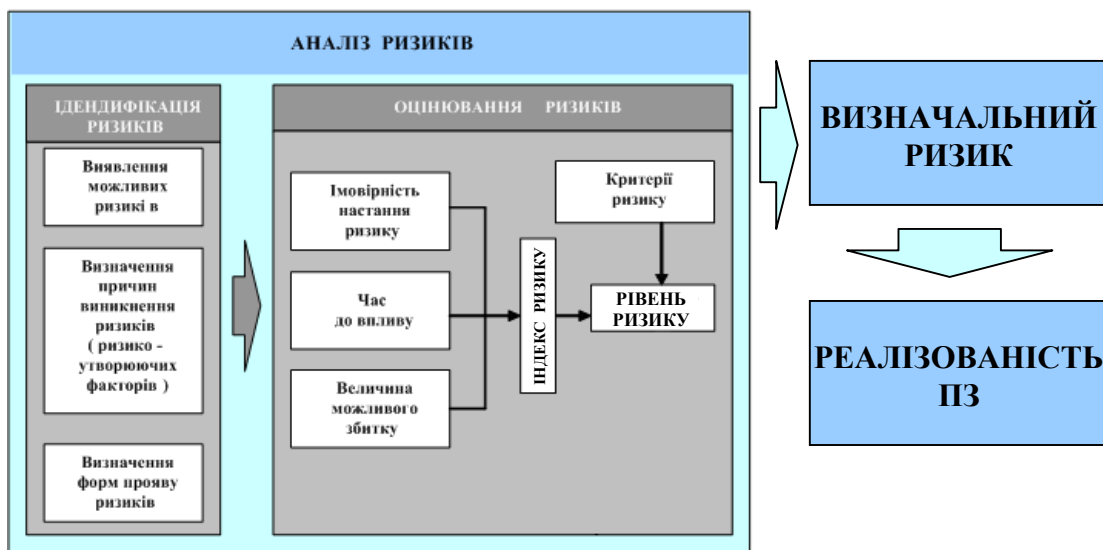


Рис. 1. Методика оцінювання реалізованості програмних заходів з технічного оснащення авіації збройних сил

Аналіз ризиків включає ідентифікацію можливих ризиків та їх оцінювання. Метою ідентифікації є виявлення ризиків, характерних для певного ПЗ, причин їх виникнення (ризикоутворюючих факторів) і форм прояву. Основним результатом ідентифікації є перелік можливих ризиків, притаманних відповідному ПЗ.

Оцінювання ризиків полягає у вимірі фактичного рівня небезпеки кожного окремого ризику та у визначенні ступеня його впливу на проект. Оцінка ризику включає визначення параметрів ризику – імовірності настання несприятливих подій, часу до впливу та величини можливих збитків (втрат) з урахуванням, як правило, їх прогнозу на певний період часу.

Під параметром "час до впливу" слід мати на увазі темп негативного впливу у часі. За цим параметром ризики поділяються на: довгострокові, коли ризик з'являється поступово впродовж значного часу і є час пристосуватися (адаптуватися); середньострокові, коли ризик з'являється миттєво, але збиток розподіляється у часі; короткострокові, коли ризик з'являється миттєво, збиток заподіюється впродовж мінімально короткого проміжку часу.

Для калькуляції імовірнісних втрат від настання ризикової ситуації пропонується використовувати метод оцінки ризиків за допомогою матриці, який відноситься до виду напівкількісних методів аналізу [8,9]. Наочним і зручним у застосуванні варіантом є матриця "імовірність – втрати – час до впливу" з розмірністю  $5 \times 5 \times 3$ . Тобто така, що включає п'ять числових інтервалів імовірності виникнення ризиків, п'ять інтервалів на шкалі можливих втрат і три інтервали на шкалі часу до впливу (рис. 2).

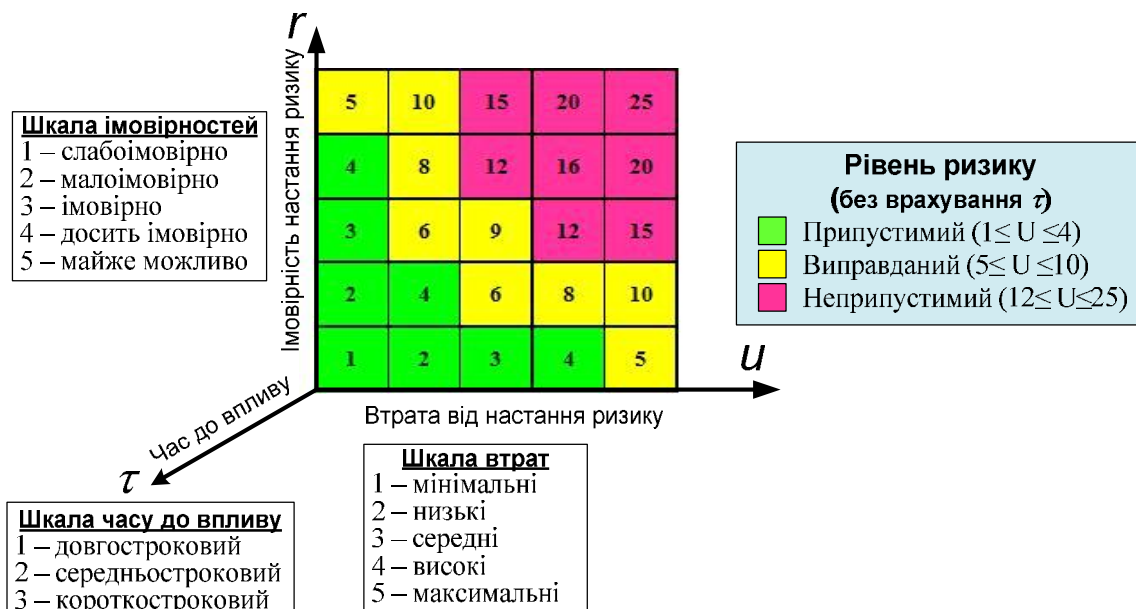


Рис. 2. Оцінювання параметрів ризиків за допомогою матриці "імовірність – втрати – час до впливу"

Для кожного  $k$ -го ідентифікованого ризику визначаються кількісні величини можливих втрат  $u_k$ , ймовірності виникнення  $r_k$  та часу до впливу  $t_k$  в балах відповідних шкал, які відповідають якісним визначенням ризиків на основі їх

класифікації і які означають відповідний рядок і стовпець у матриці "імовірність – втрати – час до впливу".

На перетинанні відповідних рядка та стовпця матриці одержуємо чарунку зі значенням величини індексу  $k$ -го ризику ( $U_k$ ) відповідно до формули:

$$U_k = r_k u_k t_k. \quad (3)$$

Індекс ризику є показником величини імовірних втрат у балах і дає можливість судити про рівень загрози ризику, який характеризує ступінь його допустимості та показує місце кожного ризику в черзі на оброблення (реагування, управління) [8]. За своїм рівнем загрози ризику поділяються на неприпустимі, виправдані та прийнятні (див. рис. 2).

Для оцінювання реалізованості ПЗ у подальшому розгляді залишається тільки група неприпустимих ризиків, які непідвласні управлінню та настання яких однозначно призводить до зриву реалізації ПЗ одночасно за всіма параметрами – вартості, якості та директивних строків.

Шляхом ранжирування з групи неприпустимих відбираються ризики з найбільшим значенням індексу, а з останніх – із найбільшою імовірністю настання, тобто встановлюється "визначальний ризик", притаманний певному ПЗ. Значення величини імовірності настання такого ризику  $\bar{r}_z$  (перерахованого з балів у натуральну величину за спеціальною шкалою) є основою для розрахунку величини реалізованості відповідного ПЗ за формулою (2).

За наведеною вище методикою було проведено ідентифікацію ризиків, притаманних певним ПЗ з ТО авіації Повітряних Сил ЗС України (серійна модернізація, ремонт, закупівля та розроблення АТ), виконано оцінювання параметрів ризиків, сформовано групи неприпустимих ризиків для кожного ПЗ та побудовано їх пріоритетні ряди (рис. 3), виділено визначальні ризики по кожному ПЗ з прогнозом на середньострокову перспективу.

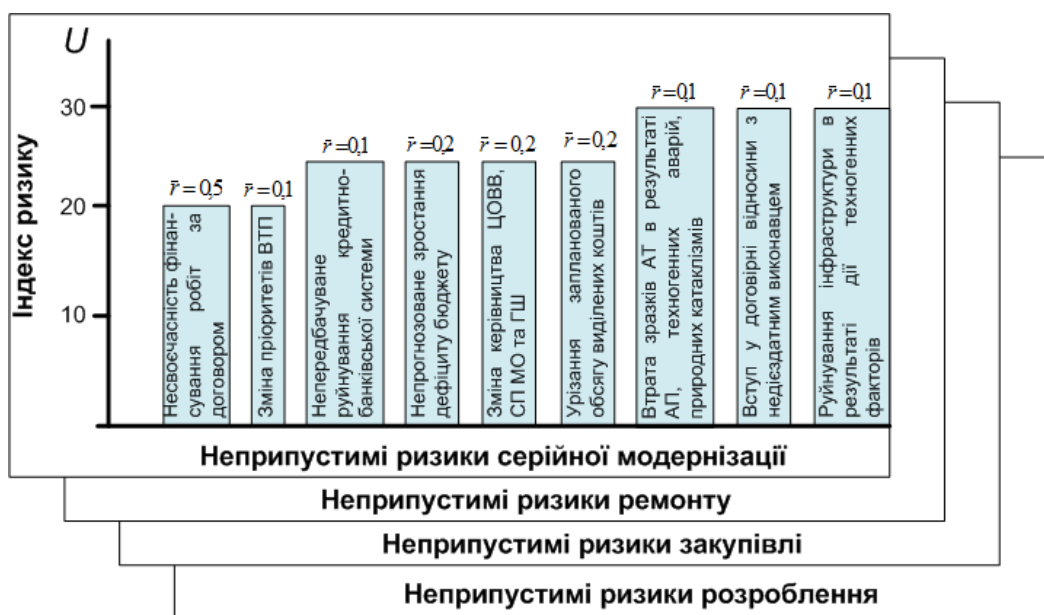


Рис. 3. Ряди пріоритету неприпустимих ризиків реалізації програмних заходів з технічного оснащення авіації збройних сил

Проведені дослідження показали, що, наприклад, визначальними ризиками серійної модернізації є: вступ у договірні відношення з недієздатним виконавцем; втрата зразків АТ в результаті авіаційних подій, техногенних аварій, природних катаклізмів; руйнування інфраструктури, зразків, обладнання тощо в результаті дії техногенних факторів. Ці ризики мають однакову імовірність настання, яка дорівнює 0,1. Тобто реалізованість такого ПЗ як серійна модернізація ЛА згідно формули (2) становить 0,9 на середньострокову перспективу.

Аналогічно були розраховані значення реалізованості інших ПЗ. Так, реалізованість такого ПЗ, як ремонт становить 0,9, закупівля – 0,8, розроблення – 0,6.

Значення реалізованості входить одним з множників у формулу для розрахунку рівня бойового потенціалу авіаційного угруповання [10] та за своєю суттю характеризує можливу долю зменшення рівня бойового потенціалу за тим чи іншим ПЗ в залежності від ризикованості їх реалізації. Врахування цього чинника дозволяє підвищити якість науково-методичного забезпечення обґрунтування ПЗ з ТО авіації збройних сил за рахунок розширення переліку параметрів, що характеризують ефективність цього процесу.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Буренок В.М., Косенко А.А., Лавринов Г.А. Техническое оснащение Вооруженных Сил Российской Федерации: организационные, экономические и методологические аспекты. – М.: Издательский дом "Граница", 2007. – 305с.
2. Программно-целевое планирование развития и научно-техническое сопровождение вооружения и военной техники: Учеб. пособие в 4-х книгах / Б.А. Демидов, М.М. Митрахович, Луханин М.И. и др. – Харьков: Изд. ХВУ, 1997.
3. Антонец В.В., Миронович В.М., Сафронов О.В., Луцик С.Л. Методологічні аспекти формування вимог до систем озброєння Збройних Сил України // Наука і оборона. – 2002. – № 4. – С.52-55.
4. Стеценко О.О., Ковтуненко О.П., Цибулько І.С. Методологічні аспекти формування оперативно-стратегічних та оперативно-тактичних вимог до перспективних систем озброєння Збройних Сил України // Наука і оборона. – 2001. – № 4. – С.46-54.
5. Демидов Б.А., Величко А.Ф., Хмелевская О.А. Элементы методологии обоснования направлений развития и формирования облика перспективной системы вооружения вида вооруженных сил государства // Системы управління, навігації та зв'язку. – Харків: ХУПС, 2010. – Вип. 3(15). – С.187-194.
6. Маричев П.А., Мушков А.Ю., Рымкевич С.Н. Военно-экономическое обоснование выбора варианта развития вооружения и военной техники противовоздушной обороны. // Вооружение и экономика. – 2010. – № 1(9). – С.66-70.
7. Шоломицкий А.Г. Теория риска. Выбор при неопределенности и моделирование риска. – М.: Экономика, 2005. – 376с.
8. Общая теория рисков: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Вишняков Я.Д., Радаев Н.Н. – 2-е изд., испр. – М.: Издательский центр "Академия", 2008. – 368с.

9. Шапкин А.С., Шапкин В.А. Теория риска и моделирование рискованных ситуаций: Учебник. – М.: Издательско-торговая корпорация "Дашков и Ко", 2005. – 880с.
10. Мавренков О.Є., Леженін С.І. До питання визначення раціональних варіантів програмних заходів з технічного оснащення авіації збройних сил // Стаття у цьому збірнику наукових праць.

*Надійшла до редакції 18.10.2012*