

**О. Ф. Величко,**

*державний експерт управління з питань оборонно-промислового комплексу та військово-промислової політики Апарату Ради національної безпеки і оборони України*

---

## Елементи методології програмно-цільового планування реформування та управління розвитком оборонно-промислового комплексу держави

---

*Розглядаються методологічні основи програмно-цільового й ситуаційного управління розвитком оборонно-промислового комплексу, аналізуються етапи цілепокладання та вибору стратегії його розвитку. Досліджуються питання сценарного представлення процесів керованої поведінки ОПК і моделювання потоків фінансових, матеріальних та інших ресурсів, які циркулюють в ОПК.*

**П**отенційні можливості збройних сил держави з виконання покладених на них завдань значною мірою визначаються їх системою озброєння. Виходячи з вимог, які висуваються до системи озброєння, визначаються основні напрями розвитку озброєння та військової техніки (ОВТ). Відповідно до них, а також до фінансово-економічних можливостей держави формується державна програма розвитку ОВТ, механізмом реалізації якої є державне оборонне замовлення. Виконання ролі науково-технічної та виробничо-технологічної бази технічного оснащення збройних сил покладається на національний оборонно-промисловий комплекс [1–3].

Оборонно-промисловий комплекс (ОПК) країни – єдиний комплекс установ, підприємств та організацій промисловості й науки, які розробляють, виробляють, модернізують та утилізують продукцію військового призначення, виконують послуги в інтересах оборони з метою забезпечення вирішення завдань технічного оснащення й матеріального забезпечення збройних сил та інших військових формувань сектора безпеки та оборони держави, а також здійснюють постачання продукції військового призначення та подвійного використання в процесі військово-технічного співробітництва з іноземними державами.

ОПК орієнтується на реалізацію військово-технічної та військово-промислової політики й охоплює, як правило, два основні компоненти: науково-дослідний комплекс з проектно-конструкторською базою, пов'язаний з розробкою та модернізацією ОВТ, і комплекс промислових підприємств із виробничо-технологічною базою, орієнтованих на виробництво ОВТ та іншої продукції військового призначення.

Поряд із системою озброєння військової організації держави й системою військово-технічного співробітництва з іноземними державами ОПК належить до числа основних об'єктів військово-технічної політики.

Військово-технічна політика держави – це політика цілеспрямованої та скоординованої діяльності органів державної влади й управління, організацій та установ відповідних відомств, яка ґрунтується на прийнятій у державі системі поглядів на військово-технічне забезпечення оборони та безпеки і спрямована на вирішення завдань оснащення збройних сил та військових формувань сектора безпеки та оборони системами, комплексами і зразками ОВТ, спеціальною технікою, боеприпасами й майном, а також на розвиток науково-технічної, проектно-конструкторської та виробничо-технологічної бази ОПК країни, вдосконалення й забезпечення ефективного функціонування системи військово-технічного співробітництва з іноземними державами.

Фундаментальними власними і зовнішніми ознаками ОПК як цілеспрямовано функціонуючої системи, орієнтованої на забезпечення вирішення завдань технічного оснащення збройних сил країни і завдань військово-технічного співробітництва з іноземними державами, є його

специфічні призначення, структура, зовнішнє середовище й механізм функціонування, які визначаються місцем і роллю ОПК у системі забезпечення обороноздатності та воєнної безпеки країни, а також у системі військово-технічного співробітництва з іноземними державами.

При плануванні розвитку ОПК як системи, котра створює матеріально-технічну основу бойової потужності збройних сил, треба встановити передусім цілі його діяльності, які ставитимуться перед ним, зрозуміти, чи досяжні вони за існуючих та очікуваних обмежень на фінансові, часові та інші ресурси, потрібні для цього. Якщо цілі досяжні, то слід визначити, якими мають бути керовані зміни стану ОПК у процесі управління його розвитком.

При формуванні й розвитку складних організаційно-технічних та організаційно-технологічних систем, до яких належить ОПК, виникає множина складних комплексних і нерідко несподіваних проблем, котрі доводиться вирішувати з урахуванням складної ситуації вже в процесі управління розвитком таких систем. Що стосується ОПК, це може проявлятися в додаткових витратах фінансових та інших ресурсів, у коригуванні цілей, сформованих при програмно-цільовому плануванні розвитку ОПК, у затримці (прискоренні) виконання окремих програмних заходів і робіт тощо, необхідних для того, щоб зняти (частково нейтралізувати) виниклу проблемну ситуацію та знизити рівень ризику в успішному завершенні при реалізації програми реформування й розвитку ОПК [4, 5].

На етапі планування реформування та обґрунтування програми розвитку ОПК виникає низка питань, на які мають бути отримані відповіді. До числа основних можуть бути віднесені, наприклад, такі з них:

- Які цілі розвитку (реформування) ОПК та рівні їх досягнення до кінця програмного періоду повинні бути прийняті за основу?
- Які стратегії (шляхи) з множини можливих можуть бути використані для досягнення поставлених цілей та на які рівні ризику при цьому слід очікувати?
- Які сценарії розвитку (реформування) ОПК можуть бути реалізовані?
- Якою може й має бути динаміка фінансових, матеріальних, інформаційних та інших потоків ресурсів при реалізації задуму розвитку ОПК і т. ін.?

Для впорядкування діяльності з розвитку (реформування) ОПК і цілеспрямованого управління ним необхідно розробити концепцію його розвитку (реформування) та визначити раціональний вигляд ОПК.

Усе це вимагає використання адекватного науково-методичного апарату, що дає змогу на концептуальній стадії досліджень проблем технічного оснащення збройних сил, обґрунтування задуму розвитку їх системи озброєння в цілому та її структурних компонентів, а також при розгляді питань військово-технічного співробітництва з іноземними державами й надалі формувати з його допомогою в автоматизованому режимі

роботи і приймати обґрунтовані управлінські рішення, реалізація яких приводила б до успішного завершення програми розвитку (реформування) ОПК.

Розробка такого апарату із широким використанням елементів формалізації істотно ускладнюється через наявність факторів невизначеності, які заважатимуть формалізації структурних компонентів проблеми розвитку (реформування) ОПК, зв'язків між ними, а також процедур оперативного і стратегічного планування та управління реалізацією комплексу програмних заходів і робіт, орієнтованих на розв'язання цієї проблеми.

Загалом процес розвитку (реформування) ОПК має бути ефективно керованим, чому повинна сприяти наявність відповідної системи підтримання прийняття рішень (СППР) у цій галузі діяльності. Останнє потребує наукового обґрунтування принципів побудови такої СППР та її структури, переліку функцій, покладених на неї, розробки моделей інформаційно-розрахункових завдань, які вирішуються в рамках цієї СППР, а також обґрунтування й вибору методів досліджень, орієнтованих на використання формалізованих процедур обробки та аналізу експертних даних, котрі є вихідною інформаційною основою для формування рішень при плануванні розвитку (реформування) ОПК, розробці відповідної програми та механізму її реалізації.

Результати, одержані за допомогою СППР, повинні сприяти прийняттю обґрунтованих і стійких управлінських рішень як оперативного, так і стратегічного характеру, а також давати змогу оцінювати рівні ризику в отриманні потрібних результатів з метою забезпечення ефективного ситуаційного управління розвитком ОПК при появі ознак виникнення критичних ситуацій.

Логіко-методологічна схема досліджень, пов'язаних з вирішенням зазначених завдань, може бути представлена у вигляді впорядкованої сукупності таких етапів, як (рис. 1):

- етап цілепокладання;
- етап вибору стратегії розвитку (реформування) ОПК у заданому програмному періоді часу;
- етап дослідження процесів, орієнтованих на досягнення встановлених цілей відповідно до обраної стратегії;
- етап потокового моделювання, пов'язаний з дослідженням динаміки фінансових, матеріальних, інформаційних та інших потоків, які циркулюють усередині ОПК та між ОПК і його зовнішнім середовищем.

У більшості випадків програму розвитку (реформування) ОПК доводиться формувати не із «чистого аркуша», а на основі певного прототипу, до якого вносяться необхідні зміни. Це завдання може бути вирішене шляхом побудови ланцюжка модельних версій, де кожна наступна версія в певному сенсі вдосконалює попередню. При цьому виникає питання про те, яку модель прийняти як первинну версію.

У запропонованій для використання технології досліджень ОПК на концептуальній стадії розробки програми

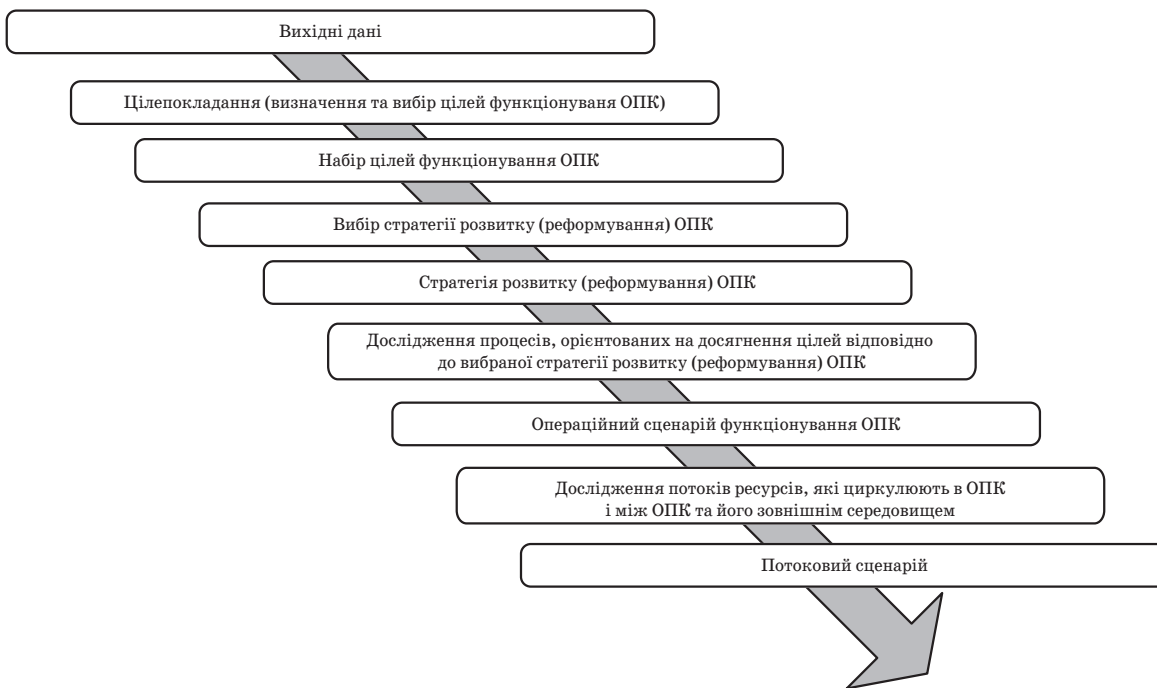


Рис. 1. Логіко-методологічна схема досліджень, які здійснюються на концептуальній стадії формування програми розвитку (реформування) ОПК

його розвитку (реформування) у процесі переходу від першого етапу (цілепокладання) до завершального (етапу потокового моделювання) знижуватиметься суб'єктивність сформованих моделей, зумовлена використанням експертних оцінок, і підвищуватиметься їхня об'єктивність (адекватність) за рахунок застосування більш точних та адекватних реальності математичних методів. Ціною адекватності (детальніше відображення функціонування ОПК) буде ускладнення моделей.

При цьому модель самого ОПК повинна представлятися у вигляді багаторівневої ієрархічної структури, у якій до кожного рівня потрібно застосовувати всі перераховані вище етапи досліджень зі своїми моделями. Для моделей доцільно вводити обмеження на їх розмірність (наприклад, на етапі визначення мети – на розмір дерева цілей), а вибір методів досліджень здійснювати досить ретельно, не абсолютизуючи як формальні, так і неформальні процедури пошуку рішень.

У цілому розвиток (реформування) ОПК має здійснюватися відповідно до комплексної цільової програми, у якій повинні бути відображені такі розділи:

- зміст проблеми розвитку та обґрунтування необхідності її розв'язання програмно-цільовими методами, основні цілі й завдання, терміни та етапи реалізації програми;
- система програмних заходів і робіт;
- ресурсне забезпечення програми;
- механізм реалізації програми;
- організація управління виконанням програми і контроль за перебігом її реалізації;
- паспорт програми та інші розділи (за необхідності) [6].

Цільове програмування розвитку (реформування) ОПК відіграє одну з ключових ролей у стратегічному управлінні технічним оснащенням збройних сил та інших військових формувань. Найважливішою його стадією є концептуальна, на якій, відповідно до методології системного підходу до розв'язання великомасштабних складних проблем, мають бути:

- усебічно досліджена концепція розвитку (реформування) ОПК із проведенням багатоаспектного аналізу її альтернативних варіантів і вибором найкращого варіанта, який повинен стати основою для формування перспективного вигляду ОПК;
- чітко сформульовані цілі розвитку (реформування) ОПК, досягнення яких має бути основою для визначення задуму програми й вибору стратегії її реалізації;
- усі програмні заходи й роботи мають бути взаємопов'язані, встановлені їхні черговість і тривалість виконання, а також розподілені між ними планові фінансові ресурси, потрібні для реалізації програми.

Цільова комплексна програма розвитку (реформування) ОПК як об'єкт управління в процесі її реалізації повинна бути орієнтована на кінцевий результат, котрий формується у вигляді конкретної мети або групи цілей, для досягнення яких установлюється впорядкований комплекс взаємопов'язаних і взаємозалежних програмних заходів і робіт, що охоплюють основні види діяльності різного рівня. Необхідною умовою для високоякісного формування такої програми й ефективного управління її реалізацією є застосування науково-методичного апарату, адекватного завданням, що вирішуються при концептуально-облікових дослідженнях напрямів розвитку

(реформування) ОПК, який за наявності факторів невизначеності давав би змогу обґрунтувати й вибрати раціональну стратегію розвитку (реформування) при прийнятному рівні ризику.

Загалом управління реалізацією програми, яка недостатньо глибоко й усебічно обґрунтована на концептуальній стадії її формування, може виявитися нестійким. У цьому випадку парировання факторів ризику, що виникають у процесі виконання програми, буде вельми скрутним або взагалі неможливим, а відтак проблемні (критичні, кризові) ситуації, які виникають, стануть нерозв'язними (непереборними) при ситуаційному управлінні реалізацією програми розвитку (реформування) ОПК [7].

Складність формування програми розвитку (реформування) ОПК та управління її реалізацією зумовлюється прийняттям рішень в умовах невизначеності, нечітких вихідних даних про ОПК як об'єкт управління, розмитості й високої динамічності його цілей функціонування, нестабільності та невизначеності зовнішнього середовища. Інформація, необхідна для опрацювання й реалізації адекватних планових та управлінських рішень, розпорошена у множині різноманітних баз даних, розподілена територіально, зберігається в різних форматах, обробляється по-різному, недостатньо актуалізована, доступ до неї пов'язаний з організаційними та іншими труднощами. Як правило, відсутні представлені та сформовані достатньо адекватним чином моделі завдань, які необхідно вирішувати при плануванні розвитку (реформування) ОПК.

За таких умов виникає потреба в розробці науково-методичного апарату, основанийого на застосуванні когнітивного моделювання, методів нечіткого та ситуаційного виведення, формалізації обробки та проблемно-цільового аналізу експертних даних у рамках автоматизованих інформаційних систем підтримання прийняття планових та управлінських рішень, пов'язаних з розвитком (реформуванням) ОПК.

При обґрунтуванні концепції розвитку (реформування) ОПК, його вигляду, механізмів функціонування та управління процесом розвитку (реформування) має бути виконане цілепокладання з визначенням рівнів досяжності цілей, обрана стратегія розвитку (реформування), сформовані цільовий сценарій і сценарій логічного управління, визначена динаміка потоків ресурсів у процесі реалізації задуму розвитку (реформування) ОПК (визначений потоковий сценарій).

Технологія цілепокладання та визначення рівнів досяжності цілей може бути представлена сукупністю послідовних етапів, зокрема:

- структурування цілей;
- визначення вагових коефіцієнтів (зважування) цілей;
- мінімізація числа локальних цілей;
- класифікація багаточільових альтернатив;
- визначення домінантних альтернатив;
- визначення оптимальної альтернативи.

При структуруванні (побудові дерева) цілей ОПК має бути виділена головна (глобальна) мета, яка належить до верхнього (нульового) рівня та визначає його функціонування за основним призначенням. Далі ця мета декомпонується на складові цілі першого рівня, котрі, у свою чергу, розкладаються на цілі другого рівня і т. д. до тих пір, поки не вийдуть елементарні (локальні) цілі, які неможливо розділити.

Складний характер формування дерева цілей не дає змоги побудувати досить сувору математичну модель цілепокладання. Доводиться використовувати експертні методи, зокрема методи експертного оцінювання коефіцієнтів відносної важливості цілей, і структуру дерева цілей вибрати як основу побудови системи моделей прийняття рішень. Проведене при цьому ранжування цілей зводиться до визначення ваги кожної з них експертним шляхом з використанням тих чи інших методів обробки вихідних експертних даних.

Для ефективного виконання цілепокладання потрібно насамперед проранжувати локальні цілі й виключити з подальшого розгляду малозначущі цілі.

Зважування цілей може бути здійснене достатньо універсальним методом аналізу ієрархій, а також іншими методами. Наприклад, може бути застосований спосіб зважування цілей, відповідно до якого для кожної  $i$ -ї підпорядкованої цілі двох'ярусного фрагмента ( $i=1...n$ ) дерева цілей, який складається з кореневої вершини та підпорядкованих їй вершин – «листя», експертом безпосередньо задається її частковий коефіцієнт  $\beta_i$ , такий, що

$$\sum_{i=1} \beta_i = 1, \quad 0 < \beta_i < 1,$$

а вага цілі визначається добутком

$$\alpha_i = \beta_i \alpha_k,$$

де  $\alpha_k$  – вага кореневої вершини розглянутого фрагмента дерева цілей ОПК.

Мінімізація числа локальних цілей ОПК повинна виконуватися після зважування цілей шляхом видалення найменш значущих локальних цілей (число видалених малозначущих локальних цілей повинно бути максимально можливим).

При мінімізації необхідно враховувати взаємний вплив локальних цілей, який у даному випадку може бути відображений за допомогою когнітивної карти.

Базові локальні цілі, котрі залишилися після виконання процедури мінімізації їх числа шляхом виключення незначущих локальних цілей, характеризуються рівнями досяжності, що встановлюються експертами та вербальними оцінками, наприклад «низький», «середній», «високий», яким відповідають числові значення, приміром числа 1, 2, 3.

При цьому слід розрізняти ступінь досяжності мети, розглянутий на етапі мінімізації числа локальних цілей, і рівень досяжності. Перше поняття представляється як



функція, визначена на когнітивній карті, друге – як константа.

Множина  $A$  всіх можливих наборів рівнів досяжності базових локальних цілей утворює простір цілепокладання, елементами якого є багатоцільові альтернативи (далі – альтернативи), із числа яких повинна бути обрана оптимальна альтернатива.

Множина  $A$  повинна бути розбита експертним шляхом на класи альтернатив (на непересічні підмножини), які визначаються обмеженнями на споживані ресурси (насамперед на фінансові й часові). Серед класів вибирається прийнятний, виходячи зі стану ресурсів.

Наступним етапом у технологічній схемі цілепокладання є визначення у виділеному класі домінантних (паретооптимальних) альтернатив.

Заключним етапом технології цілепокладання є вибір з домінантних альтернатив оптимальної альтернативи. Для цього в кожній домінантній альтернативі рівні досяжності  $e_{ij}, i=1\dots n; j=1\dots k$ , локальних цілей інтерпретуються як елементи нечіткої множини  $E_i = \{(e_i, \mu_i)\}$ , де  $e_i = \{e_{ij}\}$ ,  $\mu_i : e_i \rightarrow [0, 1]$  – функція належності. Значення  $\mu_i(e_{ij})$  є ймовірністю досягнення  $i$ -ю локальною ціллю

рівня  $e_{ij}$  у числах з інтервалу  $[0, 1]$ ;  $k$  – число рівнів досяжності.

Для кожної домінантної альтернативи  $a_g, g=1\dots m$  обчислюється інтегральний показник

$$F(a_g) = \sum_{i=1}^n \mu_i(e_{ij}) \alpha_i,$$

де  $\alpha_i$  – вага  $i$ -ї мети, визначена на етапі зважування цілей.

Оптимальною вважається домінантна альтернатива з максимальним значенням показника  $F$ .

Розглянута технологія визначення мети може бути представлена у вигляді схеми, зображеної на *рисунку 2*.

Після завершення виконання етапу цілепокладання має бути здійснений вибір стратегії розвитку (реформування) ОПК.

У загальній змістовній постановці ця задача може бути сформульована таким чином: ґрунтуючись на цільових факторах і рівнях їх досяжності, встановлених на етапі визначення мети, з множини можливих стратегій вибрати стратегію, яка породжує стан ОПК з найкращим значенням показника результативності до кінця програмного періоду часу.

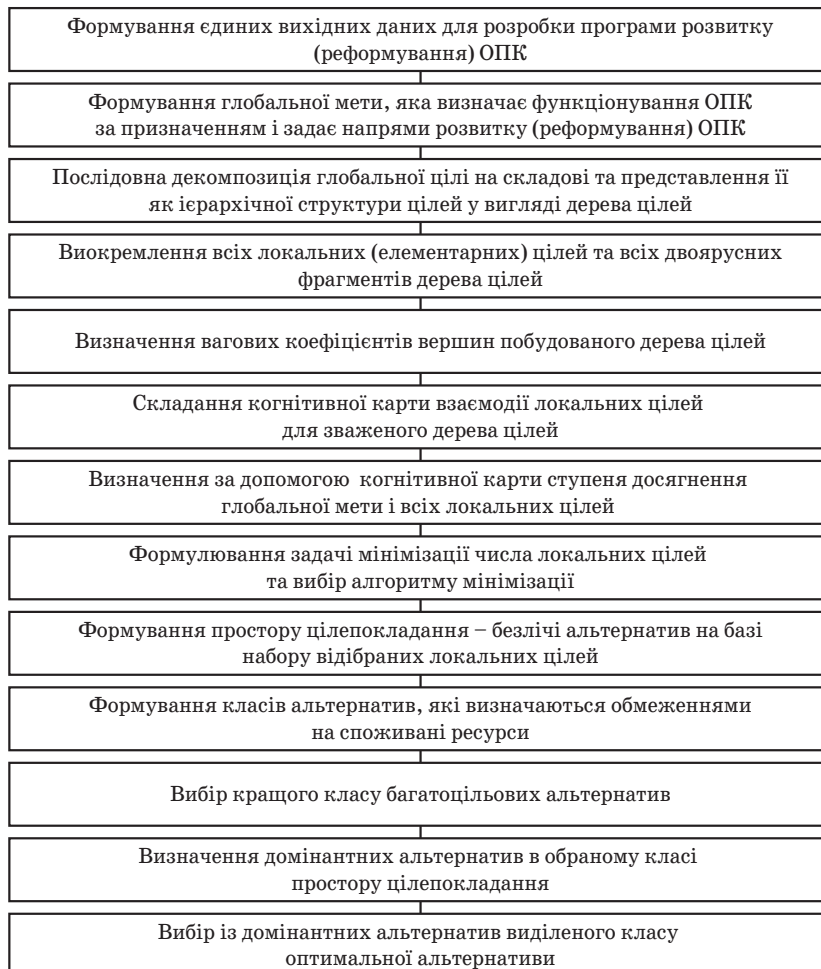


Рис. 2. Схема топології цілепокладання в задачі формування концепції розвитку (реформування) ОПК

Для цього мають бути:

- визначена множина керуючих факторів, які впливають на досяжність відібраних на етапі цілепокладання цільових факторів;
- виділені та обрані найвагоміші керуючі фактори;
- проведено моделювання зміни в часі обраних цільових і керуючих факторів з прогнозуванням змін стану ОПК для різних стратегій його розвитку (реформування) і з використанням отриманих результатів обрана оптимальна стратегія.

При такому підході до динаміки розвитку ОПК, яка представляється деякою організаційно-технічною системою, вся множина факторів поділяється на цільові  $e_i, i=1...n$  і керуючі  $u_j, j=1...m$ , котрі впливають на досяжність цільових. Динаміка кожного фактора проявляється в зростанні або убуванні його значення. Факторам зіставляються змінні, значення яких спочатку виражаються якісно («слабкий», «помірний», «сильний» і т. д.) і потім переводяться в числа. Зміни обраних цільових і керуючих факторів у часі відтворюються за допомогою моделей, тобто шляхом факторного моделювання на розглянутому часовому інтервалі для кожної можливої стратегії розвитку (реформування) ОПК.

Часовий інтервал моделювання функціонування ОПК  $[\tau_0, \tau_k]$  представляється у вигляді послідовності рівномірно розподілених на осі часу моментів  $\tau$ , де  $\tau_0 \leq \tau \leq \tau_k$ .

Стан ОПК  $S$  у момент часу  $\tau$  визначається набором числових значень керуючих і цільових факторів:

$$S(\tau) : u_1(\tau), \dots, u_m(\tau), e_1(\tau), \dots, e_n(\tau)$$

Значення керуючого фактора  $u_j(\tau)$  може бути задане виразом

$$u_j(\tau) = \bar{u}_j(\tau) + \Delta u_j(\tau),$$

де  $\bar{u}_j(\tau)$  – значення фактора, що досягається в результаті внутрішніх взаємодій в ОПК при переході від попереднього моменту часу  $\tau-1$  до чергового моменту  $\tau$ ;

$\Delta u_j(\tau)$  – приріст фактора при зовнішньому керуючому впливі на ОПК у момент  $\tau$ .

Для цільових факторів прирощення, зумовлене безпосереднім зовнішнім впливом, приймається нульовим.

Динаміка ОПК ініціюється зовнішніми керуючими впливами і взаємодією факторів між собою.

Будь-який чинник, керуючий або цільовий, далі позначатимемо через  $x_i \in \{u_1, \dots, u_m, e_1, \dots, e_n\}$ . Нехай на фактор  $x_i$  безпосередньо впливають фактори  $x_{j1}, \dots, x_{jg}$  (рис. 3). Фактори та їх взаємодії представимо у вигляді фрагмента орієнтованого графа, в якому вершини відповідають факторам, а дуги – взаємодіям факторів  $x_{jh}$  і  $x_i$ ,  $h=1...g$ . Зовнішньому впливу  $\Delta x_i$  поставимо у відповідність стрілку з вільним початком, що входить у вершину  $x_i$ .

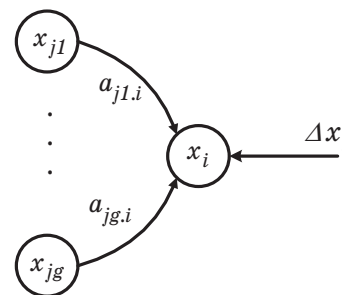


Рис. 3. Фрагмент зваженого знакового графа

Кожна дуга  $(x_{jh} x_i)$  зваженого знакового графа позначається величиною сили взаємодії

$$a_{jh,i} = (Z_{jh,i}, \alpha_{jh,i}),$$

де

$Z_{jh,i} \in \{+, -\}$  – знак взаємодії факторів;

$\alpha_{jh,i} \in [0, 1]$  – експертна оцінка сили взаємодії.

Динаміка зваженого знакового графа ґрунтується на такому механізмі:

якщо дуга  $(x_{jh} x_i)$  позначена знаком «+», то при переході від попереднього моменту часу  $\tau-1$  до поточного моменту  $\tau$  фактор отримує на цій дузі позитивне прирощення  $a_{jh,i} \cdot x_{jh}(\tau-1)$ ;

якщо дуга позначена знаком «-», то прирощення негативне;

якщо дуга не позначена, то приріст нульовий.

Збільшення по всіх вхідних дугах, включаючи зовнішній вплив, алгебраїчно додаються:

$$x_i(\tau) = \Delta x_i(\tau) + \sum_{h=1}^g a_{jh,i} \cdot x_{jh}(\tau-1), \quad (1)$$

де

$$\Delta x_i = \begin{cases} \Delta u_i, & \text{якщо } x_i \in \{u_1, \dots, u_m\}, \\ 0, & \text{якщо } x_i \in \{e_1, \dots, e_n\}. \end{cases}$$

Приклад зваженого знакового графа наведено на рисунку 4.

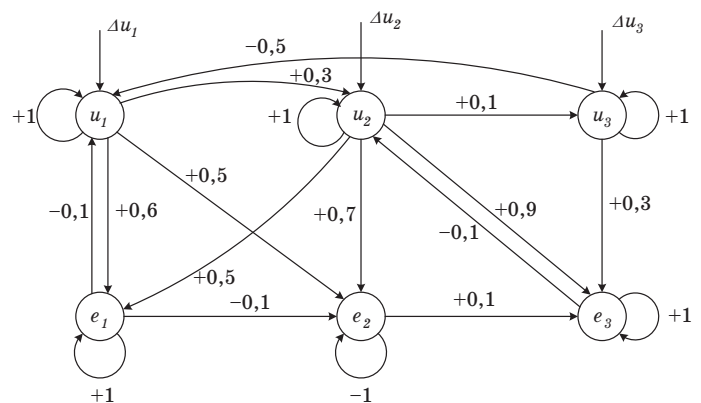


Рис. 4. Приклад зваженого знакового графа

Граф представляється матрицею, яка називається когнітивною картою, рядки і стовпці котрої зіставляються з факторами, а на перетині рядка  $x_i$  і стовпця  $x_j$ ,  $i, j \in \{1, \dots, n+m\}$ , проставляються значення  $a_{ij}$ . Графу, зображеному на *рисунок 4*, відповідає когнітивна карта, представлена в *таблиці 1*.

Таблиця 1

Когнітивна карта для графа, зображеного на *рисунок 4*

	$u_1$	$u_2$	$u_3$	$e_1$	$e_2$	$e_3$
$u_1$	+1,0	+0,3		+0,6	+0,5	
$u_2$		+1,0	+0,1	+0,5	+0,7	+0,9
$u_3$	-0,5		+1,0			+0,3
$e_1$	-0,1			+1,0	-0,1	
$e_2$					+1,0	
$e_3$		-0,1			+0,1	+1,0

Клітинки  $x_i$   $x_j$  у *таблиці 1* залишають незаповненими, якщо  $a_{ij}=0$ .

Приклад виконання перетворення (1) при переході  $S(\tau-1) \rightarrow S(\tau)$  на основі когнітивної карти (*табл. 1*) ілюструється схемою, зображеною на *рисунок 5*.

Завдання факторного моделювання ОПК як організаційно-технічної системи може бути сформульоване таким чином.

Нехай визначено множину  $R=\{R_i\}$ ,  $i=1\dots r$ , альтернативних стратегій, які можуть бути реалізовані в ОПК. Для кожної стратегії  $R_i$  складається прогноз розвитку  $\Pi_i$  ОПК, який характеризується початковим станом  $S_i(\tau_0)$  когнітивною картою  $K_i$  та фінальним станом  $S_i(\tau_k)$ . Потрібно шляхом оцінювання прогнозованих фінальних станів ОПК при різних стратегіях вибрати оптимальну стратегію.

Факторне моделювання ОПК може бути представлено у вигляді такої послідовності кроків:

1. Вибір керуючих факторів, які впливають на досяжність цільових факторів, установлених на етапі визначення мети.
2. Формування початкових умов (початкових значень цільових та керуючих факторів) і побудова когнітивних карт.
3. Прогнозування розвитку ОПК при різних стратегіях і вибір оптимальної стратегії.

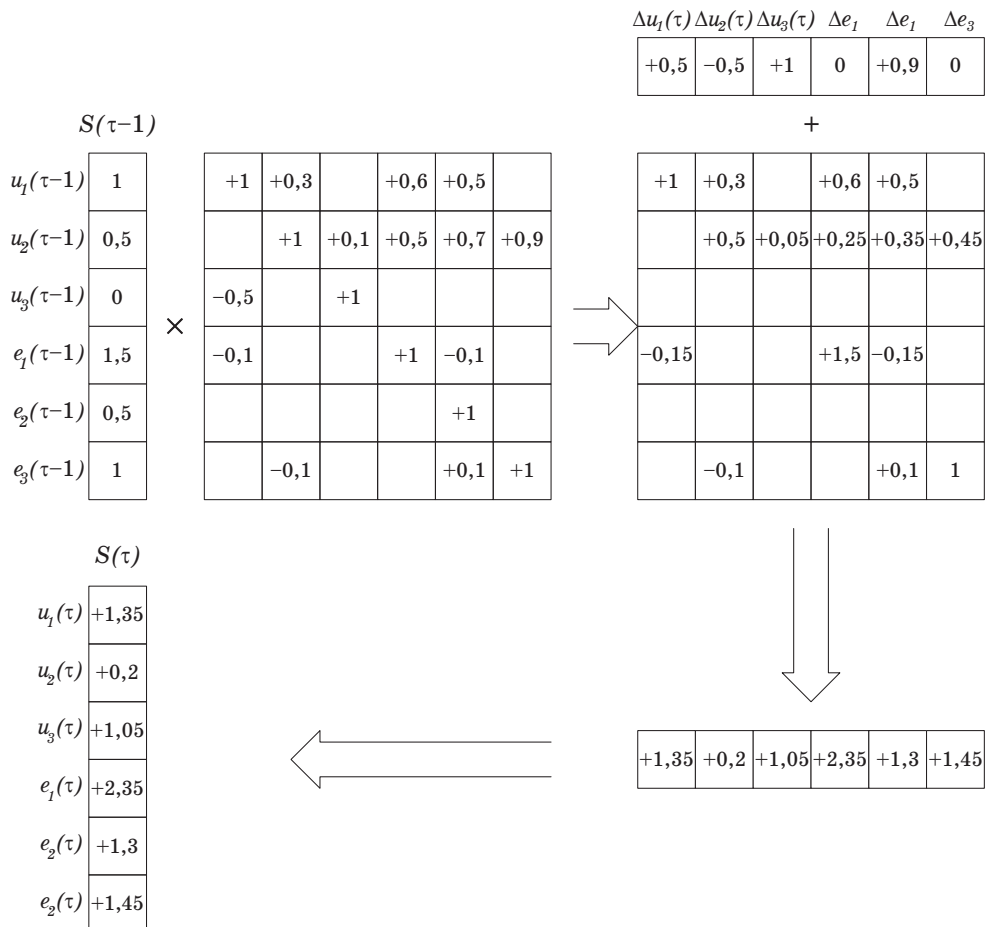


Рис. 5. Схема обчислення на основі когнітивної карти

Результати факторного моделювання ОПК, що завершується вибором стратегії його розвитку (реформування), використовуються на етапі операційного моделювання, на якому досліджуються цілеспрямовані процеси, орієнтовані на досягнення цілей відповідно до обраної стратегії розвитку ОПК.

На цьому етапі формально описується сценарій досягнення встановлених цілей при обраній стратегії та проводяться його аналітичне та імітаційне дослідження, які відносять до операційного моделювання. Зазначений операційний сценарій повинен базуватися на наборі операцій, котрі виконуються в певному порядку, їх характеристиках, формальному описі подій, що ініціюють переходи між операціями.

Для опису операційного сценарію може бути використаний апарат мереж Петрі та графів операцій.

Побудова сценаріїв спрямована на розв'язання двох основних проблем:

- виділення ключових моментів розвитку ОПК як організаційно-технічної системи і розробка на цій основі якісно різних варіантів динаміки його розвитку;
- усебічний аналіз та оцінювання кожного з отриманих варіантів, вивчення особливостей і можливих наслідків реалізації з метою побудови конкретних планів і програм розвитку (реформування) ОПК.

Сценарій поведінки ОПК слід розглядати як необхідну проміжну ланку між етапами визначення мети й формування конкретних планів виконання робіт і заходів, які забезпечують досягнення цілей.

Необхідно розмежовувати сценарії поведінки ОПК і сценарії управління ним. Сценарій управління повинен формуватися відповідно до мети управління й залежно від правила вибору керуючих впливів. Сценарій поведінки ОПК – це модель зміни обстановки, пов'язаної з виникненням і розвитком тієї чи іншої ситуації на об'єкті управління в часовому просторі з деяким тимчасовим кроком. Тут моделлю ОПК є сценарій його розвитку (функціонування). До основної мети сценарної методології досліджень ОПК може бути віднесена розробка і застосування формалізованого сценарного апарату комплексного опису та аналізу функціонування й розвитку ОПК як складної активно керованої організаційно-технічної системи, орієнтованої на забезпечення вирішення завдань технічного оснащення збройних сил держави.

Для програми розвитку (реформування) ОПК і процесів його функціонування характерним аспектом є динаміка потоків фінансових, матеріальних, інформаційних та інших ресурсів, які циркулюють усередині нього, а також між ОПК і зовнішнім середовищем. Їх дослідження може бути здійснене шляхом побудови й аналізу моделей, які відображають динаміку зазначених потоків. Результатом етапу потокового моделювання повинен бути потоковий сценарій ОПК.

Потокова модель ОПК повинна відображати взаємодію операцій, що виконуються накопичувачами елементів потоків, яка полягає у внесенні операцією елементів

у накопичувач, вилучення операцією елементів з накопичувача, перетворенні елементів усередині накопичувача згідно із заданим для даного накопичувача життєвим циклом елементів потоку.

Потокова модель ОПК може бути представлена у вигляді орієнтованого графа з вершинами двох типів (двобільного графа), зіставленими з операціями і накопичувачами, у якому дугами з'єднуються лише вершини різного типу.

На концептуальній стадії формування програми розвитку (реформування) ОПК її ще не існує в завершеному вигляді. Тому програму доводиться представляти на рівні сценаріїв розвитку (реформування) ОПК, у тому числі й потокового сценарію. Виникає завдання формального подання потокового сценарію у вигляді, який відображає його потокова модель. Вирішення цього завдання може бути здійснене в рамках так званих багатоагентних ієрархічних організаційних систем (БІОС), у яких під агентами розуміють автономно функціонуючі організаційні, технічні та інші структури, зокрема виробничі, адміністративні, військові.

Потоковий сценарій БІОС формується у вигляді ієрархії потокових сценаріїв процесів, які складаються з операцій. Змістом потоків можуть бути як ресурси, що підтримують життєдіяльність процесу, так і мобільні об'єкти, котрі надходять до входу процесу, проходять через нього і знімаються з його виходу (матеріальні вироби, документи, інформація в електронному вигляді і т. д.). Перетворення потоків при реалізації операцій може бути виражене логічними формулами.

Одним з принципових питань, які виникають при стратегічному плануванні розвитку ОПК, є питання про теоретико-методологічний підхід до подання і дослідного розгляду даного об'єкта вивчення. До найбільш продуктивних для наукового аналізу, стратегічного планування й управління розвитком ОПК слід віднести спільно використовувані системно-концептуальний і програмно-цільовий підходи, які поєднують відповідні методи, методика, моделі та інші програмно-методичні засоби підтримання прийняття планових та управлінських рішень, що формуються при розробці й реалізації державних цільових програм.

Основним принципом у методологічному підході до управління розвитком ОПК є принцип системності, відповідно до якого ОПК повинен розглядатись як єдиний системний об'єкт. В основі організаційної та функціональної єдності ОПК лежать [8–11]:

- єдина науково-технічна, проектно-конструкторська і виробничо-технологічна база;
- єдина система програмно-цільового планування розвитку ОПК, розробки (модернізації), ремонту й утилізації ОВТ;
- єдина система планування розвитку ОПК, яка об'єднує довгострокове (стратегічне), середньострокове (у рамках державних цільових програм і стратегій розвитку галузей ОПК) і поточне (бюджетне) планування;



- концентрація фінансових, інформаційних, трудових та інших ресурсів на пріоритетних напрямках розвитку;

- безпека функціонування ОПК передусім у технологічній, інформаційній, техногенній та економічній сферах;

- недопущення критичної залежності діяльності ОПК від поставок комплектуючих виробів і матеріалів іноземного виробництва тощо.

Загалом здатність ОПК створювати сучасні та перспективні зразки (комплекси, системи) ОВТ визначається багатьма факторами фінансово-економічного, виробничо-технологічного, кадрового та іншого характеру. Оцінювання дії цих факторів у програмний період часу має здійснюватися на етапі концептуально-облікових досліджень ОПК і визначення реалізованості розроблюваних програм і планів розвитку системи озброєння збройних сил держави, потрібної для забезпечення ведення майбутніх можливих війн, операцій і бойових дій у військових конфліктах.

До числа пріоритетних напрямів державної політики в розвитку ОПК можуть бути віднесені [2, 6]:

- удосконалення системи програмно-цілового планування розвитку ОПК в інтересах підвищення ефективності оснащення збройних сил країни, інших військових формувань сучасними зразками (комплексами, системами) ОВТ та спеціальної техніки, забезпечення мобілізаційної готовності ОПК;

- формування в ОПК випереджаючого науково-технічного наробітку та здійснення технологічної модернізації ОПК з метою підвищення якості та конкурентоспроможності продукції військового призначення, забезпечення реалізації державної програми озброєння в програмному періоді часу, програм і планів військово-технічного співробітництва країни з іноземними державами, мобілізаційного плану економіки країни;

- удосконалення організаційно-технологічної та інституційної структури, системи управління ОПК та державного регулювання діяльності його організацій і підприємств;

- забезпечення інноваційного розвитку ОПК, реалізації його конкурентних переваг, просування технологій і продукції ОПК на ринки високотехнологічних товарів

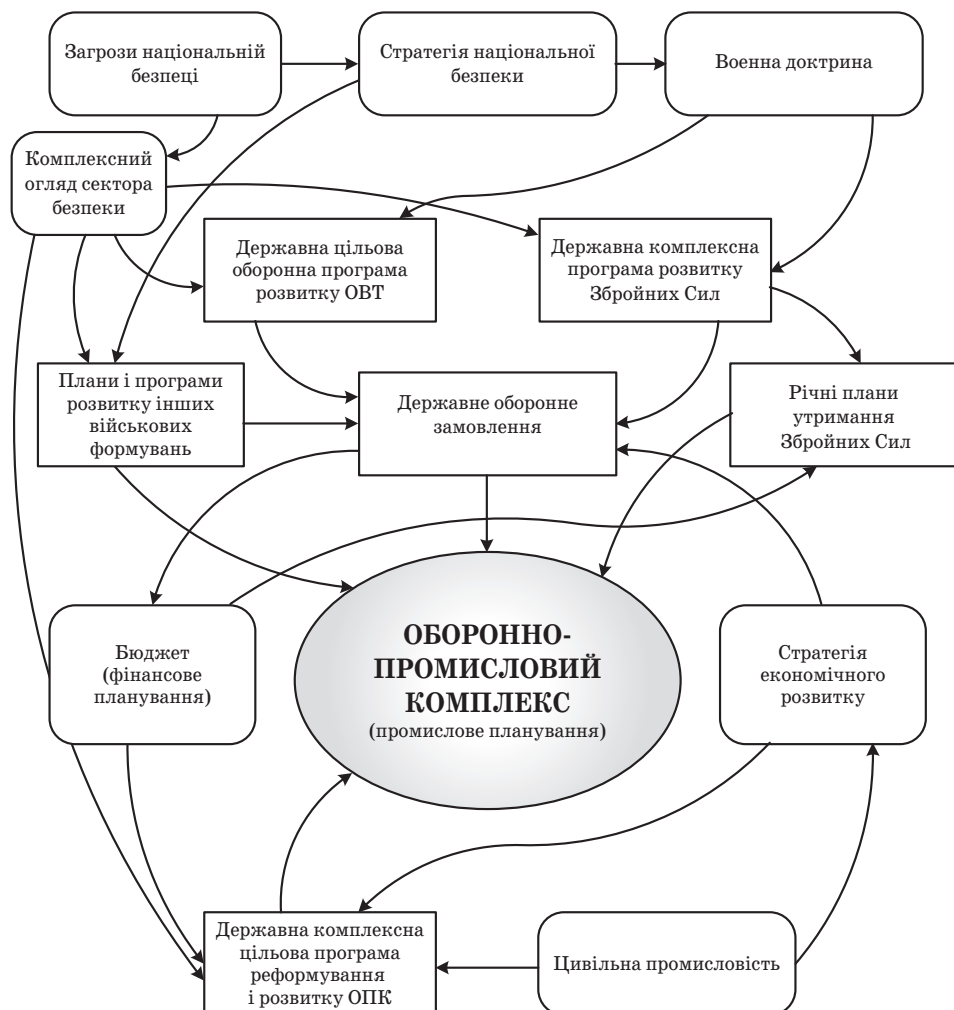


Рис. 6. Системно-концептуальна модель стратегічного планування й управління розвитком ОПК

та послуг, розвитку сучасних форм міжнародного співробітництва;

- розвиток кадрового й нарощування інтелектуального потенціалів організацій ОПК;
- розвиток системи інформаційно-аналітичного забезпечення функціонування ОПК;
- розвиток коопераційного співробітництва та інтеграційної взаємодії організацій ОПК;
- підтримання безпеки функціонування ОПК, захищеності його об'єктів, збереження державної таємниці.

До стратегічної мети державної політики в галузі розвитку ОПК слід віднести перетворення науково-технічного та виробничо-технологічного потенціалів на підтримуваний державою дієвий інноваційний ресурс, який забезпечує обороноздатність і безпеку країни.

Системно-концептуальна модель стратегічного планування та управління розвитком ОПК може бути представлена у вигляді схеми, зображеної на *рисунку 6*. Вона має будуватися, виходячи з науково обґрунтованих закономірностей формування та реалізації стратегії розвитку складної організаційно-господарської структури, яка розглядається як системний високотехнологічний компонент сектора безпеки та оборони держави, котрий посідає одне з провідних місць у системі підтримання національної безпеки та вирішення оборонних завдань країни.

Загалом концепція стратегічного планування та управління розвитком ОПК повинна базуватися на системному підході до вирішення завдань технічного оснащення збройних сил та інших військових формувань.

Військова безпека країни без збройних сил та обслуговуючого їх ОПК недосяжна. Тому проблеми оборони мають бути пов'язані з будівництвом ОПК, розвитком його науково-технічної, проектно-конструкторської та виробничо-технологічної бази. Для цього повинна бути сформована науково обґрунтована державна цільова програма ОПК.

Методологічною основою планування розвитку ОПК та управління перебігом виконання державної цільової програми мають слугувати методи програмно-цільового планування й ситуаційного управління процесами реалізації програмних заходів і робіт.

Підвищення ефективності управлінської діяльності з урахуванням факторів невизначеності та ризиків реалізації програми розвитку ОПК і необхідності їх зниження може бути досягнуте за рахунок спільного застосування сучасних методів програмно-цільового планування, ситуаційного аналізу й моделювання, яке не представляється можливим без використання засобів автоматизації процедур підтримання прийняття планових та управлінських рішень. Це зумовлює необхідність вирішення таких завдань, як:

- розробка концептуальних основ автоматизації процесів планування та управління реалізацією програми розвитку ОПК;

- моделювання інформаційних процесів у технології управління реалізацією програми;

- розробка сукупності методів, які дають змогу вирішувати завдання управління реалізацією програми розвитку ОПК з урахуванням факторів невизначеності та ризиків;

- розробка принципів та інформаційної технології автоматизації процесів управління реалізацією програми розвитку ОПК.

Інформаційна технологія повинна базуватися на таких основних принципах:

- функціонування всіх основних компонентів комплексу засобів автоматизації в рамках єдиного захищеного інформаційного простору;
- комплексна обробка та зберігання інформації в єдиній розподіленій базі даних і знань.

У процедурах планування та управління реалізацією програми розвитку ОПК доцільно виокремити такі основні контури:

- контур стратегічного планування та управління, у рамках якого здійснюється планування програмного управління розвитком ОПК протягом усього періоду розробки й виконання програми;

- контур оперативного управління, у рамках якого здійснюється управління реалізацією програми розвитку ОПК у цілому в межах часу, який залишився до її завершення;

- контур тактичного управління, у рамках якого здійснюється управління реалізацією поточних (проміжних) планових завдань, установлених програмою.

Управління плануванням та реалізацією програми розвитку ОПК має здійснюватися шляхом виконання комплексу планово-управлінських заходів на етапах формування, фінансового забезпечення, розміщення державних замовлень у середовищі виконавців робіт та виконання передбачених у програмі заходів та робіт.

Відповідно до положення про те, що високий рівень обороноздатності та воєнної безпеки держави не може бути досягнутий без ефективного спільного функціонування збройних сил, інших військових формувань сектора безпеки та оборони, оснащених сучасною системою озброєння, і високотехнологічного наукоємного ОПК, можна зробити такі висновки:

- програми розвитку системи озброєння збройних сил та ОПК повинні бути узгоджені із завданнями збройних сил і збалансовані між собою за якісними, ресурсними і часовими параметрами;

- програми повинні формуватися й реалізовуватися відповідно до єдиної системно-концептуальної методології програмно-цільового планування і ситуаційного управління, орієнтованої на забезпечення вирішення завдань технічного оснащення збройних сил, інших військових формувань сектора безпеки та оборони у програмному періоді часу.

## Перелік літератури

1. Закон України № 2198-IV «Про організацію оборонного планування» від 18 листопада 2004 р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://document.ua/pro-zasadi-vnutrishnoyi>.

2. Системно-концептуальные основы методологии военно-научных исследований и решения прикладных военно-технических проблем. – Кн. 1 : монография / Б. А. Демидов, С. Н. Остапенко, М. И. Луханин, А. Ф. Величко, М. В. Науменко, О. А. Хмелевская, Т. И. Филякова; под ред. Б. А. Демидова. – Тверь : ЗНП АО «Отделение ПВЭ и Ф», 2014. – 676 с.

3. Системно-концептуальные основы методологии военно-научных исследований и решения прикладных военно-технических проблем. – Кн. 2: монография / Б. А. Демидов, С. Н. Остапенко, М. И. Луханин, А. Ф. Величко, М. В. Науменко, О. А. Хмелевская, Т. И. Филякова; под ред. Б. А. Демидова. – Тверь : ЗНП АО «Отделение ПВЭ и Ф», 2014. – 688 с.

4. Ильичев А. В. Основы анализа эффективности и рисков целевых программ. Истоки, формализация, реализация / А. В. Ильичев. – М. : Научный мир, 2009. – 306 с.

5. Кульба В. В. Методы формирования сценариев развития социально-экономических систем / В. В. Кульба, Д. А. Кононов, С. А. Косяченко, А. Н. Шубин. – М. : СИНТЕГ, 2004. – 296 с.

6. Буренок В. М. Механизмы управления производством продукции военного назначения / В. М. Буренок, Г. А. Лавринов, Е. Ю. Хрусталева. – М. : Наука, 2006. – 303 с.

7. Управление и контроль реализации социально-экономических целевых программ / коллектив авторов; под ред. В. В. Кульбы, С. С. Ковалевского. – М. : Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2009. – 400 с.

8. Демидов Б. А., Величко А. Ф., Волощук И. В. Системно-концептуальные основы деятельности в военно-технической области. – Кн. 2 : Организационно-методические основы деятельности в военно-технической области / Б. А. Демидов, А. Ф. Величко, И. В. Волощук; под ред. Б. А. Демидова. – К. : Технол. парк, 2006. – 1152 с.

9. Демидов Б. А. Системная методология планирования развития, предпроектных исследований и внешнего проектирования вооружения и военной техники / Б. А. Демидов, М. И. Луханин, А. Ф. Величко, М. В. Науменко; под ред. Б. А. Демидова. – К. : ИД «Стилос», 2011. – 464 с.

10. Системно-концептуальные основы методологии военно-научных исследований и решения прикладных военно-технических проблем. – Кн. 2: Монография / Б. А. Демидов, С. Н. Остапенко, М. И. Луханин, А. Ф. Величко, М. В. Науменко, О. А. Хмелевская, Т. И. Филякова; под ред. Б. А. Демидова. – Тверь : ЗНП АО «Отделение ПВЭ и Ф», 2014. – 688 с.

11. Системно-концептуальные основы методологии военно-научных исследований и решения прикладных военно-технических проблем. – Кн. 3: Монография / Б. А. Демидов, С. Н. Остапенко, М. И. Луханин, А. Ф. Величко, М. В. Науменко, О. А. Хмелевская, Т. И. Филякова; под ред. Б. А. Демидова. – Тверь : ЗНП АО «Отделение ПВЭ и Ф», 2014. – 560 с.

*Надійшла до редакції 6 квітня 2015 р.*