

УДК 621.396; 358.1

Б.А. Демьянчук, С.С. Ковалишин, В.П. Помаз, В.П. Антошкин

Научный центр боевого применения Сухопутных войск, Одесса

## КРИТЕРИЙ ДЛЯ ВЫБОРА ВАРИАНТОВ МОДЕРНИЗАЦИИ ВООРУЖЕНИЯ ВОЕННОЙ ТЕХНИКИ ПРОТИВОВОЗДУШНОЙ ОБОРОНЫ СУХОПУТНЫХ ВОЙСК

*Предложен критерий для выбора варианта модернизации ВВТ ПВО СВ, максимизирующий показатель в виде нормированного приращения эффекта от модернизации, отнесенного к среднегеометрическому приращению затрат финансов и времени на осуществление модернизации.*

**Ключевые слова:** модернизация ВВТ, коэффициент эластичности, методика сравнения вариантов модернизации, критерий «эффективность–стоимость–время», эффективность ПБУ.

### Введение

На этапе эскизного проектирования модернизации конкретного образца ВВТ, например, ПБУ подразделениями ПВО СВ, основной задачей выбора наиболее предпочтительного варианта модернизации является не только сравнение вариантов по уровню ожидаемого прироста его эффективности в результате модернизации с целью максимизации эффекта, но и определение возможности выполнения работ по варианту, выбранному из совокупности альтернативных.

Сопоставление вариантов модернизации ВВТ и выбор наиболее приемлемого из совокупности возможных представляет собой задачу, которая относится к классу плохо определенных из-за множества неопределенностей случайного и антагонистического характера, подлежащих учету.

### Результаты исследований

В реальных условиях, если учитывать: заметное отставание показателей боевой эффективности ВВТ от требуемых в настоящее время уровней; необходимые высокие финансовые затраты на модернизацию высокотехнологичного в целом оборудования ПВО СВ; реальную запущенность процесса целенаправленного развития промышленной базы страны; запущенность процесса планового обновления ВВТ и процесса его плановой модернизации, то все это предопределяет содержание и форму критерия для сопоставления альтернативных вариантов модернизации и выбора более приемлемого не только с учетом перечисленных не самых благоприятных условий для принятия решения на модернизацию лицом, принимающим решения (ЛПР), но и с учетом фактора серьезного физического старения образцов ВВТ, подлежащих модернизации или связанных с ней, т.е. в рассматриваемой ситуации, по-видимому, наиболее приемлемым показателем, характеризующим целесообразность модернизации конкретного образца по каждому из возможных, в составе критерия для выбора альтернативы является трехзвенный показатель эффективность – стоимость – время.

В качестве такого показателя, адекватно отображающего преимущества по эффективности, финансовым и временным затратам на реализацию каждого из замыслов на модернизацию конкретного образца, целесообразно принять отношение ожидаемого нормированного приращения боевой эффективности образца (в связи с его модернизацией) к среднегеометрическому от произведения финансовых затрат и затрат времени на эту модернизацию.

Этот показатель имеет ясный физический смысл и четкое количественное определение, поскольку показывает: на сколько процентов увеличится боевая эффективность образца при увеличении обобщенных время-финансовых затрат на один процент.

При этом затраты времени на модернизацию целесообразно выражать в виде разности между остаточными значениями предельного срока эксплуатации образца до и после окончания модернизации.

По аналогии с названием, принятым (правда, для других целей) в экономике, представляется целесообразным назвать предлагаемый показатель коэффициентом эластичности модернизации ВВТ.

Коэффициент эластичности равняется

$$E = [\Delta Q/Q]/[(\Delta S/S) \cdot (\Delta T/T)]^{0.5}, \quad (1)$$

где  $\Delta$  – ожидаемое приращение каждого из параметров коэффициента  $E$  из-за модернизации;

$Q$  – эффективность целераспределения, реализуемая в ПБУ до модернизации;

$S$  – средняя остаточная стоимость ПБУ до его модернизации;

$T$  – средний остаточный срок эксплуатации ПБУ к моменту начала его модернизации.

Тогда критерий (целевая функция) для технико-экономического сравнения и выбора альтернативы целесообразно сформулировать в виде максимального значения рассмотренного показателя из всей совокупности значений этого показателя, вычисленных для каждого из альтернативных вариантов модернизации образца, в виде

$$E^* = \max [\Delta Q_i/Q]/[(\Delta S_i/S) \cdot (\Delta T_i/T)]^{0.5}; \quad i=1, \dots, m, \quad (2)$$

$$\Delta Q_i = Q_i - Q; \quad \Delta S_i = S_i - S; \quad \Delta T_i = T - T_i, \quad (3)$$

где  $Q_i$  – эффективность целераспределения в ПБУ после его модернизации по  $i$ -му варианту;  $S_i$  – стоимость ПБУ после реализации  $i$ -го варианта его модернизации;  $T_i$  – средний остаточный срок эксплуатации ПБУ к моменту окончания его модернизации по  $i$ -му варианту.

Рассмотрим некоторый гипотетический пример практического применения предлагаемой методики сравнения вариантов модернизации с целью выбора более предпочтительного из совокупности заданных в качестве альтернативных.

Пусть известны гипотетические исходные данные-параметры ПБУ ПВО СВ, подлежащего модернизации: темп выдачи информации целеуказания  $Q = 1/30 \text{ с}^{-1}$ ; средняя остаточная стоимость образца  $S = 0,5 \cdot 10^6$  грн; средний остаточный срок эксплуатации  $T = 10$  лет.

Пусть также известны параметры, характеризующие каждый из вариантов предстоящей модернизации.

Пусть основное отличие сравниваемых вариантов состоит в следующем.

Вариант – 1: в состав ПБУ вводится аппаратура, обеспечивающая более эффективно получение, отображение и обмен информацией целеуказания между ее источниками и ее потребителями.

Вариант – 2: в состав ПБУ вводится аппаратура, обеспечивающая более эффективное и более устойчивое получение, отображение и обмен информацией целеуказания между ее источниками и ее потребителями. Кроме того, в состав ПБУ вводится радиолокатор кругового обзора (РКО), имеющий высокую информативность и живучесть, своевременно обеспечивающий подразделения информацией о целях в условиях применения помех, ВТО и НЛЦ.

Вариант – 3: в состав ПБУ вводится аппаратура, обеспечивающая более эффективное и устойчивое получение, отображение и обмен информацией целеуказания между ее источниками и ее потребителями. Кроме того, в состав ПБУ вводится многофункциональная РЛС, обеспечивающая подразделения информацией о целях в условиях применения помех и ВТО, а также децентрализованное автоматизированное управление подразделениями.

Предположим что параметры которые характеризуют альтернативы, имеют следующий вид.

Вариант – 1:

Темп выдачи информации целеуказания

$$Q_1 = 1/10 \text{ с}^{-1};$$

Средняя остаточная стоимость образца

$$S_1 = 3,0 \cdot 10^6 \text{ грн};$$

Средний остаточный срок эксплуатации

$$T_1 = 9 \text{ лет.}$$

Вариант – 2:

Темп выдачи информации целеуказания

$$Q_2 = 1/3 \text{ с}^{-1};$$

Средняя остаточная стоимость образца

$$S_2 = 5,0 \cdot 10^6 \text{ грн};$$

Средний остаточный срок эксплуатации

$$T_2 = 8 \text{ лет.}$$

Вариант – 3:

Темп выдачи информации целеуказания

$$Q_3 = 1/2 \text{ с}^{-1};$$

Средняя остаточная стоимость образца

$$S_3 = 10,0 \cdot 10^6 \text{ грн};$$

Средний остаточный срок эксплуатации

$$T_3 = 7 \text{ лет.}$$

Тогда согласно (1 – 3) получим результаты:

$$E_1 = [\Delta Q_1 / Q] / [(\Delta S_1 / S) \cdot (\Delta T_1 / T)]^{0,5} = 2/0,9 = 2,24;$$

$$E_2 = [\Delta Q_2 / Q] / [(\Delta S_2 / S) \cdot (\Delta T_2 / T)]^{0,5} = 9/1,3 = 6,72;$$

$$E_3 = [\Delta Q_3 / Q] / [(\Delta S_3 / S) \cdot (\Delta T_3 / T)]^{0,5} = 14,2/2,4 = 5,95.$$

Таким образом, согласно критерию (2) сравнение трех альтернативных вариантов ( $m = 3$ ) показывает, что модернизация ПБУ, с учетом не только увеличения эффективности ПБУ, но и ожидаемых финансовых затрат и затрат времени в условиях ограниченных остаточных предельных сроков эксплуатации, по варианту – 2 более всего соответствует цели ее осуществления в конкретных сложившихся условиях.

## Выводы

1. Предлагаемый критерий может быть использованный для технико-экономического обоснования модернизаций ВВТ ПВО.

2. Область применения критерия не ограничивается рамками вооружения и военной техники ПВО СВ, а также и другими видами или образцами ВВТ. Он может быть также полезен при других технико-экономических обоснованиях, где применим широко известный критерий «эффективность–стоимость–время» для сравнения и выбора приемлемого из совокупности альтернативных вариантов.

## Список литературы

1. Антоненко В.В. Концептуальні підходи до створення перспективних систем озброєння протиповітряної оборони / В.В. Антоненко, В.І. Білетов, М.Ю. Голоборотко // Наука і оборона. – 2006. – № 1. – С. 38-43.
2. Василенко О.В. Погляди на обґрунтування вимог до технічних показників перспективних зразків озброєння / О.В. Василенко, В.В. Зубарев // Наука і оборона. – 2007. – № 4. – С. 33-34.
3. Гриб Д.А. Методологічні підходи до формування технічного обрису перспективних зразків озброєння та військової техніки / Д.А. Гриб, Б.О. Демідов, М.В. Науменко // Наука і оборона. – 2009. – № 4. – С. 30-34.

Поступила в редколлегию 6.01.2012

**Рецензент:** д-р техн. наук, доц. В.В. Скачков, Научный центр боевого применения Сухопутных войск Военной академии, Одесса.



**КРИТЕРІЙ ДЛЯ ВИБОРУ ВАРІАНТІВ МОДЕРНІЗАЦІЇ ОЗБРОЄННЯ ТА ВІЙСЬКОВОЇ ТЕХНІКИ  
ПРОТИПОВІТРЯНОЇ ОБОРОНИ СУХОПУТНИХ ВІЙСЬК**

Б.О. Дем'янчук, С.С. Ковалішин, В.П. Помаз, В.П. Антошкін

*Запропонований критерій для вибору варіанту модернізації ОВТ ППО СВ, що максимізував показник у вигляді нормованого приросту ефекту від модернізації, віднесеного до середньгеометричного приросту витрат фінансів і часу на здійснення модернізації.*

**Ключові слова:** модернізація ОВТ, коефіцієнт еластичності, методика порівняння варіантів модернізації, критерій «ефективність – вартість – час», ефективність ПБУ.

**THE CRITERION FOR THE MODERNIZATION VARIATION CHOICE OF ARMAMENT  
AND MILITARY VEHICLES OF THE ARMY AIR DEFENSE**

B.A. Dem'yanchuk, S.S. Kovalishin, V.P. Pomaz, V.P. Antoschkin

*The proposed criterion for the modernization variation choice of weapons and material of the Army Air Defense maximizes the index in the form of fixed increase of modernization effect attributed to the medium geometric finance and time expenditure increase on modernization realization.*

**Keywords:** armement and material modernization, elastic factor, methods of comparison version, "effectiveness – value – time" criterion, command post effectiveness.