

УДК 355.45:005.74

В.И. Ткаченко, Е.Б. Смирнов, В.Е. Нерубацкий

*Харьковский университет Воздушных Сил имени Ивана Кожедуба, Харьков*

## ПОДХОД К ФОРМИРОВАНИЮ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ВОЙСКАМИ, ИСХОДЯ ИЗ ОСНОВНОГО ЗАКОНА ВООРУЖЕННОЙ БОРЬБЫ

*Рассматриваются вопросы, связанные с формированием критериев и показателей эффективности системы управления группировки войск. Предлагается подход, основанный на том, что иерархия критериев и показателей эффективности управления выстраивается в соответствии с общими целями и сущностью основного закона вооруженной борьбы.*

**Ключевые слова:** система управления, показатели, критерии эффективности.

### Введение

**Постановка проблемы.** Главным направлением реформирования вооруженных сил (ВС) в передовых государствах мира является повышение их эффективности при уменьшении численности личного состава. В этом направлении осуществляются реформы и в ВС Украины. Одним из основных приоритетов такой реформы является создание эффективной системы управления (СУ) межвидовыми группировками войск и ВС в целом. Однако для обоснованного выбора наиболее эффективных вариантов построения системы управления ВС необходимо использовать критерии и показатели эффективности систем управления в условиях, адекватных условиям вооруженной борьбы XXI века. Считается, что гораздо лучше найти неоптимальное решение при правильно выбранном критерии, чем принять оптимальное решение при неправильно выбранном критерии.

Проблема заключается в выборе показателей и критериев эффективности функционирования СУ и обосновании требований к современным системам управления войсками (силами). Процесс решения проблемы во многом носит субъективный характер и не может строиться только на применении формализованных правил. Известные критерии и показатели эффективности систем управления войсками имеют преимущественно эвристический, интуитивный характер без увязки с критериями и показателями эффективности применения управляемых ими группировок войск (сил).

**Целью данной статьи** является разработка подходов к выбору критериев и показателей эффективности систем управления войсками (силами), основанному на принципах системного подхода и основного закона вооруженной борьбы.

### Основная часть

При разработке военно-теоретических вопросов, связанных с созданием и применением группировок войск (сил) принято абстрагироваться от их

конкретного назначения и рассматривать как боевые системы (БС). При этом БС трактуются достаточно широко, например, как организационно-технические совокупности взаимосвязанных элементов, предназначенных для сдерживания и отражения агрессии путем поражения (воздействия) противоборствующей системы (систем) [1 – 3], которая также рассматривается как БС. Система управления войсками (силами) рассматривается как подсистема БС.

В связи с тем, что ключевые для данной статьи понятия – «показатели эффективности» и «критерии эффективности» нередко используются как синонимы, необходимо сделать пояснения. Смешивание этих понятий можно объяснить тем, что в современной научной литературе термин критерий (от греч. *kriterion*) понимается двояко. В изначальном смысле как средство для вынесения суждения (правило для оценки) и как мера достижения цели, т.е. как показатель. В данной статье термин «критерий эффективности» СУ используется как правило выбора наиболее предпочтительного (приемлемого) варианта СУ на основе показателей эффективности.

Под «показателем эффективности» понимается количественно выражаемая мера достижения определенной цели или свойство СУ, обеспечивающее достижение этой цели. Показатели эффективности могут быть сложными (делимыми на менее сложные) и простыми (элементарными, неделимыми). Сложные показатели эффективности наиболее высокого уровня являются обобщенными, менее сложные – частными. Показатель эффективности может выражать не только желаемый результат как цель функционирования СУ, но и побочный, нежелательный результат, например затраты или потери, связанные с достижением цели. Если положительный результат желательно максимизировать, то затраты и потери желательно минимизировать.

Показатели эффективности системы по сути являются количественными моделями качественно сформулированных целей, а критерий эффективности является логико-математической (логико-лин-

гвистической) моделью вынесения суждений о предпочтительности того или иного варианта построения исследуемой системы на основании оценок показателей эффективности. Такую связь в символическом виде можно записать в виде кортежа:

$$K_E = K_E \left\langle \Pi_{E_1}^{(i)}, \Pi_{E_2}^{(i)}, \dots, \Pi_{E_K}^{(i)} \right\rangle, i = 1, \dots, N, \quad (1)$$

где  $\Pi_{E_j}^{(i)}$  - оценка  $j$ -го показателя эффективности  $i$ -го варианта СУ;  $i$  - порядковый номер альтернативного варианта СУ;  $N$  - общее количество оцениваемых альтернативных вариантов СУ;  $K$  - количество учитываемых показателей эффективности.

Как известно, процесс построения моделей организационных систем не поддается полной формализации и во многом является творческим. Это относится также и к процессу построения критериев эффективности систем.

Если, например, эффективность СУ свести к двум показателям – к среднему времени принятия решений и общей численности личного состава органов управления, то может быть построено множество критериев (правил) выбора вариантов СУ на основе оценок показателей эффективности.

1.  $K_E \xrightarrow{i} \min T^{(i)}, i = 1, \dots, N,$   
 $LC^{(i)} \leq LC \text{ зад}, i = 1, \dots, N,$
2.  $K_E \xrightarrow{i} \min LC^{(i)}, i = 1, \dots, N,$  (2)  
 $T^{(i)} \leq T \text{ зад}, i = 1, \dots, N,$
3.  $K_E \xrightarrow{i} \min (T^{(i)} + \lambda \text{ЧЛС}^{(i)}), i = 1, \dots, N,$

где  $T^{(i)}$  - оценка среднего времени принятия решений в СУ  $i$ -го варианта;  $LC^{(i)}$  - оценка численности личного состава органов управления СУ  $i$ -го варианта;  $i$  - порядковый номер альтернативного варианта СУ;  $\lambda$  - неопределенный весовой множитель, устанавливающий «компромисс» между желательным уменьшением среднего времени принятия решений и нежелательным увеличением численности личного состава. Для назначения коэффициента применим экспертный метод.

При увеличении количества учитываемых показателей эффективности количество возможных вариантов построения критерия эффективности будет возрастать. Каждый из приведенных в (2) критериев эффективности понятен на интуитивном уровне, но однозначная передача предпочтения какому либо из них не имеет формальных оснований. Поэтому выбор наиболее предпочтительного варианта СУ становится неоднозначным. Для разрешения этого вопроса необходимо обратиться к целям системы более высокого уровня, т.е. к целям БС, для достижения которых предназначена рассматриваемая СУ. Согласно принятому в системном подходе принципу приоритета ко-

нечной цели, при оценке эффективности функционирования подсистем следует исходить из того, как эти подсистемы влияют на эффективность всей системы.

В [4] была предпринята попытка увязать между собой критерии и показатели эффективности БС, исходя из сущности и целей вооруженной борьбы. Используя такой же подход, можно построить иерархию логических связей между критериями и показателями эффективности СУ. Это способствует не только созданию дополнительного подхода к формированию критерия эффективности СУ, но и позволяет упорядочить влияние различных факторов на эффективность СУ и определить направления их совершенствования.

Известно три основных системологических подхода к исследованию систем вооруженной борьбы: системный, кибернетический и информационный. В свою очередь, основными методами системного подхода являются системный, структурный, функциональный анализ и эволюционный синтез.

В последние годы на основе функционального анализа развивается функциональная теория вооруженной борьбы [7]. Исходя из принципов этой теории, вооруженная борьба представляется совокупностью отношений, которые возникают в результате целенаправленного конфликтного взаимодействия БС. Эти отношения определяются проявлением функций БС, которые, в свою очередь, определяются сущностью и целями вооруженной борьбы.

Сущность и цели вооруженной борьбы могут заключаться в необходимости вывода из строя (путем уничтожения, подавление, нарушение и исключение на протяжении заданного времени возможности восстановления функционирования) БС противника и сохранении функционирования своей БС. Вооруженная борьба предполагает выполнение каждой стороной необходимых целенаправленных действий:

влияние на противника;

противодействие противнику путем комплексной защиты, маневра, мероприятий оперативного (боевого) обеспечения и т.п.

Этим процессам противодействует противоположная сторона с целью снижения их эффективности, как часть конструктивных усилий по недопущению нарушения функционирования своей БС, проводятся мероприятия по поддержке и восстановлению нарушенных функциональных свойств.

Если деструктивные процессы в одной из БС будут развиваться более активно и значение показателя превысит некоторый критический уровень, то такая система считается вышедшей из строя, сторона перестает выполнять боевые задачи и считается пораженной.

Итак, ход вооруженной борьбы – это развитие во времени конструктивных и деструктивных процессов в противоборствующих БС, а интенсивность этих процессов будет определять эффективность функционирования БС. Результат вооруженной борьбы будет зависеть от соотношения показателей эффективности

этих процессов. Такая зависимость считается обоснованной и может рассматриваться как основной закон вооруженной борьбы потому, что она выражает самую суть вооруженной борьбы, т.е. является сущностной зависимостью. Этот признак является необходимым и достаточным условием его соответствия известным критериям закона – существенности, внутренности, устойчивости и повторяемости [6, 7].

В военной науке сегодня существует такое понятие как «закон вооруженной борьбы», но выделение понятия как «основной закон вооруженной борьбы» не проведено, хотя много авторов уже подходили к его формулированию еще в начале 20-го столетия. Такой закон был сформулирован, например, А. Зальфом [6]: «в войне побеждает та сторона, которая раньше провела такое количество полезной военной работы (в том числе и боевой), которая необходима для того, чтобы сломить моральное и материальное сопротивление противника и заставить его подчиниться нашей воле». В пользу общности основного закона вооруженной борьбы свидетельствует то, что известные законы в этой области могут быть выведены из основного закона как частные случаи влияния на ход и результат вооруженной борьбы отдельных факторов. Законы вооруженной борьбы являются некоторыми «срезами» основного закона в определенных плоскостях. К таким законам можно отнести, например, закон зависимости хода и исхода вооруженной борьбы от соотношения сил на поле боя. БС функционирует в условиях противодействия со стороны БС противника и вынуждена часть своих ресурсов направлять на сохранение своих функций. Общая цель функционирования БС распадается на две подцели – выведение из строя БС противника и сохранение функционирования своей БС (рис. 1).

В [4] в качестве показателя достижения первой подцели был использован такой показатель эффективности БС как «огневая производительность», второй подцели - «живучесть» (рис. 2).

Огневое воздействие трактовалось не только в прямом, но и в более широко смысле – как воздействие, приводящее к нарушению функций БС противника. В таком смысле понимается огневое воздействие и огневая производительность в данной статье. Под живучестью в [4] понимается способность БС сохранять или быстро восстанавливать боевую способность. В данной статье применительно к СУ вместо понятия «живучесть» используется близкое по своему содержанию понятие «устойчивость».

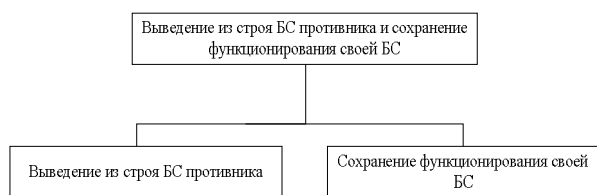


Рис. 1. Общие цели боевого применения БС

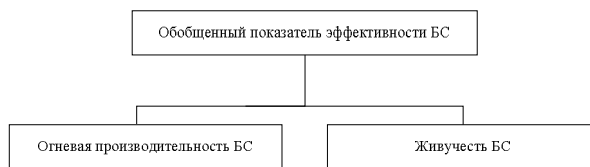


Рис. 2. Показатели эффективности БС

Огневая производительность БС может трактоваться как результат функционирования всей системы в целом. Она зависит от ТТХ огневых и других средств воздействия на противника, мобильности войск (сил), длительности циклов управления войсками и оружием, качества (эффективности) принимаемых органами управления решений, качества обеспечения и других факторов. Кроме того, огневая производительность зависит от характеристик живучести БС противника. Живучесть БС зависит от защитных и восстановительных свойств ее структурных элементов, их мобильности, управляемости, запаса ресурсов и других свойств. Живучесть БС определяет время, в течение которого система сохраняет свою основную функцию – огневое или иное деструктивное воздействие на противника. Время функционирования БС зависит не только от ее свойств, но и от огневой производительности БС противника, а также от допустимого порога потерь, после которого БС может прекратить функционирование, учитывая цивилизационные критерии допустимого уровня ущерба. Тогда в вооруженной борьбе выиграет (окажется более эффективной) не та БС, которая по отношению к противнику произведет *больше деструктивной «работы»*, а та, которая *быстрее выполнит требуемый объем «работы»*, необходимый для прекращения функционирования БС противника.

Исходя из главных составляющих эффективности БС, можно сформулировать требования к СУ. Следует отметить, что требования к системе являются одной из форм задания целей ее функционирования. Количественной мерой этих требования являются показатели эффективности. Эти требования (показатели) разделяются на две группы.

К первой группе можно отнести требования (показатели), которые направлены на обеспечение огневой производительности БС. К ним относятся:

- временные показатели цикла управления на различных уровнях военного управления (в зависимости от уровня БС);

- количество огневых воздействий в единицу времени;

- показатели качества принимаемых решений на разных уровнях военного управления (в зависимости от уровня БС);

- степень достижения целей огневыми воздействиями;

- показатели скрытности намерений БС и др.

Ко второй группе можно отнести требования (показатели), которые направлены на обеспечение устойчивости СУ. К ним относятся:

показатели продолжительности осуществления мероприятий по приведению СУ в боевую готовность;  
показатели продолжительности одностороннего огневого воздействия на БС противника;  
показатели надежности функционирования СУ;  
показатели помехозащищенности СУ;  
показатель качества функционирования СУ после воздействия противника различными видами оружия по ее элементам;

допустимые уровни потерь в личном составе и технике СУ, при которых функции управления выполняются в достаточном объеме;

показатели защищенности и уязвимости элементов СУ, степень (кратность) их резервирования;

количество каналов связи на одно направление руководства;

время восстановления нарушенного управления;

показатели скрытности управления, которые связаны с возможностью сокрытия местоположения элементов системы управления и др.

В формализованном виде систему критериев и показателей эффективности СУ можно представить в виде:

1.  $T_{ЦУ} \longrightarrow \min;$

$$P_i^{(1)} \leq P_{изад}^{(1)}, i = 1, \dots, N^{(1)}, P_i^{(2)} \leq P_{изад}^{(2)}, i = 1, \dots, N^{(2)}. \quad (3)$$

2.  $T_{ЦУ} \longrightarrow \min;$

$$P_i^{(1)} \leq P_{изад}^{(1)}, i = 1, \dots, N^{(1)}, T_{ФСУ} \leq T_{ФСУЗад},$$

где  $T_{ЦУ}$  - время цикла управления;  $P_i^{(1)}$  -  $i$ -й показатель эффективности 1-й группы;  $P_{изад}^{(1)}$  - заданное значение -  $i$ -го показателя эффективности 1-й группы;  $P_i^{(2)}$  -  $i$ -й показатель эффективности 2-й группы;  $P_{изад}^{(2)}$  - заданное значение -  $i$ -го показателя эффективности 2-й группы;  $T_{ФСУ}$  - время функционирования системы управления.

В зависимости от конкретных условий и целей применения исследуемой группировки войск, система критериев и показателей эффективности СУ может иметь другой вид.

Необходимо отметить, что длительность цикла управления оказывает влияние не только на огневую производительность БС, но и может привести к качественному изменению характера вооруженной борьбы. Слишком растянутый цикл управления, превышающий длительность цикла управления в БС противника может привести к захвату инициативы противником и к потере устойчивости управления и, как следствие, к потере эффективности всей БС в течение определенного времени, либо к прекращению ее существования.

## Выводы

В заключение следует отметить, что главное преимущество предлагаемого подхода, базирующегося на основном законе вооруженной борьбы, заключается в возможности структурирования связей между показателями эффективности БС и показателями эффективности СУ. Это подход позволяет придать системе критериев и показателей СУ ясный физический смысл.

## Список литературы

1. *Современные проблемы управления силами ВМФ / Под ред. В.И. Куроедова.* – С.-Пб.: Политехника, 2006. – 445 с.
2. Бонин А.С. *Боевые свойства и эффективность вооружения и военной техники / А.С. Бонин // Военная мысль, 2005. – № 1. – С. 60-66.*
3. Барвиненко В.В. *Об оценке эффективности воздушных операций / В.В. Барвиненко, В.Р. Ляпин // Военная мысль, 2008. – № 8. – С. 9-17.*
4. Лазебник С.В. *Підхід до формування показників ефективності угруповань військ / С.В. Лазебник, В.Г. Малюга, В.О. Нерубацький // Збірник наукових праць ХУПС. – 2012. – Вип. 4(33). – С. 5 – 8.*
5. Жуков Г.П. *Военно-экономический анализ и исследование операций / Жуков Г.П., Викулов С.Ф.: Учебник. – М.: Воениздат, 1987. – 440 с*
6. Иванов В.А. *Концептуальные основы национальной стратегии России [Электронный ресурс]. – 365 с – Режим доступа: www.kadet.ru/old/lichno/vlad\_v/vladimirov.*
7. Круглов В.И. *Военная системология как научный подход [Электронный ресурс] / В.И. Круглов, С.В. Дымов. – 65 с. – Режим доступа: / www.rau.su/observer/N01\_2002.*

Поступила в редколлегию 12.07.2013

**Рецензент:** д-р техн. наук проф. Г.А. Дробаха, Харьковский университет Воздушных Сил им. И. Кожедуба, Харьков.

## ПІДХІД ДО ФОРМУВАННЯ ПОКАЗНИКІВ ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ВІЙСЬКАМИ, ВИХОДЯЧИ З ОСНОВНОГО ЗАКОНУ ЗБРОЙНОЇ БОРОТЬБИ

В.І. Ткаченко, Є.Б. Смирнов, В.О. Нерубацький

*Розглядаються питання, пов'язані з формуванням критеріїв і показників ефективності системи управління угруповання військ. Пропонується підхід, заснований на тому, що ієрархія критеріїв і показників ефективності управління формується відповідно до загальних цілей і суті основного закону збройної боротьби.*

**Ключові слова:** система управління, показники, критерії ефективності.

## GOING NEAR FORMING OF INDEXES OF EFFICIENCY OF CONTROL THE SYSTEM BY TROOPS COMING FROM BASIC LAW OF THE ARMED FIGHT

V.I. Tkachenko, E.B. Smirnov, V.E. Nerubackiy

*Questions, related to forming of criteria and indexes of efficiency of control the system groupment of troops, are examined. Offered approach, based on that the hierarchy of criteria and indexes of management efficiency lines up in accordance with general aims and essence of basic law of the armed fight.*

**Keywords:** control the system, indexes, criteria of efficiency.