

УДК 629.7.017

¹О.В. Самков, д-р техн. наук
²В.П. Климчук, канд. техн. наук

ОСОБЛИВОСТІ РОЗРОБКИ ТА РЕАЛІЗАЦІЇ АВІАЦІЙНИХ ЦІЛЮВИХ КОМПЛЕКСНИХ ПРОГРАМ В УКРАЇНІ

¹Науковий центр Військово-повітряних сил Збройних сил України, e-mail: sam@nc.ua

²Інститут інформаційно-діагностичних систем НАУ, e-mail: klm@ukr.net.ua

Розглянуто особливості розробки та реалізації авіаційних цільових комплексних програм в Україні. Обґрунтовано необхідність створення системи логістичної підтримки рішень у процесі розробки та реалізації авіаційних програм. Проаналізовано приклади розробки програми модернізації парку авіаційної техніки.

Вступ

Темпи і рівень розвитку держави значно залежать від результатів розробки, супроводу та проведення державних цільових комплексних програм в економіці, військовій сфері, на транспорті та ін. Однак останнім часом є чимало негативних прикладів проведення у державах пострадянського простору цільових комплексних програм, пов'язаних з недостатнім урахуванням їхніх особливостей і порушенням основних закономірностей, а також з невирішеністю проблемних питань з недостатнього і невизначеного фінансування та ін. Враховуючи в сучасних умовах важливість рішення проблеми розробки та реалізації цільових комплексних програм в Україні, розглянемо її на прикладі проведення програми модернізації парку щодо цільових комплексних програм авіаційної техніки, сформулюємо основні вимоги України, виділимо основний склад методології та розробимо рекомендації з проведення таких програм.

Аналіз досліджень і публікацій

Відомо [1], що в загальному випадку державні цільові комплексні програми являють собою погоджені за ресурсами, виконавцями і термінами комплекси науково-дослідних, дослідно-конструкторських, виробничих, соціально-економічних, організаційно-господарських та інших заходів, що забезпечують ефективне рішення завдань у різних галузях розвитку держави. Об'єктом цільових комплексних програм є функціональна система планування, основу якої складає план розвитку функціональної системи, що передбачає [1]:

- виділення спеціального ресурсу на розвиток системи;
- організацію управління розробкою і реалізацією цільової програми;
- обґрунтування розвитку системи з використанням методів і моделей аналізу й оптимального синтезу систем з урахуванням їхньої специфіки, загальносистемних чинників і програмних принципів.

Перша умова припускає централізоване державне (невідомче) фінансування і виділення ресурсів на розробку і реалізацію програми. Відповідно до вимог основних методичних положень з розробки цільових комплексних програм, завдання і заходи програми повинні забезпечуватися в планах усіма видами ресурсів у першочерговому порядку.

Друга умова означає, що програму повинна очолювати особа, що володіє всіма необхідними правами, рішення якої будуть обов'язковими для всіх учасників програми, тобто вона повинна мати право розпоряджатися фінансами і ресурсами, що виділяються на програму.

Третя умова припускає, що такий план повинен бути досить добре опрацьований і обґрунтований із використанням методів і моделей аналізу і синтезу функціональних систем.

Важливою умовою успішного виконання цільових комплексних програм також є дотримання ряду принципів цільового управління такими програмами [1; 2]:

- цілісності системи;
- комплексності програми;
- узгодженості розроблювальної програми з іншими;
- планування за етапами життєвого циклу систем з урахуванням витрат ресурсів;
- відповідності функцій управління кінцевій меті програми;
- орієнтації на кінцеві потреби суспільства;
- урахування ієрархії систем;
- обмеженості мети програми і кількості одночасно реалізованих програм;
- забезпечення програми системою мір і положень законодавчого, правового й організаційного порядків;
- оптимізації програми при підвищенні її ефективності й економії ресурсів.

У сучасних умовах ці принципи здебільшого порушуються, що призводить до серйозних проблем і створює значні складності в реалізації

цілових комплексних програм. При цьому негативні результати виконання таких програм прямо пов'язані з такими причинами:

- не проводиться об'єктивна оцінка мети програм при її виборі (“конкурс мети найчастіше поступається конкурсу авторитетів” [1]);

- програми не мають повновладного власника, тому що зазвичай задаються на відомчому рівні (або нижче): немає особи (як немає й організації), для якої виконання програми було б єдиною турботою.

Проблемним питанням розробки і супроводження цільових комплексних програм присвячено чимало досліджень [1–3], які в цілому спрямовані на розробку методології цільових комплексних програм в умовах планової соціалістичної економіки. Ці дослідження проводяться за двома головними напрямками:

- обґрунтування структури складних технічних систем, які заплановані до випуску в рамках програми;

- оптимізація її проведення.

Методологічні підходи при рішенні зазначених завдань в умовах соціалізму передбачали достатність забезпечення ресурсами і не враховували неповноту і невизначеність їхніх надходжень.

Однак умови проведення таких програм у нових ринкових відносинах значно змінилися, що не дає можливості застосовувати методологію, яка була розроблена раніше та потребує розробки нового підходу для умов України.

Постановка проблеми

Розробка і супроводження цільових комплексних програм в Україні в сучасних умовах характеризується рядом труднощів, пов'язаних з новизною і відповідальністю розв'язуваних задач, а також з дефіцитом професійних кадрів за фахом у даному напрямку.

Крім того, при розробці методології цільових комплексних програм для України необхідно врахувати зміни умов проведення таких програм у нових ринкових відносинах при невизначеності та недостатніх фінансуванні і рівні промислового потенціалу держави, що значно затрудняє ефективне їх проведення.

Методологія, яка містить комплекс методів, методик, моделей, критеріїв, повинна враховувати відмінності в проведенні цільових комплексних програм в Україні:

- невизначеність і недостатність забезпечення їх усіма видами ресурсів (у тому числі і фінансовими);

- відсутність розроблювачів технічних систем (комплексів, агрегатів);

- можливість участі в цільових комплексних програмах приватних (недержавних) фірм;

- створення технічних систем на закордонній елементній базі та ін.

Усі означені труднощі значно впливають на ефективність проведення цільових комплексних програм в Україні.

При цьому надзвичайно гострою постала проблема забезпечення якості (обґрунтованості) й своєчасності прийняття управлінських рішень, що визначають результат проведення цільових комплексних програм. Гострота проблеми визначається тим, що рішення доводиться приймати в умовах неповної і недостовірної інформації при недостатності і невизначеності ресурсів, що виділяються, і при хронічному дефіциті часу.

У сучасних умовах склалася ситуація, коли держава ставить перед своїми міністерствами і відомствами завдання, але при цьому не в змозі забезпечити їх ресурсні потреби в необхідному обсязі.

Однак проблема забезпечення розвитку промисловості та транспорту потребує рішень у цих складних умовах, причому ціна помилок при прийнятті рішень та їх реалізації на цих рівнях може мати серйозні наслідки.

Головним напрямом забезпечення якості управлінських рішень в рамках цільових комплексних програм є підвищення обґрунтованості управлінських рішень на основі принципів системного підходу і врахування основних закономірностей при розробці та супроводженні цільових комплексних програм, а також реалізації принципів логістичної підтримки рішень.

Підвищення обґрунтованості управлінських рішень пов'язано з необхідністю розробки сучасної методології цільових комплексних програм, використання якої дозволить значно зменшити ймовірність помилкових рішень та на її основі створити логістичну систему підтримки і прийняття рішень при проведенні цільових комплексних програм.

Розглянемо основні напрями створення методології розробки та супроводження цільових комплексних програм України.

Основні напрями вирішення проблеми

Авіаційна галузь являє собою складну організаційно-технічну систему високого рівня, що включає в себе комплекс складних технічних і ергатичних систем. Така система у загальному вигляді буде складатися з ряду основних взаємозалежних компонентів, будь-яка зміна якогось з них (з позицій системного підходу [2–3]) приведе до необхідності внесення змін і в інші компоненти системи.

Суть системного підходу визначається всебічним охопленням проблеми, її внутрішніх вла-

стивостей і взаємодії з навколишнім середовищем. У результаті система, яка досліджується, при такому підході розглядається не ізольовано, а як елемент деякої системи більш високого порядку.

Ця “надсистема” і визначає вимоги до проблеми та її обмеження, що накладаються на можливі рішення. Функціонування “надсистеми” є джерелом зовнішніх впливів на проблему, що досліджується.

Принциповою особливістю системи управління є наявність мети, для досягнення якої вона створюється, кількісним вираженням її є корисний ефект. Досягненню цієї мети повинно бути підпорядковане і будь-яке управлінське рішення, що визначає відповідний вплив на процес, який розглядається.

Вихідною посилкою забезпечення потрібного рівня якості управління є чітке формулювання глобальної мети, якій підпорядковане функціонування системи на всьому періоді її існування.

Очевидно, що мета будь-якого конкретного керуючого впливу (локальна мета) повинна бути погоджена (скоординована) із глобальною метою системи, тому що тільки в цьому випадку ефект від реалізації даного управління буде позитивним.

Відомо, що оптимальний варіант складної технічної системи за критерієм “ефективність – вартість” може бути отриманий при далеко не оптимальних варіантах його підсистем як складових частин [4]. Звідси в умовах обмеженого фінансування програми модернізації як прикладу цільових комплексних програм глобальна мета (створення оптимального авіаційного парку) буде досягнута при неоптимальних варіантах модернізації за типами повітряних суден (локальна мета).

Кількісні та якісні зміни у можливостях окремих типів повітряних суден призведуть до якісних змін і росту ефективності функціонування авіаційної галузі в цілому.

Однак при формуванні цільових комплексних програм необхідно враховувати, що досягнення локальної мети для окремих типів повітряних суден при обмежених фінансових можливостях може призвести до недосягнення глобальної мети. У результаті цілі проведення програми модернізації не будуть досягнуті.

Наведений приклад ілюструє необхідність комплексного дослідження проблем, які виникають під час розробки та реалізації цільових комплексних програм України, і потребу в обґрунтуванні прийнятих рішень на основі принципів системного аналізу.

Передбачувані варіанти управлінських рішень повинні проходити експертизу на відповідність глобальним цілям системи, оскільки помилки, які допущені на етапі прийняття рішень, можуть призвести до негативних наслідків та їх важко виправити в майбутньому.

Системний підхід також передбачає встановлення ієрархічної структури зв'язків досліджуваного об'єкта, виділення рівнів (рангів системи) і зовнішнього середовища. При цьому дослідження об'єкта потрібно здійснювати “зверху – донизу”: від вищої системи до нижчої і далі до об'єкта, а не навпаки.

Формування вимог, наприклад, при рішенні задач синтезу нових повітряних суден, які розроблюються, або існуючих повітряних суден, які модернізуються повинно здійснюватися в такому напрямку: від системи транспорту держави з підсистемою авіаційного транспорту – до парку повітряних суден, який, у свою чергу, створюється і функціонує на базі авіаційних комплексів (авіаційної техніки). Основними компонентами авіаційної техніки є:

- повітряне судно;
- засоби зв'язку і управління;
- засоби наземного забезпечення і аеродромно-технічного обслуговування.

Неврахування ієрархічної структури зв'язків (порушення принципів системного підходу) приводить до створення повітряних суден з недостатніми льотно-технічними характеристиками (ЛТХ), що не забезпечує досягнення заданого рівня ефективності парку повітряних суден.

Прикладом порушення принципу системного підходу й однією з поширених помилок при створенні зразків повітряних суден є так званий “підхід знизу”.

У цьому випадку при синтезі варіантів нових або модернізованих повітряних суден, коли як об'єкт дослідження помилково вибирається або саме повітряне судно, або тільки його функціональна система (ФС) та крім повітряних суден не розглядаються інші компоненти авіаційної техніки (засоби зв'язку і управління, засоби наземного обслуговування, засоби аеродромно-технічного забезпечення). У результаті навіть при достатньо високих ЛТХ створених повітряних суден ефективність авіаційної техніки на його основі буде набагато нижче при морально застарілих інших компонентах.

Для розв'язання проблемних завдань, які вирішуються у рамках цільових комплексних програм в сучасних умовах недостатності забезпечення ресурсами і невизначеності їхніх надходжень розроблена відповідна методологія об-

грунтування рішень на модернізацію парку повітряних суден [5].

Одним із основних компонентів такої методології є система логістичної підтримки прийняття рішень [6], яка будується на основі системного підходу і спрямована на вирішення в першу чергу завдань розподілу ресурсів в умовах невизначеності, формування цільових комплексних програм і синтезу складних технічних систем (зразків авіаційної техніки).

Дана методологія містить комплекс методів, методик, алгоритмів, моделей і систему критеріїв, що дозволяють вирішувати дві взаємопов'язані комплексні задачі:

- синтез варіантів модернізації авіаційної техніки;

- оптимізацію розподілу ресурсів при проведенні модернізації парку повітряних суден.

Основними теоретичними положеннями розробленої методології є [7]:

- виділення як основний об'єкт дослідження авіаційної техніки, що включає ЛА, засобів наземного обслуговування, засобів аеродромно-технічного забезпечення та засобів зв'язку і управління;

- використання принципу спільного вирішення задач синтезу авіаційної техніки і розподілу ресурсів при модернізації парку повітряних суден;

- застосування для формування і вибору варіантів модернізації авіаційної техніки тріади критеріїв з урахуванням їхньої пріоритетності: технічної ефективності, безпеки польотів і витрат, пов'язаних з модернізацією.

Такий підхід забезпечує послідовний відсів пропозицій з модернізації та формування парето-оптимальної множини. Як критерії вибрані такі показники: приріст коефіцієнта потенційних можливостей авіаційної техніки, імовірність сприятливого завершення польоту повітряним судном, вартість модернізації.

З метою проведення порівняльної оцінки варіантів модернізації повітряних суден були розроблені методики розрахунку цих показників.

При формуванні цільової функції приросту коефіцієнта потенційних можливостей авіаційної техніки у результаті модернізації використаний методичний підхід на основі кваліметрії – науки про якість виробів, що дозволило виразити приріст коефіцієнта потенційних можливостей подати у вигляді суми відносних показників приросту льотно-технічних характеристик повітряних суден з урахуванням їхньої вагомості і проводити порівняльну оцінку повітряних суден, які модернізуються, за потенційними можливостями, що закладаються при модернізації, незалежно від

багатьох умов застосування. Для визначення цієї цільової функції розроблена відповідна методика.

При визначенні показника безпечного завершення польоту на основі ймовірності сприятливого завершення польоту застосований підхід із використанням графа станів на основі логіко-ймовірнісного методу підсумовуванням ймовірностей кінцевих станів повітряних суден (елементарних станів) сприятливого завершення польоту.

Оцінка витрат на модернізацію авіаційної техніки базується на основі калькуляційних статей витрат.

Задача з формування можливих варіантів модернізації авіаційної техніки вирішена на основі графоаналітичного методу [5].

В умовах достатності фінансування програми модернізації задача синтезу варіантів модернізації може вирішуватися для умов кількісної оцінки: на основі методів багатокритеріальної оптимізації чи однокритеріальної (у прямій і зворотній) постановках. У випадку наявності якісних оцінок потрібно застосовувати методи теорії прийняття рішень.

Синтез варіантів модернізації авіаційної техніки при недостатньому фінансуванні способом поетапної модернізації проводився на основі показника питомої вартості модернізації, який характеризує витрати на одиничний приріст коефіцієнта потенційних можливостей.

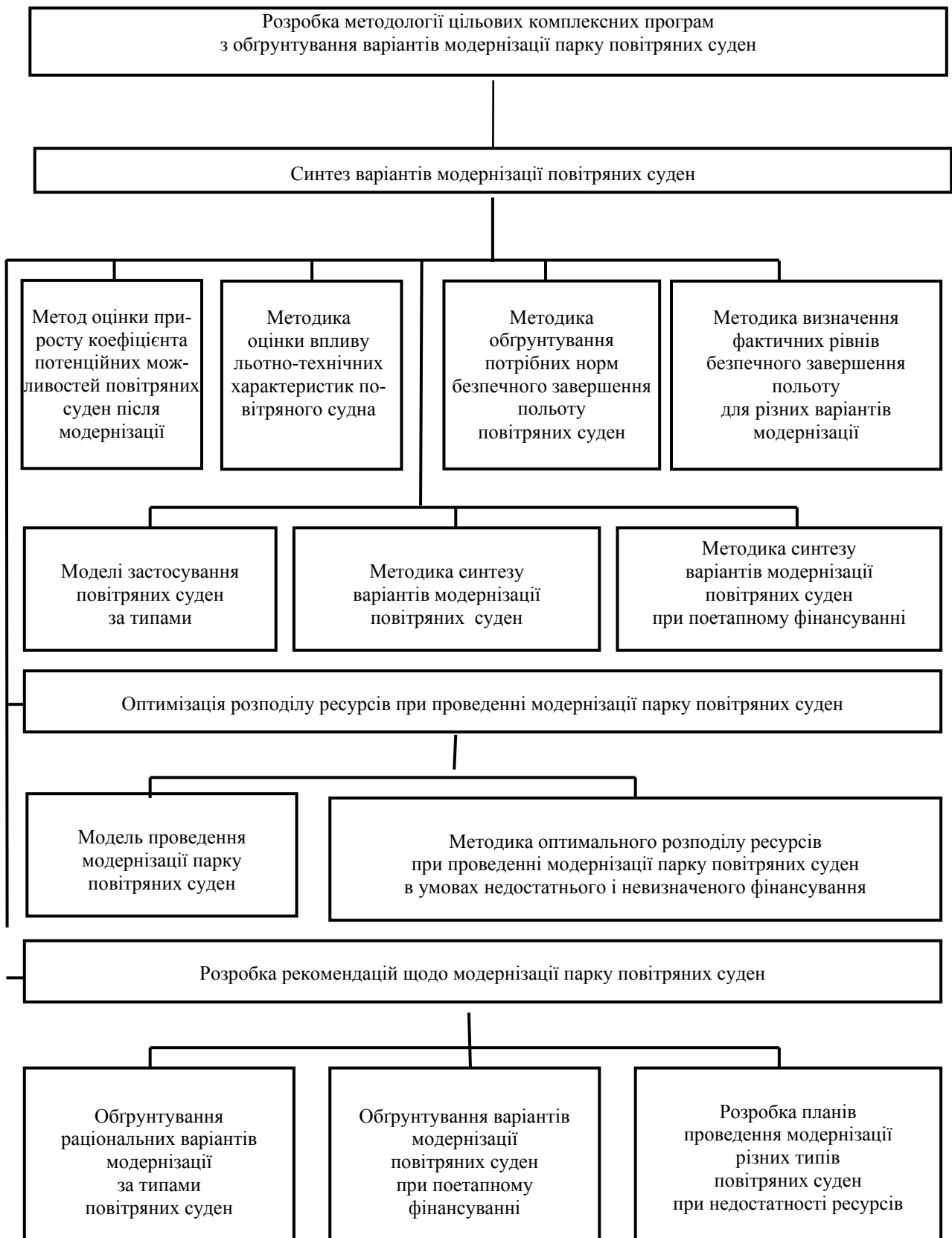
Методика синтезу включала побудову пріоритетного ряду пропозицій на модернізацію авіаційної техніки на основі показника питомої вартості і побудову діаграм приросту коефіцієнта потенційних можливостей і вартості. Ця методика дозволяє пов'язати рівень приросту коефіцієнта потенційних можливостей, що досягається при модернізації авіаційної техніки, і витрати, які потрібні для цього.

Варіанти модернізації авіаційної техніки, що задовольняють вимоги обмеженого фінансування, обгрунтовувались за умов проведення модернізації.

Методика обгрунтування планів проведення модернізації авіаційної техніки включає (див. рисунок):

- визначення потрібних ресурсів на модернізацію; оцінку проведення модернізації за максимальним, середнім і мінімальним варіантами;
- оптимізацію відсотків виконання плану;
- формування змішаного плану;
- визначення законів фінансування модернізації.

Для оптимізації плану модернізації запропонована процедура покращення опорного плану [5] та розроблені моделі проведення модернізації різних типів авіаційної техніки.



Основні компоненти методології модернізації авіаційного парку

Результати моделювання процесів проведення модернізації дозволили обґрунтувати потрібні рівні фінансування в умовах недостатності і невизначеності фінансування і перейти до спільного вирішення задачі синтезу варіантів модернізації та оптимізації планів її проведення з урахуванням наявних ресурсів.

Результати досліджень показують, що в сучасних умовах недостатнього та невизначеного фінансування цільових комплексних програм для забезпечення їх реалізації можливо потрібно буде відмовитися від вибору оптимальних варіантів зразків авіаційної техніки, а вибрати раціональні зразки з прийнятними льотно-технічними характеристиками у рамках розташовуваних коштів.

Висновки

У результаті виконання комплексних досліджень на прикладі формування методології модернізації парку повітряних суден вирішена актуальна наукова проблема формування цільових комплексних програм шляхом комплексного вирішення задач синтезу варіантів модернізації та оптимізації розподілу ресурсів і розроблена методологія цільових комплексних програм з урахуванням недостатнього і невизначеного фінансування.

Подальший розвиток одержала методологія системних досліджень щодо обґрунтування варіантів складних технічних систем на допроектних стадіях.

Вирішена важлива прикладна проблема розширення потенційних можливостей парку повітряних суден за умови модернізації.

Для усунення значної кількості недоліків проведення цільових комплексних програм в Україні необхідно створити відповідні незалежні структури, які спрямовані на проведення комплексних експертиз, програм, що розробляються. Наприклад, в Росії були створені інститути економічних стратегій, системного аналізу і управління тощо, які успішно заповнили порож-

ні ніші і виявилися функціонально затребуваними в сучасних умовах. Вони не підмінили існуючі структури, які займалися розробкою цільових комплексних програм, а органічно доповнили їх, що дозволило на основі вивчення особливостей проведення таких програм усунути помилки та підвищити обґрунтованість прийнятих рішень у рамках цільових комплексних програм.

Аналогічні незалежні структури повинні бути створені в Україні. Це дозволить вирішувати складні проблеми в державі і забезпечити високу ефективність комплексних досліджень і прикладних розробок, які виконуються у рамках цільових комплексних програм.

При обґрунтуванні цільових комплексних програм в Україні необхідно враховувати економічні, юридичні, політичні можливості промислового потенціалу держави, що дозволить підвищити ефективність прийнятих рішень.

Список літератури

1. *Червинский Р.А.* Методы синтеза систем в целевых программах. – М.: Наука, 1987. – 224 с.
2. *Науково-методологічне забезпечення управління складними проектами / За ред. М.М. Митраховича.* – К.: Техніка, 2002. – 369 с.
3. *Оленович И.Ф.* Методология синтеза сложных технических систем на ранних этапах разработки. – К.: ВАВПО, 1984. – 61 с.
4. *Саати Т.Л.* Принятие решений: метод анализа ситуаций. – М.: Радио и связь, 1993. – 287 с.
5. *Самков О.В., Коваленко А.В.* Методология обґрунтування варіантів модернізації парку бойових авіаційних комплексів // Зб. наук. пр. – К.: Наук. центр ЗС України. – Вип.6. – С.15–20.
6. *Логистика / Под ред. Б.А. Аникина.* – М.: ИНФРА, 1998. – 288 с.
7. *Фінадорін Г.О., Харченко О.В., Самков О.В.* Наукові аспекти обґрунтування та реалізації Програми розвитку вітчизняного озброєння // Наука і оборона. – 2001. – Вип. 2. – С. 21–28.

Стаття надійшла до редакції 19.10.04.

А.В. Самков, В.П. Климчук

Особенности разработки и реализации авиационных целевых комплексных программ в Украине

Рассмотрены особенности разработки и реализации авиационных целевых комплексных программ в Украине. Обоснована необходимость создания системы логистической поддержки решений в процессе разработки и реализации авиационных программ. Проанализированы примеры разработки программы модернизации парка авиационной техники.

O.V. Samkov, V.P. Klimchuk

Particular features of development and realizations of purposeful complex programs in Ukraine

Features of development and realization of aviation purposeful complex programs in Ukraine are examined. The necessity of metrology securing of aviation programs as well as decision making process in the logistics system during complex programs development and realization. Examples from the modernization programs of aviation are analyzed.