

С.В. Кубарь¹, О.В. Самойленко¹, В.І. Улізько¹, А.О. Мавренкова²

¹Державний науково-дослідний інститут авіації, Київ

²Національний авіаційний університет, Київ

МЕТОДИКА БАГАТОКРИТЕРІЙНОГО ВИБОРУ ПРОЄКТІВ ПОСТАЧАННЯ АВІАЦІЙНИХ ЗАСОБІВ УРАЖЕННЯ

Представлено обґрунтування актуальності задачі оптимізації типажу авіаційних засобів ураження для авіації Збройних Сил України у післявоєнний період і результати розроблення методики вибору їх раціональних зразків для вирішення цієї задачі. В основу такої методики покладається вирішення багатокритерійної оптимізаційної задачі з використанням принципу Парето за показниками ступеня відповідності зразка авіаційного засобу ураження прийнятим оперативно-тактичним / тактико-технічним вимогам, його технічного рівня, успішності реалізації проєкту постачання зразків авіаційних засобів ураження в умовах можливих ризиків, вартості та часу реалізації зазначеного проєкту.

Ключові слова: авіаційні засоби ураження, проєкт постачання, якість, технічний рівень, ризик, вартість, час, вибір, багатокритерійна оптимізація, раціональний варіант.

Вступ

Постановка проблеми. З початком російсько-української повномасштабної війни вирішення проблеми забезпечення авіації Збройних Сил (ЗС) України авіаційними засобами ураження (АЗУ) і, в першу чергу, керованими високоточними, набуло вкрай критичного значення. Часткове розв'язання цієї проблеми стало можливим завдяки країнам-партнерам, що забезпечують постачання сучасних високоточних крилатих ракет повітряного базування, протирадіолокаційних ракет, планеруючих керованих авіаційних бомб і некерованих авіаційних ракет виробництва різних західних компаній.

Однак, при цьому означилася інша проблема, що полягає у необхідності звуження номенклатури однотипних АЗУ, вибору з них кращих (раціональних) зразків.

Зрозуміло, що у період ведення активних бойових дій така проблема відсувається на другий план: потреба у прискореному темпі постачання великої кількості різних типів АЗУ нівелює актуальність завдання вибору з них кращих зразків, що також пояснюється обмеженими можливостями країн-постачальників АЗУ. Але після активної фази війни та стабілізації воєнно-політичної обстановки ця проблема бачиться на одному рівні важливості з проблемою створення необхідних складських запасів (арсеналів) АЗУ для забезпечення бойового потенціалу авіації ЗС України.

Визначення (вибір) оптимальних (раціональних) шляхів (проєктів) постачання АЗУ з числа альтернативних є невід'ємною складовою

процесу прийняття управлінських рішень по формуванню оборонних програм розвитку ЗС України. Прийняття помилкових рішень веде до нераціонального витрачання фінансових, часових і трудових ресурсів, зниженню обороноздатності держави в цілому. Уникнення ризиків прийняття помилкових рішень можливо при введенні у практику систем підтримки прийняття рішень, заснованих на наукових методах теорії оптимальності.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аналіз наукових джерел інформації за означеною тематикою показав, що теоретичні аспекти проблеми вибору зразків ОВТ і обґрунтування програм розвитку ОВТ у цілому досить широко представлено в наукових працях українських вчених, зокрема в [1...15].

При цьому, на думку авторів, можна виділити два основні напрями, за якими відбувається розвиток відповідного науково-методичного апарату: перший – удосконалення методичних підходів, заснованих на процедурах експертного оцінювання; другий – впровадження аналітичних оптимізаційних процедур, заснованих на формалізації процесу вибору раціональних рішень.

Практика показує, що спроби удосконалення експертних методів не дозволяють уникнути їх відомих недоліків, серед яких основним є суб'єктивізм оцінок, обумовлений індивідуальною психологічною особливістю кожного окремого експерта, що найшло своє відображення у відомих науково-методичних працях, зокрема [16, с. 36...40; 17, с. 49; 18, с. 11...14; 19, с. 253].

Що стосується напряму формалізації процесу вибору раціональних рішень, то аналіз відомих наукових напрацювань, зокрема [3, 5, 6, 9, 10, 13, 15], показує, що недосконалість існуючого математико-алгоритмічного апарату обумовлює обмежені можливості програмної реалізації та зручності представлення вихідних даних у інтерфейсі “програма – особа, що приймає рішення” та є основним недоліком відомих на цей час інструментів підтримки прийняття рішень. Саме через цей аспект відомі методи оптимізації (вибору) не знайшли широкого застосування в ході розробки (обґрунтування) програм розвитку ОВТ.

На практиці проблема вибору раціональних проєктів постачання ОВТ продовжує вирішуватися, переважно, вербальними методами на основі експертних процедур, що супроводжується значним ризиком прийняття помилкових рішень і тягне за собою систематичне проблемне виконання програм і планів розвитку ОВТ ЗС України [20].

Мета статті – представлення результатів розроблення методики багатокритерійного вибору проєктів постачання керованих АЗУ як елемента формалізованої системи підтримки рішень при виборі раціональних зразків ОВТ і обґрунтуванні програмних заходів оборонного планування.

Виклад основного матеріалу

Визначення раціональних шляхів оснащення авіації ЗС України потрібними типами АЗУ є комплексним багатогранним процесом, що становить складну науково-прикладну проблему у сфері багатокритерійного вибору оптимальних (компромісних) рішень серед альтернатив. Це включає пошук раціональних проєктів для оснащення авіації ЗС України новими перспективними зразками АЗУ. Надалі під раціональними проєктами маються на увазі “умовно-кращі” (компромісні) рішення серед ефективних (паретооптимальних) варіантів.

Очевидно, що будь-який вибір передбачає наявність альтернатив. Так, альтернативними проєктами постачання АЗУ можуть розглядатися: закупівля за імпортом, ліцензійне виробництво, спільне виробництво з залученням іноземних партнерів, виробництво силами національних підприємств.

Кожен з цих проєктів описується певною множиною критеріїв (визначальних показників), на основі яких здійснюється вибір і які в загальному випадку можуть характеризувати відповідність АЗУ вимогам замовника (експлуатанта), технічний рівень (якість) зразків АЗУ, можливість реалізації зазначених проєктів в умовах ризиків, витрати ресурсів, пов’язані з придбанням і експлуатацією

(використанням) АЗУ, час, потрібний на виконання проєктів тощо.

За результатами виконання в Державному науково-дослідному інституті авіації (ДНДІА) комплексу науково-дослідних робіт, у яких автори приймали безпосередню участь, можна стверджувати, що необхідними та достатніми показниками (критеріями) вибору раціональних проєктів постачання перспективних зразків авіаційної техніки (АТ), в тому числі АЗУ, є:

- ступінь відповідності зразка АТ прийнятим оперативним-тактичним / тактико-технічним вимогам (ОТВ / ТТВ), як показник рівня задоволення вимог замовника (експлуатанта) (V);

- коефіцієнт технічного рівня (КТР) зразка АТ, як показник якості складної технічної системи військового призначення (K);

- реалізованість проєкту, як показник очікуваної успішності його реалізації в системі можливих ризиків (Ω);

- вартість реалізації проєкту, як показник витрат ресурсів, пов’язаних з життєвим циклом проєкту (C);

- час, потрібний на реалізацію проєкту (T).

Структурну блок-схему методики вибору раціональних проєктів постачання АЗУ представлено на рис. 1.

Вхідні дані для аналізу альтернативних проєктів включають:

- перелік альтернативних проєктів постачання;
- значення показників технічної досконалості / тактико-технічних характеристик (ПТД / ТТХ) АЗУ, що плануються до постачання;

- визначення базових (еталонних) зразків за кожним типом АЗУ, що планується до постачання;

- переліки основних ризиків реалізації кожного з проєктів та значення параметрів цих ризиків (ймовірності настання та збитку від настання) для виконання розрахунків рівнів реалізованості таких проєктів;

- вартісні показники реалізації проєктів (вартість кожного зразка АЗУ, зв’язані витрати на його придбання та експлуатацію (утримання);

- статистичні дані по строкам виконання аналогічних проєктів.

Розрахунок показників (критеріїв) вибору раціональних проєктів постачання АЗУ здійснюється на основі методологічного апарату, який включає окремі методики щодо оцінювання:

- відповідності зразка АЗУ прийнятим ОТВ / ТТВ;

- КТР зразка АЗУ;

- реалізованості проєкту постачання АЗУ;

- вартості реалізації проєкту постачання АЗУ;

- часових параметрів реалізації проєкту постачання АЗУ.

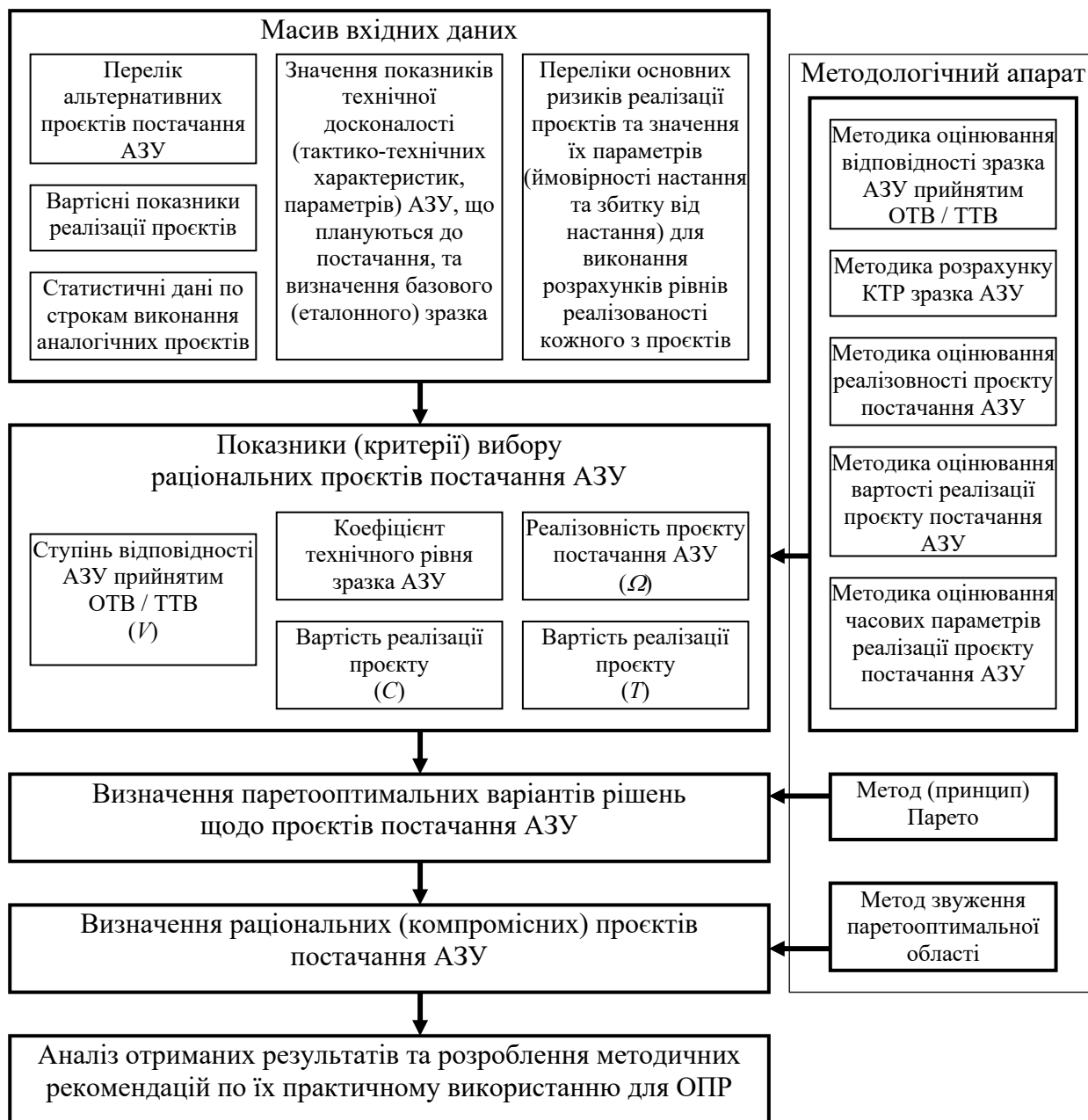


Рис. 1. Структурна блок-схема методики вибору раціональних проєктів постачання АЗУ

Джерело: розроблено авторами

В основу методики оцінювання відповідності зразка АЗУ прийнятим ОТВ / ТТВ покладається один з методичних підходів, представлених у статті [21, с. 80, 81], який засновується на розрахунку процентного співвідношення кількості вимог, яким відповідає зразок АЗУ, до загальної кількості вимог з повного переліку прийнятих ОТВ / ТТВ з урахуванням відносної важливості кожної групи вимог:

$$V = \left(\sum_{q=1}^Q \alpha^{(q)} \frac{n^{(q)}}{N^{(q)}} \right) \times 100\%, \quad (1)$$

де Q – кількість груп вимог, представлених в ОТВ / ТТВ ($q = \overline{1, Q}$);

$\alpha^{(q)}$ – коефіцієнт важливості q -ої групи вимог такий, що $\sum_{q=1}^Q \alpha^{(q)} = 1,0$; $n^{(q)}$ – кількість вимог q -ої

групи, яким відповідає зразок АЗУ; $N^{(q)}$ – загальна кількість вимог, які містяться у q -ій групі.

Основні групи вимог визначено наказом Головнокомандувача ЗС України від 28.08.2020 № 127.

В основу методики розрахунку КТР зразка АЗУ (K) покладається формальний апарат удосконаленої методики розрахунку коефіцієнта військово-технічного рівня літального апарату [22, с. 49]:

$$K = 1 + \sum_{k=1}^M \sum_{i=1}^{N_k} \delta_k \gamma_{ki} \chi_{ki} \quad (2)$$

де δ_k – коефіцієнт вагомості k -ої функціональної підсистеми оцінюваного зразка, такий, що $\sum_{k=1}^M \delta_k = 1$; γ_{ki} – коефіцієнт вагомості i -го ПТД (ТТХ) k -ої функціональної підсистеми оцінюваного зразка, такий, що $\sum_{ki=1}^{N_k} \gamma_{ki} = 1$; M –

кількість функціональних підсистем оцінюваного зразка; N_k – кількість визначальних ПТД (ТТХ) k -ої функціональної підсистеми оцінюваного зразка;

$$\chi_{ki} = \begin{cases} \frac{X_{ki} - X_{ki}^{\delta a3}}{X_{ki}^{\delta a3}}, & \text{для позитивних ПТД (ТТХ);} \\ \frac{X_{ki}^{\delta a3} - X_{ki}}{X_{ki}}, & \text{для негативних ПТД (ТТХ)} \\ & \text{за умови якщо } X_{ki} < X_{ki}^{\delta a3}; \\ \frac{X_{ki}^{\delta a3} - X_{ki}}{X_{ki}^{\delta a3}}, & \text{для негативних ПТД (ТТХ)} \\ & \text{за умови якщо } X_{ki} > X_{ki}^{\delta a3}; \end{cases}$$

X_{ki} , $X_{ki}^{\delta a3}$ – значення i -го ПТД (ТТХ) k -ої функціональної підсистеми оцінюваного та базового зразків, відповідно.

Визначальні ПТД (ТТХ) різних типів, наприклад, керованих АЗУ наведено в статті [23, с. 45...48].

В основу методики оцінювання реалізованості проекту постачання АЗУ покладається методико-алгоритмічний апарат управління ризиками при реалізації програмних заходів з оснащення авіації ЗС літальними апаратами [24, с. 31...35]. При цьому реалізованість проекту (Ω) визначається як величина зворотна інтегральному ризику реалізації проекту (R) за формулою [25, с. 38]:

$$\Omega = 1 - R = 1 - \frac{\sum_{q=1}^Q I_q}{\sum_{r=1}^R I_r}, \quad (3)$$

де R , Q – кількості ідентифікованих ризиків та неприпустимих ризиків з числа ідентифікованих, відповідно; I_r , I_q – індекси r -го ідентифікованого та q -го неприпустимого ризиків, відповідно.

Основні ризики реалізації проектів постачання ОВТ, зокрема, в умовах воєнного стану, наведено у статті [26, с. 30...32].

Показник вартості реалізації проекту (C) може бути розраховано за формулою:

$$C = N_{КАЗУ} \cdot C_{КАЗУ} \cdot K_{ЗВ} + [C_{ДКР} + C_{ПВ} + C_{ЛЦ}], \quad (4)$$

де $N_{КАЗУ}$ – кількість зразків АЗУ, що закупляється / постачається; $C_{КАЗУ}$ – вартість одного зразка АЗУ; $K_{ЗВ}$ – коефіцієнт зв'язаних витрат; $C_{ДКР}$ – вартість дослідно-конструкторської роботи (ДКР) з розроблення дослідного зразка АЗУ; $C_{ПВ}$ – витрати на підготовку виробництва зразків АЗУ; $C_{ЛЦ}$ – вартість ліцензії на виробництво зразків АЗУ;

При використанні формули (4) для оцінювання вартості реалізації проектів закупівлі ЛА за імпортом такі її складові, як $C_{ДКР}$, $C_{ПВ}$, $C_{ЛЦ}$ дорівнюють нулю. При використанні формули (4) для оцінювання вартості реалізації проектів ліцензійного виробництва ЛА така її складова, як $C_{ДКР}$ дорівнює нулю. При використанні формули (4) для оцінювання вартості реалізації проектів розроблення та виробництва ЛА така її складова, як $C_{ЛЦ}$ дорівнює нулю.

Визначення (прогнозування) часу, потрібного на реалізацію проекту в області оснащення ЗС зразками АТ, є складною багатокомпонентною задачею, яка не може бути вирішена виключно формалізованими методами. На практиці найбільш широкі застосування знайшли метод аналогії та метод нормування трудовитрат [27].

Визначення ефективних (паретооптимальних) проектів оснащення ЗС України перспективними зразками АЗУ здійснюється на основі побудови області альтернативних проектів у вигляді точок нормованого п'ятивимірного критерійного простору “ступінь відповідності ОТВ / ТТВ – реалізованість – КТР – вартість – час”. Паретооптимальні (або однаково ефективні, непорівнянні між собою за обраними критеріями) проекти з оснащення авіації ЗС України зразками АЗУ визначаються за відомим принципом Парето [28, с. 32].

Визначення раціональних (компромісних) варіантів оснащення ЗС України зразками АЗУ виконується на основі застосування ОПР додаткових умов (обмежень) або використання спеціальних методів “звуження” паретооптимальної області, наприклад, методу ідеальної точки [29].

Проблемним питанням практичного застосування даної методики бачиться підготовка масиву вхідних даних у потрібному обсязі. Як правило, такі дані стосовно вартісних і часових характеристик носять орієнтовний характер, що може знизити достовірність отримуваних результатів.

Висновки

Таким чином, представлена методика дозволяє на основі багатокритерійного оцінювання альтернативних проєктів постачання АЗУ вибрати з їх числа раціональні (умовно-кращі, компромісні) за показниками відповідності прийнятим ОТВ / ТТВ, технічного рівня АЗУ, успішності реалізації проєкту в системі можливих ризиків, вартості та часу реалізації проєкту.

Дану методику доцільно використовувати в системі підтримки прийняття рішення при оцінюванні тендерних пропозицій на конкурсі

проєктів з оснащення авіації ЗС України новими перспективними зразками АЗУ.

Подальші дослідження за означеною тематикою планується спрямувати на апробацію запропонованої методики для вибору проєктів постачання керованих АЗУ для потреб авіації ЗС України та на обґрунтування шляхів впровадження її у практику прийняття управлінських рішень, у тому числі, шляхом створення відповідних комп'ютерних програм у системі підтримки таких рішень.

Список літератури

1. Борохвостов І.В., Сальнікова О.Ф. Вибір шляхів забезпечення Збройних Сил озброєнням та військовою технікою з урахуванням можливостей оборонно-промислового комплексу України // Стратегічні пріоритети. – 2015. – № 1. – С. 19-25.
2. Борохвостов І.В. Сальнікова О.Ф. Експертне оцінювання варіантів оснащення збройних сил озброєнням та військовою технікою // Стратегічні пріоритети. – 2015. – № 4. – С. 45-49.
3. Водчиць О.Г., Семененко О.М., Бойко Р.В., Добровольський Ю.Б. Методичний підхід до вирішення воєнно-економічних завдань вибору перспективних зразків озброєння // Системи озброєння і військова техніка. – 2015. – № 3. – С. 159-162.
4. Нор П.І., Борохвостов І.В. Методика комплексної порівняльної оцінки зразків озброєння та військової техніки // Озброєння та військова техніка. – К.: ЦНДІ ОБТ ЗС України. – 2016. – № 3. – С. 14-18.
5. Іленко Є.Ю., Стешенко П.М. Методика багатокритеріального вибору розвідувальних безпілотних авіаційних комплексів для Збройних Сил України // Системи озброєння і військова техніка. – Х.: ХНУПС ім. Івана Кожедуба, 2017. – № 2(50). – С. 67-70.
6. Головін О.О. Стрижак О.Є. Побудова мережецентричної системи підтримки процесів оснащення і розвитку ОБТ на основі використання трансдисциплінарних процедур інтеграції інформаційних ресурсів // Системи озброєння і військова техніка. – Х.: ХНУПС ім. Івана Кожедуба, 2018. – № 4(56). – С. 81-91. DOI: 10.30748/soivt.2018.56.12.
7. Турінський О.В., Демідов Б.О., Гриб Д.А., Хмелевська О.О. Системно-концептуальні положення й організаційно-методичні основи обґрунтування, вибору і реалізації обрису перспективної системи озброєння протиповітряної оборони держави та її збройних сил // Системи озброєння і військова техніка. – Х.: ХНУПС ім. Івана Кожедуба, 2019. – № 2(58). – С. 55-69. DOI: 10.30748/soivt.2019.58.08.
8. Леонтьєв О.Б., Науменко М.В. Напрями удосконалення науково-методичного апарату обґрунтування основних напрямів розвитку системи озброєння авіації Повітряних Сил Збройних Сил України // Наука і техніка Повітряних Сил Збройних Сил України. – Х.: ХНУПС ім. Івана Кожедуба, 2020. – № 3(40). – С. 69-78. DOI: 10.30748/nitps.2020.40.08.
9. Білокур М.О. Функціональне відображення значень ваг в штучній нейронній мережі визначених властивостей при оцінюванні альтернативних зразків озброєння // Озброєння та військова техніка. – К.: ЦНДІ ОБТ ЗС України. 2020. – № 2 (26). – С. 20-31. DOI: 10.34169/2414-0651.2020.2(26).20-31.
10. Дроздов С.С., Леонтьєв О.Б., Науменко М.В. Формалізовані критерії раціональності програми розвитку системи озброєння тактичної авіації Повітряних Сил Збройних Сил України на довгостроковій перспективі (прогнозований) загрози // 36. наук. праць ХНУПС ім. Івана Кожедуба, 2020. – № 3 (65). – С. 13-24.
11. Головін О.О., Попова М.А., Яценко К.Г. Онтологічні засади взаємодії експертів з інформаційно-аналітичною системою підтримки прийняття рішень з розвитку озброєння та військової техніки // Наука і техніка Повітряних Сил Збройних Сил України. – Х.: ХНУПС ім. Івана Кожедуба, 2020. – № 2 (39). – С. 15-23. DOI: 10.30748/nitps.2020.39.02.
12. Семененко О., Ремез А., Мусієнко В., Мотрунич І., Булгаков А., Тарасов О. Рекомендації щодо порядку застосування методичного підходу до воєнно-економічного обґрунтування вибору раціонального варіанту розвідувально-ударної системи або комплексу в програмах (планах) // Social Development and Security, 2021. – Т. 11. – № 2. – С. 209-221. DOI: 10.33445/sds.2021.11.2.18.
13. Мавренков О.Є., Стешенко П.М., Мавренкова А.О. До питання багатокритеріального порівняльного оцінювання безпілотних авіаційних комплексів // 36. наук. праць ДНДІА, 2021. – Вип.17(24). – С.35-39. DOI: 10.54858/dndia.2021-17-5.
14. Момот М.М., Кудрявцева А.П., Бекіров О.Ш. Сучасний стан науково-методичного апарату щодо тактико-техніко-економічного обґрунтування перспективних бойових безпілотних авіаційних комплексів // 36. наук. праць ХНУПС ім. Івана Кожедуба, 2023. – № 4 (78). – С. 49-55. DOI: 10.30748/zhups.2023.78.07.

15. Бзот С.В. Розробка компонентів системи підтримки прийняття рішень у сфері закупівлі озброєнь та алгоритмів її функціонування. – 2024. URL. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://openarchive.nure.ua/server/api/core/bitstreams/8a56ec97-b223-41e4-ae1e-4a37212ca782/content> (дата звернення: 07.07.2024).
16. Азарова А.О., Рузакова О.В. Математичні моделі оцінювання фінансового стану підприємства. – Вінниця: ВНТУ, 2010. – 172 с.
17. Гнатієнко Г.М., Снитюк В.Є. Експертні технології прийняття рішень: монографія, – К.: Маклаут, 2008. – 444 с.
18. Самохвалов Ю.Я. Науменко Е.М. Экспертное оценивание. Методический аспект. – К.: ДУИКТ, 2007. – 262 с.
19. Турчина В. А., Гринченко В. О. Порівняльна характеристика основних методів експертних оцінок // Міжнародний науковий комітет. – 2020. – С. 252-253.
20. Стеблівський Р. Чи буде виконане оборонне замовлення. Економічна правда. URL. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.epravda.com.ua/columns/2020/12/31/669676> (дата звернення: 18.10.2024).
21. Мавренков О.Є., Улізько В.І. Методичні підходи до оцінювання ступеня відповідності літального апарата прийнятим оперативно-тактичним вимогам // 36. наук. праць ДНДІА.– К., 2019. – Вип.15(22). – С.80-81. https://dndia.org.ua/doc/znp/ZNP_DNDIA_2019.pdf#page=77.
22. Мавренков О.Є., Матвійчук С.В., Улізько В.І. Удосконалена методика розрахунку коефіцієнта військово-технічного рівня літального апарату // 36. наук. праць ДНДІА.– К., 2022. – Вип.18(25). – С.47-52. DOI: 10.54858/dndia.2022-18-7.
23. Харченко О.В., Зіатдінов Ю.К., Мавренков О.Є. Методика оперативного розрахунку технічного рівня керованих авіаційних засобів ураження // 36. наук. праць ВІКНУ ім. Тараса Шевченка. – К., 2022. – Вип.74. – С.42-51. DOI: 10.17721/2519-481X/2022/74-05.
24. Мавренков О.Є., Улізько В.І. Методика управління ризиками при реалізації програмних заходів з оснащення авіації збройних сил літальними апаратами // 36. наук. праць ДНДІА.– К., 2013. – Вип.16. – С.30-37.
25. Мавренков О.Є., Стещенко П.М., Мавренкова А.О. До питання багатокритеріального порівняльного оцінювання безпілотних авіаційних комплексів // 36. наук. праць ДНДІА.– К., 2021. – Вип.17(24). – С.35-39. DOI: 10.54858/dndia.2021-17-5.
26. Мавренков О.Є., Кубарь С.В., Улізько В.І. Аналіз ризиків, що супроводжують реалізацію проєктів постачання зразків озброєння та військової техніки в умовах воєнного стану // 36. наук. праць ДНДІА. – К., 2023. Вип. 19(26). – С.26-34. DOI: 10.54858/dndia.2023-19-3.
27. Корж К. Владение разными методами – залог успешной оценки проекта. – URL. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://skillsup.ua/ru/blog/2021/06/agile-estimation-techniques/> (дата звернення: 15.03.2024).
28. Теория принятия многокритериальных решений / А.Н. Воронин, Ю.К. Зиятдинов; Lambert Academic Publication, 2018. – 215 с.
29. Метод “ідеальної точки” (LINMAP – LINear programming technique for Multidimensional Analysis of Preference). – URL. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://studfile.net/preview/2266953/> (дата звернення: 21.10.2024).

Надійшла до редколегії 23.10.2024

Схвалена до друку 25.11.2024

Відомості про авторів:

Кубарь Сергій Володимирович

кандидат технічних наук
старший науковий співробітник
начальник науково-дослідного управління
Державного науково-дослідного інституту авіації,
Київ, Україна
<https://orcid.org/0000-0001-8165-7140>

Самойленко Олексій Валерійович

кандидат технічних наук
старший науковий співробітник
начальник науково-дослідного відділу
Державного науково-дослідного інституту авіації,
Київ, Україна
<https://orcid.org/0000-0002-3088-3268>

Information about the authors:

Serhii Kubar

Candidate of Technical Sciences
Senior Researcher
Head of Research Management
of State Research Institute of Aviation,
Kyiv, Ukraine
<https://orcid.org/0000-0001-8165-7140>

Oleksiy Samoylenko

Candidate of Technical Sciences
Senior Researcher
Head of Research Department
of State Research Institute of Aviation,
Kyiv, Ukraine
<https://orcid.org/0000-0002-3088-3268>

Улізько Вячеслав Іванович

старший науковий співробітник
Державного науково-дослідного інституту авіації, Київ,
Україна
<https://orcid.org/0000-0003-4553-7752>

Viacheslav Ulizko

Senior Researcher
of State Research Institute of Aviation,
Kyiv, Ukraine
<https://orcid.org/0000-0003-4553-7752>

Мавренкова Анастасія Олексіївна

студентка
Національного авіаційного університету,
Київ, Україна
<https://orcid.org/0000-0002-3437-8234>

Anastasiia Mavrenkova

Student
of National Aviation University,
Kyiv, Ukraine
<https://orcid.org/0000-0002-3437-8234>

METHODOLOGY OF MULTI-CRITERION SELECTION OF PROJECTS FOR THE SUPPLY OF AVIATION EQUIPMENT

S. Kubar, O. Samoylenko, V. Ulizko, A. Mavrenkova

The substantiation of the relevance of the problem of optimizing the type of aviation means of attack for the aviation of the Armed Forces of Ukraine in the post-war period is presented. It is proven that this problem has a complex multifaceted nature and is a set of scientific and applied problems in the field of multi-criteria selection of optimal (compromise) solutions from among alternatives. As part of the solution to the specified problem, a methodology for choosing rational samples of aviation means of destruction has been developed. The basis of such a methodology is the solution of a multi-criteria optimization problem using the Pareto principle according to the indicators of the degree of compliance of the sample of the aviation means of destruction with the accepted operational-tactical / tactical-technical requirements, its technical level, the success of the project of supplying samples of aviation means of destruction in conditions of possible risks, cost and during the implementation of the specified project. The search for truly rational projects from among the pareto-optimal projects is proposed to be carried out using the ideal point method. The practical importance of the proposed methodology lies in the expediency of its use in the decision support system when evaluating tender (competition) proposals for equipping the aviation of the Armed Forces of Ukraine with new promising models of aviation weapons.

Keywords: aviation weapons, supply project, quality, technical level, risk, cost, time, choice, multi-criteria optimization, rational option.