
УДК 351.864:001.89(043.2)

М.В. Науменко

Харківський університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, Харків

МЕТОДИЧНИЙ ПІДХІД ДО ОЦІНЮВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ ПРОВЕДЕННЯ МОДЕРНІЗАЦІЇ ЗРАЗКІВ ОЗБРОЄННЯ І ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ

У статті пропонується методичний підхід до оцінювання доцільності проведення модернізації зразків озброєння і військової техніки із урахуванням глибини її проведення та наведений математичний апарат для цього.

Ключові слова: *зразок озброєння і військової техніки, модернізація, глибина модернізації, ризик.*

Вступ

Військова політика будь-якої держави спрямована на забезпечення необхідного рівня національної безпеки держави шляхом попередження погроз збройного вторгнення ззовні, участі в миротворчих операціях в різних регіонах світу, а також забезпечення обороноздатності і адекватного рівня націо-

нальної безпеки країни. В ході реалізації цих заходів мають бути сформульовані відповідні оцінки політичної ситуації і ступінь реалізації військово-технічної політики держави; здійснення повноцінного матеріально-технічного забезпечення військової організації держави і створення оптимальної структури збройних сил. Тому, одним з важливих аспектів забезпечення надійного ступеня національ-

ної безпеки будь-якої держави є її власні боездатні збройні сили, оснащені сучасними зразками озброєння і військової техніки.

Джерелами забезпечення збройних сил зразками озброєння і військової техніки є:

власний оборонно-промисловий комплекс;

закупівля необхідних зразків озброєння і військової техніки в інших країнах;

проведення спільних робіт по розробці (модернізації) і виробництву зразків озброєння і військової техніки з іноземними державами;

збалансоване об'єднання всіх вказаних вище джерел.

На сьогодні збалансоване забезпечення збройних сил новітніми зразками озброєння і військової техніки можливо за умови плідного військово-технічного співробітництва з іншими країнами світу.

Разом з тим, слід зазначити, що немало країн через свої фінансові можливості, замість того, щоб купувати нову дорогу техніку, шукають можливі шляхи модернізації власних воєнних арсеналів, використовуючи комплексні заходи щодо удосконалення техніки. Такий підхід забезпечує замовникам підвищення бойових можливостей і збільшення термінів служби техніки при мінімальних витратах засобів. Саме тому суттєвим сегментом світового ринку озброєнь є модернізація існуючих систем озброєнь.

Одним з основних моментів реалізації комплексів озброєння і військової техніки, що модернізовані, є їх вартість. Звичайно, економія, яка досягається внаслідок удосконалення техніки, яка стоїть на озброєнні, має велике значення. Адже ціна одного модернізованого винищувача, наприклад, може складати лише 20% вартості нового зразка. Отже, така економія на кожному літаку, очевидно може стати причиною відмови від угоди щодо закупівлі озброєння нового покоління. Проте, відносна невелика вартість модернізованих зразків ОВТ не повинна стати єдиним чинником на основі якого ухвалюватимуться ті або інші управлінські рішення щодо технічного забезпечення озброєних сил.

Хоча модернізація існуючої техніки – справа далеко не нова, проте останнім часом вона набула велике поширення на міжнародному ринку озброєння. В умовах обмеженого фінансового забезпечення оборонної сфери розгляд будь-якого з аспектів технічного оснащення збройних сил, у тому числі і проведення модернізації ОВТ, необхідно розглядати з урахуванням ресурсного забезпечення планованих заходів.

Слід визнати, що модернізація, як самостійна наукова і виробнича проблема, яка вимагає комплексного підходу до її вирішення та якісного методичного забезпечення, потребує подальшого вивчення задля виключення несистемного проведення захо-

дів щодо модернізації – без урахування впливу окремих зразків на розвиток, як системи озброєння в цілому, так і найважливіших її напрямів, а також без детального військово-економічного аналізу і урахування потреб збройних сил країни у ОВТ для вирішення основних завдань.

Тому, з переоснащенням збройних сил сучасними системами зброї високої ефективності, безпосередньо зв'язано питання комплексної модернізації озброєння, що знаходиться в експлуатації, і впровадженням в нього новітніх науково-технічних розробок для досягнення на цій основі сучасних оперативних-тактичних вимог як окремих зразків, так і систем озброєння в цілому..

Метою статті є розробка методичного підходу до оцінювання доцільності проведення модернізації зразків озброєння і військової техніки із урахуванням глибини її проведення.

Основний матеріал

В рамках жорстких бюджетних обмежень, які в сучасних умовах військового будівництва є скоріше правилом, чим виключенням, рівень бойової готовності військ все більше стає залежним не тільки від обсягу ресурсів, що виділяються на оборону і безпеку країни, але і від ефективності їх використання. Зв'язок результатів діяльності всіх структурних елементів військової організації держави із ступенем ефективності використання ресурсів стає все більш тісним і відчутним. Це зумовлює актуальність удосконалення методичного апарату кількісного аналізу і обґрунтування військово-економічних рішень при модернізації зразків озброєння і військової техніки.

Військово-економічний аналіз передбачає оцінювання двох груп показників, одна з яких відображає військовий (бойовий) аспект, а інша економічний аспект даного заходу. Військовий аспект обумовлений метою модернізації, слідкуючої, у свою чергу, із оперативних-тактичних вимог, що висувуються до модернізованих зразків ОВТ.

Результати військово-економічного оцінювання варіантів модернізації зразка ОВТ разом із показниками ризику реалізації модернізації мають бути використані для оцінювання доцільності проведення модернізації зразка ОВТ [1, 2].

При прогнозуванні вартості модернізованих зразків ОВТ пропонується керуватися принципом військово-економічної раціональності, відповідно до якого ціна модернізованого зразка ОВТ є раціональною з військово-економічної точки зору, якщо виконуються наступні умови [3]:

1. Повні витрати на реалізацію життєвого циклу модернізованого зразка ОВТ не перевищують аналогічних витрат при використанні для вирішення поставлених завдань базового зразка ОВТ.

2. Витрати є достатніми для виконання всього комплексу заходів і робіт по модернізації зразка ОВТ.

Для перевірки реалізуємості першої умови необхідно керуватися таким вартісним показником, як лімітна ціна, а для перевірки реалізуємості другої умови – мінімально допустима ціна.

Під лімітною ціною модернізованого зразка ОВТ пропонується розуміти таку максимальну ціну, при перевищенні якої модернізація і закупівля планованої кількості модернізованих зразків із заданими відповідно до оперативно-тактичних (тактико-технічних) вимог характеристиками з військово-економічної точки зору будуть недоцільна.

Під мінімально допустимою ціною модернізованого зразка ОВТ пропонується розуміти таку ціну, нижче за яку модернізація зразків ОВТ для підприємств промисловості з фінансово-економічної точки зору буде не вигідна. Це означає, що не будуть покриті витрати виробництва і забезпечена прийнятна рентабельність для стійкого функціонування підприємства.

При формуванні прогнозованої ціни модернізованого зразка ОВТ в ринкових умовах необхідно враховувати, що процес формування ціни здійснюється безпосередньо в ході проведення торгів (при підготовці контракту). При цьому потенційні виконавці прагнуть (при інших) рівних умовах збільшити контрактну ціну, а замовник її зменшити.

Збільшення ціни рано чи пізно поставить під сумнів доцільність проведення модернізації зразків ОВТ, оскільки знайдеться інший зразок ОВТ, що дозволяє вирішувати аналогічні задачі з меншими витратами, або у замовника просто не опиниться необхідних фінансових ресурсів. Тому визначення лімітної ціни є одним з важливих завдань ціноутворення. Для її визначення необхідно пов'язати вартісні показники заходів всіх етапів модернізації з ефектом від застосування модернізованого зразка.

Ціна не може безмежно зменшуватися. Об'єктивно існує деякий поріг, що характеризує мінімальні фінансові ресурси, які необхідно витратити виконавцеві на проведення комплексу заходів і робіт по модернізації зразка ОВТ. Крім того, в ринкових умовах господарювання організації і підприємства оборонно-промислового комплексу із-за незадоволеності розміром прибутку можуть відмовитися від участі в модернізації ОВТ і перепрофілюватися на випуск рентабельнішої продукції. Тому разом з визначенням лімітної ціни, не менш важливим завданням є визначення мінімально допустимої ціни, що забезпечує не тільки реалізацію замовлення, але і його економічну привабливість.

Для обґрунтування раціональних значень вартісних і часових показників модернізації зразків ОВТ доцільно враховувати наступні рівні модернізації: глибоку, середню, незначну.

Під глибокою модернізацією зразка ОВТ розуміється заміна значної частини (не менше 50%) основних підсистем зразка ОВТ на підсистеми нового покоління, в яких реалізується сукупність науково-технічних нововведень, що призводять до значного покращання тактико-технічних характеристик.

Під середньою модернізацією зразка ОВТ розуміється заміна окремих підсистем зразка ОВТ на підсистеми нового покоління (від 15 до 50%), в яких реалізується сукупність науково-технічних нововведень, що призводять до покращання тактико-технічних характеристик. Вона займає проміжне положення між глибокою і незначною модернізацією. Під незначною модернізацією зразка ОВТ розуміється доопрацювання його окремих підсистем (не більше 15%), що призводить до незначного покращання тактико-технічних характеристик [3].

Необхідність ділення модернізації на рівні обумовлена наступною обставиною. При довгостроковому плануванні розвитку озброєння і військової техніки значення тактико-технічних характеристик, які будуть досягнуті в ході модернізації, як правило, невідомі. Крім того, при великій номенклатурі зразків ОВТ, модернізація яких може бути включена в планові документи, збір даних, необхідних для розрахунку трудомісткості і вартості її проведення, вимагає значного часу, а отримувані при цьому результати характеризуються суттєвою погрішністю, викликану невизначеністю в розвитку науки і техніки, динамічним вдосконаленням засобів і способів ведення бойових дій і важко передбаченими змінами військово-політичної обстановки в світі.

Прогнозна ціна $C_{\text{прогн}}$ модернізованого зразка ОВТ може бути розрахована таким чином:

$$C_{\text{прогн}} = Z_{\text{полн}} (1 + R_n), \quad (1)$$

де $Z_{\text{полн}}$ – прогнозне значення витрат на модернізацію зразка ОВТ; R_n – розрахунковий норматив рентабельності виробництва модернізованих зразків ОВТ.

У якості R_n доцільно прийняти середнє значення нормативу рентабельності виробництва зразка ОВТ, встановлюваного правилами ціноутворення на продукцію військового призначення, тобто $R_n = 0.15 \dots 0.2$ [3].

При цьому, проводячи оцінювання вартості модернізованого зразка, за необхідну умову слід вважати те, що вартість модернізованого зразка має бути значно нижче за вартість розробки (закупівлі) нового зразка. Інакше, якщо вартість модернізації буде порівняна з вартістю розробки (закупівлі) нового зразка, то в цьому випадку доцільно відмовитися від проведення модернізації зразка ОВТ.

Як вартісні показники, що характеризують витрати на реалізацію заходів щодо модернізації зразка ОВТ, використовуються їх середні оцінки, якими

зручно оперувати при визначенні повних витрат, що розраховуються на всіх етапах модернізації зразка ОВТ. Доцільність їх використання обумовлена тим, що реалізація окремих заходів щодо модернізації зразка ОВТ здійснюється, в загальному випадку, в різних умовах, які залежать від досвіду і кваліфікації виконавців замовлення, науково-технічного рівня і виробничо-економічних умов виробництва модернізованих зразків ОВТ. Далі вважатимемо, що всі вартісні показники приведені до розрахункового моменту часу.

Величина витрат на проведення модернізації зразків ОВТ ($Z_{\text{полн}}$) може бути представлена у вигляді:

$$Z_{\text{полн}} = C_{\text{НИОКР}} + (C_{\text{СП}} + C_{\text{Э}}T_{\text{Э}})N + C_{\text{ДОП}}, \quad (2)$$

де $C_{\text{НИОКР}}$, $C_{\text{СП}}$ – вартість відповідно розробки модернізованого зразка ОВТ і його виробництва; $C_{\text{Э}}$ – середньорічна вартість експлуатації зразка ОВТ; $T_{\text{Э}}$ – необхідна тривалість експлуатації модернізованого зразка ОВТ; $C_{\text{ДОП}}$ – додаткові витрати; N – необхідна кількість модернізованих зразків ОВТ, яка визначається відповідно до оперативнотактичних (тактико-технічних) вимог [4,5,6].

Для визначення мінімально допустимої ціни Π_{min} модернізованого зразка ОВТ пропонується використовувати формулу:

$$\Pi_{\text{min}} = Z_{\text{полн}} - C_{\text{СФРО}}, \quad (3)$$

де $C_{\text{СФРО}}$ – очікуваний об'єм власних фінансових ресурсів організації і інших позабюджетних коштів, які планується інвестувати в реалізацію проекту модернізації зразка ОВТ.

Для визначення лімітної ціни можна застосувати підхід, заснований на використанні даних про середню відносну помилку ($\bar{\varepsilon}$, %). Аналіз значного обсягу даних свідчить про те, що відносні помилки прогнозу ціни для різних видів зразків ОВТ при їх еволюційному розвитку тільки в окремих випадках, які слід вважати за аномальні, відрізняються від середніх відносних помилок більш, ніж в два-три рази. Даних по відхиленню фактичних помилок від їх середньої величини для революційних розробок немає. Тут можна експертно допустити, що для революційних розробок відносні помилки прогнозу ціни відрізняються від середніх відносних помилок, як правило, не більше ніж в чотири рази [7].

З урахуванням цього розрахунок лімітної ціни (Π_{lim}) можна проводити по наступній формулі:

$$\Pi_{\text{lim}} = \Pi_{\text{прогн}} (1 + K \times \bar{\varepsilon} / 100), \quad (4)$$

де K – коефіцієнт росту витрат.

Для визначення лімітної ціни необхідно визначити рівень вірогідності (гарантії) того, що ціна не перевищить цього значення. Для цього доцільно

використовувати характеристики різних рівнів гарантії $P_{\text{зад}}$, вибіркові значення яких представлені в табл. 1 [8, 9].

Таблиця 1
Характеристика рівнів ймовірності

Рівень вірогідності (гарантії) $P_{\text{зад}}$	Якісна характеристика вірогідності (гарантії)
0,6	Ймовірно
0,7-0,8	Достатньо ймовірно
0,9	Надзвичайно ймовірно
1	Повністю достовірно

При визначенні лімітної ціни модернізованих зразків ОВТ доцільно розглядати наступні рівні ймовірності:

$$P_{\text{зад}} = 0,8; P_{\text{зад}} = 0,9; P_{\text{зад}} = 0,95.$$

При цьому рівень гарантії 0,95 може характеризуватися як «майже достовірний». Загальні рекомендації по вибору рівнів вірогідності можуть бути зведені до наступного: чим більше ступінь відмінності модернізованого зразка від прототипу, вище ступінь невизначеності процесу його модернізації, тим більше підстав для використання вищих рівнів вірогідності. Остаточний вибір значення вірогідності повинен визначатися за погодженням замовника і виконавця робіт.

Розрахункові значення коефіцієнта K , отримані з урахуванням прийнятих допущень про відхилення відносних помилок, що склалися на практиці, від їх середнього значення, представлені в таблиці 2.

Таблиця 2
Розрахункові значення коефіцієнта K

Об'єм (глибина) модернізації зразка ОВТ	$P_{\text{зад}} (\Pi_{\text{прогн}} < \Pi_{\text{lim}})$	K
Незначна модернізація	0,8	0,56
	0,9	0,85
	0,95	1,10
Середня	0,8	0,7
	0,9	1,07
	0,95	1,38
Глибока модернізація	0,8	0,84
	0,9	1,28
	0,95	1,65

Помилка прогнозу ціни значним чином обумовлюється зміною рівня невизначеності в процесі виконання заходів щодо модернізації зразка ОВТ. По мірі виконання комплексу заходів і робіт по модернізації зразка ОВТ відбувається зниження рівня невизначеності, що дає можливість застосування детальніших методів оцінки з метою підвищення точності прогнозу вартісних показників. За відсутності даних про середню відносну помилку прогнозу вартісних показників при проведенні практичних розрахунків можна використовувати узагальнені дані, приведені в табл. 3 [7].

Таблиця 3
Розрахункові значення коефіцієнта $\bar{\epsilon}$

Етап модернізації зразка ОВТ	Середня відносна помилка прогнозованої вартості модернізованого зразка ОВТ ($\bar{\epsilon}$, %)
Технічна пропозиція, розробка ТТЗ	50
Ескізне проектування	40
Розробка робочої документації, виготовлення макетів і дослідних зразків ОВТ	25
Випробування	10-15

Визначається за допомогою запропонованої методики прогнозу і лімітна ціна модернізованого зразка ОВТ може бути використана при проведенні військово-економічного обґрунтування доцільності проведення модернізації зразків ОВТ.

Висновки

Введення в розгляд різних по глибині варіантів модернізації дозволить проводити військово-економічне обґрунтування раціональних варіантів модернізації існуючих зразків ОВТ на користь формування раціональних планів розвитку озброєння і військової техніки.

Запропонований методичний підхід оцінювання доцільності проведення модернізації озброєння і військової техніки шляхом визначення прогнозованої ціни модернізованих зразків ОВТ із урахуванням глибини її проведення може бути також застосований при обґрунтуванні доцільності проведення модернізації зразків ОВТ в рамках військово-технічного співробітництва з іноземними державами, оскільки це напрям діяльності у військово-технічній області є одним з найважливіших [10]. Цей вид послуг достатньо поширений в світі, оскільки приносить достатній економічний ефект для держави-постачальника таких послуг, у тому числі і для його оборонно-промислового комплексу. При цьому модернізація тих або інших зразків ОВТ нерідко проводиться одночасно як на користь іноземного замовника даного виду послуг, так і в цілях вирішення задач технічного оснащення власних збройних сил досконалішими зразками ОВТ.

МЕТОДИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ОЦЕНИВАНИЮ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ МОДЕРНИЗАЦИИ ОБРАЗЦОВ ВООРУЖЕНИЯ И ВОЕННОЙ ТЕХНИКИ

М.В. Науменко

В статье предлагается методический подход к оцениванию целесообразности проведения модернизации образцов вооружения и военной техники с учетом глубины ее проведения и приведен математический аппарат для этого.

Ключевые слова: образец вооружения и военной техники, модернизация, глубина модернизации, риск.

SYSTEMATIC APPROACH TO THE FEASIBILITY OF ESTIMATING THE MODERNIZATION OF SAMPLES OF WEAPONS AND MILITARY EQUIPMENT

M.V. Naumenko

The paper proposes a methodological approach to the evaluation of the feasibility of upgrading weapons and military equipment based on the depth of its mathematical apparatus and brought to this.

Keywords: sample of weapons and military equipment, modernization, modernization depth risk.

Список літератури

1. Демидов Б.А. Методический подход к идентификации и оценке рисков при проведении модернизации образцов вооружения и военной техники / Б.А. Демидов, М.В. Науменко // Збірник наукових праць Харківського університету Повітряних Сил. – Х.: ХУПС, 2009. – Вип. 1(19). – С. 2-5.
2. Демидов Б.А. Методический подход к оцениванию риска модернизации образцов вооружения и военной техники в условиях нестохастической неопределенности / Б.А. Демидов, М.В. Науменко, О.А. Хмелевская // Радиоэлектронные и компьютерные системы. – 2009. – № 3(37). – С. 127-135.
3. Буренок В.М. Технико-экономические показатели планов развития продукции военного назначения. Принципы и методы обоснования / В.М. Буренок, Г.А. Лавринов, А.Г. Подольский. – М.: Военный парад, 2006. – 160 с.
4. Гриб Д.А. Системно-концептуальные основы и элементы методологии формирования оперативно-тактических и тактико-технических вимог, що пред'являються до перспективних зразків озброєння і військової техніки та зразків, що модернізуються / Д.А. Гриб, Б.О. Демідов, М.В. Науменко // Системи озброєння і військова техніка. – 2009. – № 2 (18). – С. 65-73.
5. Демидов Б.А. Системная методология планирования развития, предпроектных исследований и внешнего проектирования вооружения и военной техники: Монография / Б.А. Демидов, М.И. Луханин, А.Ф. Величко, М.В. Науменко. – К.: ИД «Стилос», 2011. – 464 с.
6. Лавринов Г.А. Методы прогнозирования цен на продукцию военного назначения / Г.А. Лавринов, Е.Ю. Хрусталев // Проблемы прогнозирования. – 2006. – № 6. – С. 87-96.
7. Фиров А.Н. Лимитные (предельные) цены и методики их расчета / А.Н. Фиров // Вооружение и экономика – 2009. – № 6 (2). – С. 120-127.
8. Викулов С.Ф. Военно-экономический анализ в экономике военного строительства: современные проблемы и тенденции развития / Под общ. ред. С.Ф. Викулова. – Ярославль: ЯВФЭИ, 2007. – 346 с.
9. Викулов С.Ф. Постановка и решение задачи верификации стоимостных показателей, используемых для формирования государственной программы вооружения / С.Ф. Викулов, А.А. Косенко, А.Г. Подольский // Вооружение и экономика. – 2008. – № 2. – С. 143-165.
10. Демидов Б.О. Концептуально-методологический подход до вдосконалення системи озброєння збройних сил держави на основі модернізації озброєння та військової техніки / Б.О. Демідов, О.О. Хмелевська, М.В. Науменко // Системи озброєння і військова техніка. – 2007. – № 3. – С. 29-33.

Надійшла до редколегії 22.04.2014

Рецензент: д-р техн. наук, проф. Б.О. Демідов, Харківський університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба, Харків.