

Научная статья
УДК 355/359

Обоснование оптимального начала переоснащения войск на перспективные виды вооружения с учетом этапов их жизненного цикла

Александр Васильевич Леонов, Алексей Юрьевич Пронин,
Константин Викторович Лендоев

Аннотация. Представлен метод военно-экономического обоснования оптимального начала переоснащения войск на перспективные виды вооружения с учетом этапов их жизненного цикла. Сформулирована постановка задачи обоснования оптимального начала переоснащения и предложен алгоритм ее решения. Приведен практический пример использования предложенного метода. Для повышения оперативности обоснования оптимального начала переоснащения на основе изложенного метода, представляется целесообразным в дальнейшем использовать современные инструментальные возможности и технологии искусственного интеллекта.

Ключевые слова: переоснащение; вооружение; программно-целевое планирование; военно-экономическое обоснование; затраты; жизненный цикл

Для цитирования: Леонов А.В., Пронин А.Ю., Лендоев К.В. Обоснование оптимального начала переоснащения войск на перспективные виды вооружения с учетом этапов их жизненного цикла // Вооружение и экономика. 2024. №3(69). С. 53-62.

Original article

Justification of Optimal Forces Re-Equipment Beginning with Advanced Weapon Types in Reliance on Their Life Cycle Stages

Aleksandr V. Leonov, Aleksei Iu. Pronin, Konstantin V. Lendoev

Abstract. A method of military-economic optimal start justification of re-equipping forces with advanced weapons types is presented, taking into account the stages of their life cycle. The problem statement of the optimal start justification of re-equipment is formulated and an algorithm for its solution is proposed. A practical example of using the proposed method is given. In order to increase the efficiency of the optimal start justification of re-equipment based on the described method, it seems advisable to use modern instrumental capabilities and artificial intelligence technologies in years ahead.

Keywords: re-equipment; weapon; program-oriented and goal-oriented planning; military and economic justification; costs; life cycle

For citation: Leonov A.V., Pronin A.Iu., Lendoev K.V. Justification of Optimal Forces Re-Equipment Beginning with Advanced Weapon Types in Reliance on Their Life Cycle Stages. Vooruzhenie i ekonomika = Armament and Economics. 2024;69(3): 53-62. (In Russ.).

Необходимость своевременного переоснащения войск на перспективные виды вооружения объективно обусловлена современными геополитическими и военно-экономическими условиями в мире. В данных условиях запаздывание в переоснащении войск чревато негативными последствиями для обороны страны и безопасности государства. Но переоснащение войск на перспективные виды вооружения – это весьма сложный, длительный и затратный процесс, который включает в себя совокупность этапов по их разработке (включая формирование научно-технического задела), серийному производству, закупкам, капитальному ремонту, модернизации и др., то есть этапов жизненного цикла. Процесс переоснащения осуществляется в условиях ограничений по ресурсам и времени, возможностям оборонно-промышленного комплекса и базируется на методологии программно-целевого планирования.

В рамках технического оснащения Вооруженных Сил (ВС) РФ, основы которого (в том числе организационные, экономические и методологические) подробно изложены в монографии [1], проблема военно-экономического обоснования переоснащения войск на перспективные виды вооружения, с учетом проведения специальной военной операции на Украине, приобретает первостепенную, можно даже сказать, стратегическую важность.

Военно-экономическое обоснование переоснащения войск предполагает использование двух критериев, первый из которых отражает военный (боевой), а второй – экономический (в том числе затратный и временной) аспекты¹. Один из примеров использования данных

¹ С м.: Викулов С.Ф. Военно-экономический анализ: учебник. М.: ВУ, 2015. 340 с.; с м. также [2-4].

критериев для военно-экономической оценки вариантов применения смешанного парка вооружения в условиях финансовых и технологических ограничений приведен в работе [5]. В данной работе использован метод целочисленного линейного программирования, а в качестве критерия – относительное приращение боевого потенциала группировки войск (сил) за счет совместного использования существующего и перспективного вооружения.

Следует отметить, что «переоснащение» – это сложная категория, которая заслуживает глубокого изучения и научного осмысления (в том числе военно-экономического) в рамках технического оснащения ВС РФ. Однако в данной статье основное внимание сосредоточено не на самой категории «переоснащение» и не на процессе, который она обозначает, а на обосновании оптимального начала переоснащения² войск на основе военно-экономической оценки возможных вариантов совместного использования существующих и перспективных видов вооружения (вариантов переоснащения) с учетом этапов их жизненного цикла. При этом авторы акцентировали внимание не на определении рациональных значений стоимостных и временных показателей мероприятий по техническому оснащению ВС РФ, как это показано в монографии [1], а на различных вариантах переоснащения и выборе из них оптимального. В этом и состоит новизна предлагаемого метода.

Ниже представлено основное содержание метода и пример его практической реализации.

Метод обоснования оптимального начала переоснащения войск на перспективные виды вооружения

Предлагаемый метод включает в себя следующие ключевые положения:

- принципы переоснащения;
- множество вариантов переоснащения;
- исходные данные, условия и допущения;
- целевую функцию;
- постановку задачи обоснования оптимального начала переоснащения и методический подход к ее решению.

В основу метода положены следующие принципы переоснащения:

- принцип соответствия оптимального начала переоснащения научно обоснованному варианту переоснащения, в котором оптимальным образом сочетаются этапы жизненного цикла существующих и перспективных видов вооружения с учетом рациональных значений их стоимостных и временных показателей (принцип соответствия);
- принцип сопоставления полных предстоящих затрат на выполнение боевых задач группировкой войск (сил) с использованием только существующих (традиционных) видов вооружения и при их совместном использовании с перспективными видами вооружения (принцип сравнительной оценки).

Различные варианты переоснащения формируются на основе рациональных значений стоимостных и временных показателей мероприятий по техническому оснащению ВС РФ [1] с учетом этапов жизненного цикла существующих и перспективных видов вооружения, в том числе:

для существующих видов вооружения:

- серийные закупки;
- капитальный ремонт;
- модернизация (в том числе глубокая, средняя и незначительная);

для перспективных видов вооружения:

- полномасштабная разработка перспективных видов вооружения с принципиально новыми свойствами и возможностями с учетом формирования научно-технического задела для их создания;
- полномасштабная разработка перспективных видов вооружения (в этом случае изменения в конструктивно-технологических решениях перспективного вооружения могут быть как связаны, так и не связаны с приданием ему новых принципиальных свойств и возможностей).

² Под оптимальным началом переоснащения понимается такой момент времени, начиная с которого целесообразно проводить переоснащение войск в рассматриваемом программном периоде.

Из сочетания этих этапов жизненного цикла существующих и перспективных видов вооружения формируются различные варианты переоснащения, например:

- серийные закупки только существующего вооружения;
- капитальный ремонт существующего вооружения и серийное производство перспективного вооружения;
- модернизация существующего вооружения и серийное производство перспективного вооружения и т.д.

При этом каждому варианту переоснащения (с учетом стоимостных и временных показателей мероприятий по техническому оснащению) будет соответствовать свое начало переоснащения. На основе сформированных вариантов переоснащения представляется возможным проводить военно-экономическое обоснование оптимального варианта переоснащения и определить оптимальный срок начала переоснащения.

Для обоснования оптимального начала переоснащения войск на перспективные виды вооружения в интересах корректного учета полных затрат, а также обеспечения сопоставимости оценок затрат для различных вариантов переоснащения в течение программного периода используются следующие исходные данные, а также условия и допущения:

- оценка проводится для конкретной боевой задачи группировки войск (сил), ее фиксированного состава и условий выполнения задачи при соблюдении тождества эффективности, т.е. достижения требуемой эффективности выполнения боевой задачи как за счет применения в составе группировки войск только существующих видов вооружения, так и при их совместном использовании с перспективными видами вооружения;

- затраты на создание и применение перспективных видов вооружения одинаковы для различных вариантов переоснащения;

- при определении полных затрат и предпочтительного варианта переоснащения рассматривается весь программный период времени $T = [t_0, T_k]$ в котором t_0 – начало первого года, а T_k – последний год программного периода. Момент времени t_p начала переоснащения на перспективные виды вооружения находится в интервале $t_0 \leq t_p \leq T_k$. Полные затраты подразделяются на две группы: затраты до переоснащения (период времени $t = [t_0, t_{p-1}]$); затраты после переоснащения на перспективные виды вооружения (период времени $t = [t_p, T_k]$).

Структура полных затрат до переоснащения (период времени $t = [t_0, t_{p-1}]$) включает в себя следующие составляющие:

- затраты на поддержание текущей укомплектованности группировки войск (сил) до момента ее переоснащения;
- затраты на переоснащение традиционными видами вооружения;
- затраты на применение традиционных видов вооружения;
- затраты на восполнение потерь группировки войск (сил) до переоснащения.

Структура полных затрат после переоснащения ($t = [t_p, T_k]$) включает в себя следующие составляющие:

- затраты на разработку и закупку перспективных видов вооружения;
- затраты на применение в ходе выполнения боевой задачи;
- затраты на восполнение потерь, в том числе затраты на закупку перспективных (модернизированных) видов вооружения взамен выбывших в ходе выполнения боевой задачи;
- затраты на восполнение потерь после переоснащения.

Могут быть учтены и другие виды затрат, например, на проведение ремонтных работ, техническое обслуживание, хранение существующих и перспективных видов вооружения, утилизацию и др. Возможность учета различных видов затрат определяется наличием соответствующих достоверных исходных данных.

В интересах обеспечения сопоставимости оценок полных затрат в качестве целевой функции рассматриваются усредненные за весь программный период (T) полные предстоящие затраты $C_i(t)$ на выполнение боевой задачи группировкой войск (сил):

$$C_i(t) = \frac{1}{T} \{C^T(t = [t_0, t_{p-1}]) + C_i^{ТП}(t = [t_p, T_k])\}, \quad (1)$$

где $C^T(t)$ – полные затраты до переоснащения (определяются в виде суммы перечисленных выше составляющих); $C_i^{ТП}$ – полные затраты после переоснащения на перспективные виды вооружения (определяются в виде суммы перечисленных выше составляющих). Под i -м вариантом переоснащения ($i = 1, \dots, N$) понимается один из множества N возможных вариантов сочетания этапов жизненного цикла существующих и перспективных видов вооружения.

Следует отметить роль такого аргумента в целевой функции (1) как последний год программного периода (T_k). Необходимость его использования обусловлена тем, что определение оптимального варианта переоснащения, обеспечивающего минимум полных предстоящих затрат, возможно только при совместном рассмотрении этапов жизненного цикла существующих и перспективных видов вооружения, которые могут охватывать несколько программных периодов.

Анализ выражения (1) показал, что значение $C_i(t)$ будет неодинаково при выборе разных моментов начала переоснащения в программном периоде. Это связано с различной продолжительностью применения не переоснащенной группировки войск (сил) при варьировании значения времени t_p . В этой связи необходимо определить такой момент времени для реализации i -го варианта переоснащения, при котором значение $C_i(t)$ будет минимальным. Таким образом, задача определения оптимального начала переоснащения формулируется следующим образом.

Требуется определить такой оптимальный момент времени t_p^* для реализации i -го варианта переоснащения (далее, для упрощения индекс i опущен), при котором значение $C(t)$ будет минимальным при выполнении боевой задачи группировкой войск (сил) с требуемым уровнем эффективности $W_{\text{треб}}$, а затраты на переоснащение $C^{ТП}(t_p)$ не превысят финансовые ограничения $C_{\text{зад}}$:

$$C(t_p^*) = \underset{t_p \in T}{\operatorname{argmin}} \frac{1}{T} \{C^T(t = [t_0, t_{p-1}]) + C_i^{ТП}(t = [t_p, T_k])\}, \quad (2)$$

при $W \geq W_{\text{треб}}$ и $C^{ТП}(t_p) \leq C_{\text{зад}}$.

Предложен следующий методический подход определения оптимального значения времени t_p^* для каждого анализируемого варианта переоснащения, который заключается в следующем. Сначала в качестве момента переоснащения рассматривается первый год программного периода, т.е. $t_p = t_0$. В этом случае полные предстоящие затраты на выполнение боевой задачи за весь программный период рассчитываются при условии применения переоснащенной группировки войск (сил). Аналогичным образом рассчитываются полные предстоящие затраты при условии, что переоснащение группировки войск (сил) проводится в каждый последующий год до момента времени T_k включительно. При этом учитывается, что возможности научно-исследовательской, испытательной и производственной баз позволяют к этому моменту времени создать необходимые для переоснащения перспективные виды вооружения, с одной стороны, а с другой стороны, затраты на переоснащение не превышают финансовые ограничения.

На основе использования данного подхода, представляется возможным построить функцию затрат, отражающую изменение во времени усредненных за программный период полных предстоящих затрат на выполнение боевой задачи с требуемым уровнем эффективности в зависимости от момента переоснащения группировки войск. Функция затрат является основой для определения оптимального значения t_p^* . При этом каждому фиксированному значению t_p будет соответствовать одна точка функции затрат. Оптимальное время переоснащения $t_p = t_p^* = t_{\text{опт}}$ достигается при минимальном значении функции затрат. Год программного периода, соответствующий минимальному значению функции затрат, и будет являться оптимальным моментом времени t_p^* для переоснащения группировки войск (сил). При этом для каждого из рассматриваемых вариантов переоснащения определяется

оптимальное значение t_p^* . Следует отметить, что вполне возможен вариант, для которого функция затрат будет принимать минимальное значение лишь в следующем программном периоде. Тогда и следует планировать переоснащение группировки войск (сил).

Таким образом, военно-экономическое обоснование оптимального начала переоснащения группировки войск (сил) на основе сравнительной оценки вариантов совместного использования существующих и перспективных видов вооружения является многоэтапной, многовариантной и многокритериальной задачей. Данное обстоятельство послужило основанием для алгоритмизации предложенного метода. Пример практической реализации метода приведен ниже.

Пример практической реализации метода

Покажем, как реализуется предложенный метод обоснования оптимального начала переоснащения войск на перспективные виды вооружения с использованием алгоритма оптимизации расходов на повышение боевых возможностей группировки войск (сил), приведенного в работе [6].

В соответствии со сложившейся к настоящему времени терминологией [7, с.22] в состав типовой группировки войск (сил) входят ударная и обеспечивающая системы, а также управляющая система. В каждую из этих систем входят как существующие, так и перспективные виды вооружения. В работе [8] показано, что с военно-экономической точки зрения эти виды вооружения могут и должны использоваться совместно.

Упомянутая в работе [6] интерактивная модель в интересах реализации предложенного метода представлена как экспериментальная модель переоснащения войск (сил), основанная на человеко-машинном взаимодействии оператора – исследователя (экспериментатора) и программно-алгоритмического комплекса (технологическая система).

Общий алгоритм экспериментальной модели приведен на рисунке 1.

При построении экспериментальной модели приняты следующие исходные положения, условия и допущения.

1. Момент начала переоснащения на перспективные виды вооружения может находиться на любом этапе программного периода.

2. Переоснащение может осуществляться не только за счет финансовых средств, выделяемых на реализацию государственной программы вооружения, но и за счет перераспределения части запланированных финансовых средств на одну из систем, входящих в группировку войск (сил), в пользу других систем (системы).

Предварительные результаты расчетов показали [6], что снижение некоторой доли финансовых средств на ударную систему (например, за счет таких мероприятий, как проведение модернизации некоторых существующих образцов ВВСТ вместо закупок новых образцов и др.), в целом, незначительно скажется на боевых возможностях группировки войск (сил). Но, с другой стороны, это может позволить существенно повысить эффективность обеспечивающей системы и ее влияние на эффективность ударной системы, а также боевые возможности группировки войск (сил) за счет проведения следующих программных мероприятий: оптимизация номенклатуры средств обеспечивающей системы; закупки новых образцов; совершенствование научно-технического задела (НТЗ) для создания новых образцов и т.д.

Таким образом, под переоснащением в данном случае понимается процесс поэтапного перераспределения части финансовых средств, выделяемых на всю группировку войск (сил), в пользу одной системы, в частности, обеспечивающей системы. В данном случае динамика поэтапного перераспределения финансовых средств отождествляется со сроком начала переоснащения группировки войск (сил) на перспективные виды вооружения, т.е. каждому этапу перераспределения финансовых средств соответствует момент времени начала переоснащения.

3. Соблюдается тождество эффективности, т.е. одинаковое приращение эффективности выполнения боевой задачи как за счет применения в составе группировки войск (сил) только существующих видов вооружения, так и при их совместном использовании с перспективными видами вооружения.

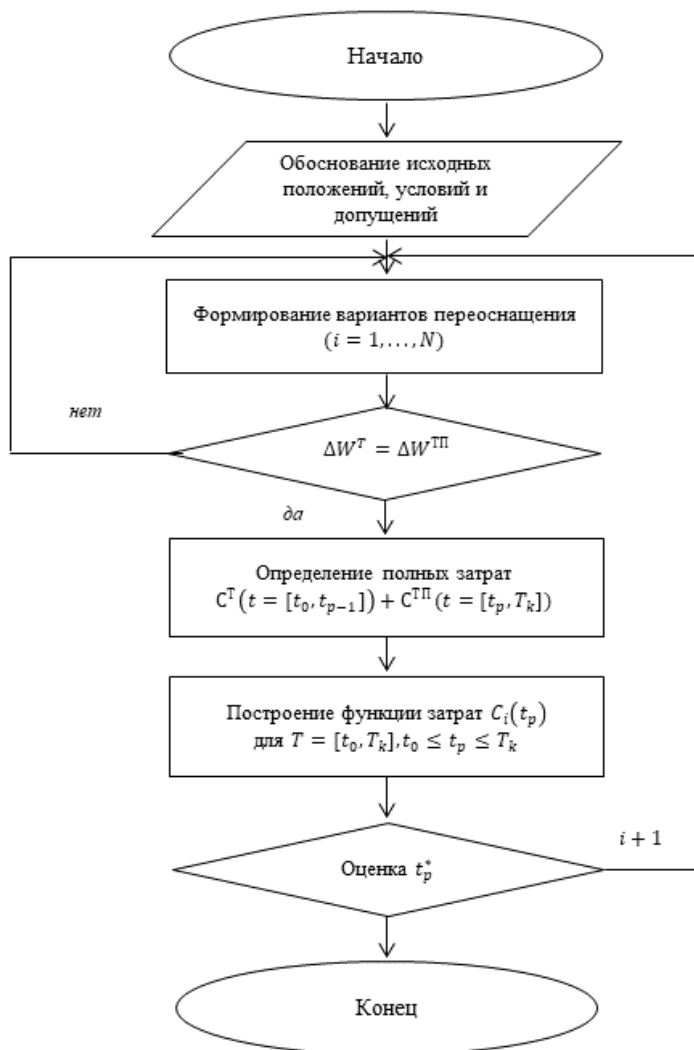


Рисунок 1 – Общий алгоритм экспериментальной модели

В последующих исследованиях в экспериментальной модели, представленной на рисунке 1, целесообразно выделить три контура переоснащения, в том числе:

1. Общий контур, представляющий собой многоэтапный процесс переоснащения группировки войск в течение программного периода времени $T = [t_0, T_k]$. При этом вполне возможен вариант, для которого функция затрат будет принимать минимальное значение лишь в следующем программном периоде. В этом случае переоснащение группировки войск планируется в следующем программном периоде ($T = T + 1$).

2. Внешний контур, в котором решается задача военно-экономического обоснования оптимального начала t_p^* переоснащения группировки войск (сил). Данный контур предназначен для контроля выполнения каждого этапа и варианта переоснащения оператором-исследователем (экспериментатором), в том числе:

- совместного применения существующих и перспективных видов вооружения;
- выполнения принципа тождества приращения эффективности группировки войск: $\Delta W^T = \Delta W^П$;
- построения функции изменения усредненных за программный период полных предстоящих затрат в зависимости от момента переоснащения группировки;
- определения полных предстоящих затрат для i -го варианта переоснащения: $C^T(t = [t_0, t_{p-1}])$ и $C_i^П(t = [t_p, T_k])$;
- определения оптимального срока начала переоснащения $t_p = t_p^* = t_{\text{онт}}$ группировки войск (сил) (достигается при минимальном значении функции затрат).

3. Внутренний контур, предназначенный для формирования вариантов переоснащения группировки войск (сил).

Приведем практический пример использования экспериментальной модели, реализующей разработанный метод.

Пример. Для проведения расчета выбрана однородная группа разведывательных машин (РМ) специального назначения, в том числе:

РМ-4 – существующий образец;

РМ-6 – современный образец;

РМ-9 – перспективный образец.

Перечисленные выше образцы РМ выбраны не случайно, так как одни в настоящее время являются лучшими в своем классе (РМ-6, РМ-9), а другие уже перешли в разряд устаревших образцов (РМ-4). Данными образцами РМ комплектуются типовые подразделения разведки группировки войск (сил).

Для обеспечения сопоставимости вариантов переоснащения учтены не только затраты на единичный образец, капитальный ремонт и капитальный ремонт с модернизацией, но и показатели эффективности отдельных подразделений, специфика и важность решаемых ими задач.

Исходные данные:

1. В качестве типового подразделения принят батальон разведки (26 типовых подразделений).
2. Затраты на серийное производство единичного образца, капитальный ремонт и капитальный ремонт с модернизацией (в стоимостном выражении) приведены в таблице 1.
3. Штатно-табельная потребность в РМ – 624 ед.
4. Убыль за программный период (без программных мероприятий) – 382 ед.
5. В качестве показателя эффективности РМ принят уровень решения задач, который характеризуется: скоростью ведения разведки (км/ч); дальностью разведки (км); площадью района разведки (км²).
6. Выделенные ассигнования на переоснащение составили сумму 100 100, 1 у.е.

Результаты расчетов по определению рационального варианта переоснащения приведены в таблицах 2-5. На основе анализа и сравнения различных вариантов переоснащения, приведенных в таблицах 2-4, осуществлен выбор наиболее предпочтительного варианта переоснащения. Результаты сравнительного анализа приведены в таблице 5.

Таблица 1 – Затраты на единичный образец, капитальный ремонт и капитальный ремонт с модернизацией

№ п/п	Образец	Стоимость, у.е.		
		Единичного образца	Капитального ремонта	Капитального ремонта с модернизацией до уровня РМ-9
1.	РМ-4	84,14	25,24	175,48
2.	РМ-6	84,18	59,80	182,50
3.	РМ-9	399,67	289,32	0

Таблица 2 – Вариант переоснащения – серийные поставки за программный период (вариант 1)

№ п/п	Образец	Затраты на единичный образец, у.е.	Количество образцов, шт.	Суммарные затраты на переоснащение, у.е.
1.	РМ-4	84,14	0	0
2.	РМ-6	84,18	277	23 317,86
3.	РМ-9	399,67	192	76 736,64
Итого		-	469	100 054,50

Данный вариант переоснащения подразделений на новые образцы РМ предполагает исключительно серийные поставки тех образцов РМ, которые не входят в разряд «устаревших».

Таблица 3 – Вариант переоснащения – капитальный ремонт с модернизацией (вариант 2)

№ п/п	Образец	Затраты на единичный образец, у.е.	Количество образцов, шт.	Суммарные затраты на переоснащение, у.е.
1.	PM-4	175,48	357	62 646,36
2.	PM-6	182,50	205	37 412,50
3.	PM-9	0	-	0
Итог		-	562	100 058,86

Данный вариант переоснащения подразделений на новые (модернизированные) образцы PM предполагает исключительно капитальный ремонт с модернизацией существующего парка PM, не израсходовавших свой модернизационный ресурс.

Таблица 4 – Смешанный (комбинированный) вариант переоснащения (вариант 3)

№ п/п	Образец	Затраты на единичный образец, у.е.	Количество образцов, шт.	Суммарные затраты на переоснащение, у.е.
1.	PM-4	84,14	180	15 145,20
2.	PM-6	84,18	273	22 981,14
3.	PM-9	399,67	155	61 948,85
Итог		-	608	100 075,19

Данный вариант переоснащения предполагает как серийные поставки PM, так и проведение мероприятий капитального ремонта с модернизацией существующего парка PM, не израсходовавших свой модернизационный ресурс.

Таблица 5 – Результаты сравнительного анализа различных вариантов переоснащения

№ п/п	Номер варианта переоснащения	Количество образцов, шт.	Суммарные затраты на переоснащение, у.е.
1.	Вариант 1	469	100 054,50
2.	Вариант 2	562	100 058,86
3.	Вариант 3	608	100 075,19

Рациональное использование выделенных ресурсов на переоснащение подразделений разведки достигается при смешанном варианте переоснащения. При этом за программный период представляется возможным переоснастить 24 типовые подразделения разведки.

Кроме того, результаты расчетов показали, что уровень решения задач разведки существенно возрастает: для второго варианта по сравнению с первым – на 48%, а третьего варианта по сравнению с первым вариантом – почти в 2 раза.

На основе полученных результатов сформулированы следующие выводы:

1. Серийная поставка новых образцов PM не гарантирует получение максимального роста эффективности подразделений и при этом является наиболее затратной частью жизненного цикла.

2. Капитальный ремонт существующего парка не позволяет переоснастить подразделения, хотя и является наименее затратной частью жизненного цикла PM, что в итоге создает небольшую отсрочку исправного состояния существующего парка.

3. Смешанный вариант переоснащения является наиболее приемлемым, так как позволяет получить наибольший прирост эффективности и более рациональное расходование ресурсов.

Таким образом, на основе военно-экономического обоснования определен такой вариант переоснащения, с учетом рациональных стоимостных и временных показателей программных мероприятий оснащения [1], для которого представляется возможным установить оптимальное начало переоснащения войск на перспективные виды вооружения.

Очевидно, что с использованием предложенного метода могут быть рассмотрены различные виды и другие варианты переоснащения. Весьма перспективными являются концепции построения высокоточного оружия, робототехники и искусственного интеллекта, построенные на оптимальном сочетании и использовании средств разведки, поражения, связи и управления. Переход от их применения как отдельных подсистем к технологическому сопряжению и применению как единого сложного технологического комплекса может позволить получить требуемый синергетический эффект (повышение эффективности группировки войск (сил) или снижения затрат на переоснащение). Например, синергетический эффект от интеграции информации, поступающей от всех видов разведки (оптической, оптико-электронной, радиолокационной, тепловизионной, специальной и др.), позволяет обеспечить обнаружение практически всех видов объектов, замаскированных с применением всех известных средств маскировки [9]. Поиск синергетических эффектов от совместного применения существующих и перспективных видов вооружения – одно из важнейших направлений военно-экономического обоснования современных систем вооружения.

Заключение

1. Разработан метод военно-экономического обоснования оптимального начала переоснащения войск на перспективные виды вооружения с учетом этапов их жизненного цикла. Под оптимальным началом переоснащения понимается такой момент времени, с которого целесообразно проводить переоснащение войск в рассматриваемом программном периоде. Различные варианты переоснащения формируются на основе рациональных значений стоимостных и временных показателей мероприятий по техническому оснащению ВС РФ с учетом этапов жизненного цикла существующих и перспективных видов вооружения.

2. В основу метода положены следующие принципы переоснащения:

- принцип соответствия оптимального начала переоснащения научно обоснованному варианту переоснащения, в котором оптимальным образом сочетаются этапы жизненного цикла существующих и перспективных видов вооружения с учетом рациональных значений их стоимостных и временных показателей;

- принцип сопоставления полных предстоящих затрат на выполнение боевых задач группировкой войск (сил) с использованием только существующих (традиционных) видов вооружения и при их совместном использовании с перспективными видами вооружения.

3. На основе использования данных принципов сформулирована постановка задачи обоснования оптимального начала переоснащения и методический подход к ее решению. Показано, что военно-экономическое обоснование оптимального начала переоснащения группировки войск (сил) на основе сравнительной оценки вариантов совместного использования существующих и перспективных видов вооружения является многоэтапной, многовариантной и многокритериальной задачей.

4. В интересах практической реализации предложенного метода разработана экспериментальная модель переоснащения войск, основанная на человеко-машинном взаимодействии оператора – исследователя (экспериментатора) и программно-алгоритмического комплекса (технологическая система). Приведен практический пример использования экспериментальной модели для однородной группы машин специальной разведки. На основе результатов, полученных в ходе расчетов, сформулированы следующие выводы:

- серийная поставка новых образцов вооружения не гарантирует получение максимального роста эффективности подразделений и при этом является наиболее затратной частью жизненного цикла;

- капитальный ремонт существующего парка не позволяет переоснастить подразделения, хотя и является наименее затратной частью жизненного цикла ВВСТ, что в итоге создает небольшую отсрочку исправного состояния существующего парка;

- смешанный тип переоснащения наиболее приемлемый и показывающий наибольший прирост эффективности и более рационального расходования ресурсов.

5. Перспективным направлением дальнейшей алгоритмизации предложенного метода с учетом многоэтапного, многовариантного и многокритериального характера задач, решаемых с его использованием, являются учет:

- множества различных вариантов переоснащения:

- множества боевых задач группировки войск (сил);

- всех составляющих группировки войск (сил) (ударной, обеспечивающей и управляющей системы), совместно используемых в составе группировки войск (сил);

- нескольких группировок войск (сил) и т.д.

В дальнейшем для повышения оперативности обоснования оптимального начала переоснащения на основе изложенного выше метода представляется целесообразным использовать современные инструментальные возможности и технологии искусственного интеллекта.

Список источников

1. Буренок В.М., Косенко А.А., Лавринов Г.А. Техническое оснащение Вооруженных Сил Российской Федерации: организационные, экономические и методологические аспекты. М.: Граница, 2008. 728 с.

2. Мунтяну А.А. Методика оценки технической оснащенности группировки комплексов стратегического ракетного вооружения // Вооружение и экономика. 2021. №2(56). С.32-47.

3. Бобрик И.П., Ветрюк Р.Ю., Шипунов А.С. Переоснащение парка отдельного типа вооружения, военной и специальной техники в условиях ограниченного финансирования // Вооружение и экономика. 2012. №3(19). С.34-41.

4. Бойков А.В., Самылина Ю.Н., Метод технико-экономического обоснования варианта переоснащения частей и подразделений Вооруженных Сил РФ современными образцами вооружения и военной техники // Экономика и предпринимательство. 2022. №5(142). С.935-939.

5. Буравлев А.И., Нестеров А.А. Методика военно-экономического анализа целесообразности закупки образцов вооружения и военной техники // Вооружение и экономика. 2016. №2(35). С. 83-89.

6. Гладышевский В.Л., Леонов А.В., Пронин А.Ю., Лендоев К.В. Интерактивная модель оптимизации расходов на повышение боевых возможностей группировки войск // Вооружение и экономика. 2024. №1(67). С. 57-68.

7. Толковый словарь в области военного управления, связи и информационных технологий: военно-теоретический труд / Под общ. ред. В.М. Буренка. М.: РАРАН, 2017. 232 с.

8. Буренок В.М., Леонов А.В., Пронин А.Ю. Военно-экономические и инновационные аспекты интеграции нетрадиционных видов оружия в состав системы вооружения. М.: Граница, 2014. 240 с.

9. Буренок В.М. Технологические и технические основы развития вооружения и военной техники. М.: Граница, 2010. 216 с.

Информация об авторах

А.В. Леонов – доктор экономических наук, профессор.

А.Ю. Пронин – кандидат технических наук, доцент, SPIN код автора 6833-7914.

К.В. Лендоев – SPIN код автора 1414-2304.