

**МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ТАКТИЧЕСКОЙ ВАЖНОСТИ
СРЕДСТВ ВОЗДУШНОГО НАПАДЕНИЯ
ДЛЯ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЯ НА РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОГНЯ
ЗЕНИТНЫХ РАКЕТНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ ГРУППИРОВКИ ЗРВ**

С.А. Войтович¹, И.А. Романенко², А.В. Александров¹
(¹Харьковский университет Воздушных Сил,
²Воздушные Силы Вооруженных Сил Украины, Винница)

Рассматривается методика определения тактической важности средств воздушного нападения, отличающаяся от известных, учетом решаемых ими задач в ходе воздушной наступательной операции, а также важности объектов прикрытия.

средства воздушного нападения, объект прикрытия, группировка зенитно-ракетных войск, оценка тактической важности

Постановка проблемы. В настоящее время процесс определения тактической важности средств воздушного нападения (СВН) сводится к определению уровней приоритетов, для определения которых основными критериями являются пространственное положение и тип СВН [1]. При этом ни направление (объект) удара, ни роль средств воздушного нападения в боевом порядке не рассматриваются, что соответствует стратегии рефлексивного управления нулевого ранга [2]. Такой подход приемлем в случае, когда возможности соединения ЗРВ по уничтожению средств воздушного нападения соответствуют или превосходят возможности противника.

В ходе отражения ударов при сосредоточении усилий воздушного противника на некотором направлении i может сложиться ситуация, когда огневые возможности соединения ЗРВ, определяемые плотностью зенитного ракетного огня на i -м направлении $\Pi_{ор}^i$, будут меньше плотности СВН действующих на данном направлении $\Pi_{СВН}^i$:

$$\Pi_{ор}^i < \Pi_{СВН}^i . \quad (1)$$

В этом случае огневые средства соединения ЗРВ не в состоянии уничтожить все цели, участвующие в ударе, вследствие чего возникает необходимость выбора для уничтожения наиболее важных из них.

В статье предлагается подход к решению данной задачи.

Анализ литературы. Анализ применения противником СВН в последних локальных конфликтах [3 – 4] показывает, что построение боевого порядка СВН представляет сложную структуру, состоящую из эшелона БЛА (КР), эшелона тактической авиации, эшелона подавления ПВО, одного или нескольких ударных эшелонов, эшелона доразведки.

Действия всех групп обеспечиваются самолетами системы ДРЛО и У. При этом осуществляется применение различных тактических схем построения удара, зачастую предполагающих сосредоточение усилий для преодоления системы ПВО с последующим выполнением боевых задач по уничтожению объектов прикрытия.

Известные методики [5] оценки тактической важности раскрывают связь показателей важности с летно-техническими характеристиками СВН, эффективностью бортового оружия и боеприпасов:

$$C = K_y K_{\text{ЛТХ}} K_{\text{БЭ}}, \quad (2)$$

где K_y – коэффициент, характеризующий качество автоматизированного управления самолетом ударной группы; $K_{\text{ЛТХ}}$ – коэффициент, характеризующий основные летно-технические характеристики самолета; $K_{\text{БЭ}}$ – коэффициент, характеризующий боевую эффективность вооружения с учетом полезной максимальной нагрузки самолета

Однако, в условиях неполноты и противоречивости информации о воздушном противнике в ходе боевых действий определение данных характеристик возможно лишь с большим приближением, что не позволяет получать значения относительной тактической важности с необходимым для соответствующих тактических расчетов уровнем достоверности и обоснованности.

В данных условиях возникает необходимость изменения принципов категорирования СВН, а именно – осуществления их категорирования с учетом не только пространственного положения и типа, но и их назначения в структуре удара, направленности на те или иные объекты прикрытия.

Цель статьи. Представление методики оценки тактической важности СВН для принятия решения на распределение огня зенитных ракетных подразделений соединения ЗРВ, учитывающей назначение СВН в структуре удара, а также направленность на те или иные объекты прикрытия.

Основная часть. В основу предлагаемого подхода положено понятие тактической важности цели. Учитывая характер решаемых задач формально тактическую важность цели можно представить кортежем:

$$\Omega_{\text{СВН}} = \langle P_{\text{ВО}}, \mathcal{G}_{\text{Об}}, K_{\text{СВН}}^{\text{П}}, G_{\text{СВН}}, T_{\text{стр}} \rangle. \quad (3)$$

Опишем величины, входящие в кортеж (3).

$\mathcal{G}_{Об} = \max_i \{ \Omega_{Об_i}^j \}$ – величина, характеризующая максимальную важ-

ность среди объектов прикрытия на курсе j -ой цели. Данная величина определяется боевой задачей соединения ЗРВ, в которой определены объекты и соответствующие им категории важности, накрытие которых должны быть сосредоточены основные силы группировки ЗРВ.

$K_{СВН}^{\Pi}$ – величина, характеризующая категорию потенциальной важности СВН. Учитывая летно-тактические характеристики [6], боевое назначение современных СВН категории потенциальной важности могут быть представлены в следующем виде (в порядке убывания относительной важности):

- 1) баллистические цели, воздушные пункты управления и наведения, самолеты РЭБ;
- 2) носители высокоточных средств поражения до рубежа пуска ракет (сброса бомб), к числу которых можно отнести:
 - а) тактическую авиацию:
 - тактические истребители (например, F-15, F-16);
 - многоцелевые тактические истребители (например, F-111, F-4);
 - истребители-бомбардировщики (например, Торнадо);
 - штурмовики (например, А-10, Альфа-Джет);
 - б) стратегическую авиацию:
 - тяжелые стратегические бомбардировщики (например, В-52);
 - средние стратегические бомбардировщики (например, В-1В, ВВ-111, В-2);
- 3) элементы ВТО (УР, УАБ, УАК, КР, ударные БЛА);
- 4) самолеты разведки (например, SR-71, TR-1А, RS-135U), БЛА ведения воздушной разведки и радиоэлектронного подавления (например, МК-2, YQM-34R), АДА.

$P_{ВО}$ – величина, характеризующая задачу СВН в ходе воздушной операции. Значения данной величины определяются в основном по результатам означивания поведенческих признаков. С учетом тактики действий современных СВН, выявленной в ходе анализа локальных военных конфликтов последних лет [3 – 4] категории важности $P_{ВО}$ могут быть представлены в следующем виде (в порядке убывания относительной важности):

- 1) ударное СВН, которым потенциально может являться:
 - а) СВН тактической авиации;
 - б) СВН стратегической авиации;

- с) элементы ВТО (УР, УАБ, УАК, КР, ударные БЛА);
- 2) СВН – постановщики помех, которыми потенциально могут быть:
 - а) самолеты РЭБ;
 - б) многоцелевой тактический истребитель (например, F-111, F-4);
 - в) СВН стратегической авиации;
- 3) СВН прикрытия, в число которых могут входить самолеты ТА;
- 4) СВН, осуществляющие разведывательные, отвлекающие и демонстрационные действия, которыми могут являться:
 - д) самолеты-разведчики;
 - е) тактическая авиация;
 - ф) БЛА, АДА.

$G_{\text{СВН}}$ – величина, характеризующая состав цели и определяемая количеством СВН с одинаковыми значениями траекторных признаков в данный момент времени (одиночная или групповая).

$T_{\text{стр}}$ – величина, характеризующая категорию относительной важности цели с учетом возможности ее уничтожения по циклу стрельбы ЗРК.

Такой подход к представлению тактической важности СВН позволит учесть цели и возможности воздушного противника.

Будем считать, что в ходе оценки воздушного противника с использованием методов распознавания воздушных объектов [7] получены значения элементов кортежа тактической важности.

Для сравнения СВН по их тактической важности введем ее количественную оценку. Будем считать, что на этапе планирования исходя из поставленной соединению ЗРВ боевой задачи, а также характера предстоящих боевых действий путем экспертного оценивания определен вектор значимости $Q_{\text{ТВ}} = [q^{(n)}]_{n=1..N}$ всех составляющих кортежа тактической важности. Элементами данного вектора являются весовые коэффициенты составляющих кортежа тактической важности, которые в свою очередь удовлетворяют следующим условиям:

- 1) $q_n \in [0,1]$;
- 2) $\sum_n q_n = 1$.

В свою очередь значению каждой из составляющих кортежа тактической важности $\langle G_{\text{Об}}, K_{\text{СВН}}^{\text{П}}, P_{\text{ВО}}, G_{\text{СВН}}, T_{\text{стр}} \rangle$, исходя из возможных задач воздушного противника в ударе, а также состава его сил и средств, воспользовавшись экспертной оценкой, может быть поставлена в соответствие некоторая приведенная численная оценка

$$\tilde{\Omega}_{Об}, \tilde{K}_{СВН}^{\Pi}, \tilde{P}_{ВО}, \tilde{G}_{СВН}, \tilde{T}_{стр} \in [0,1].$$

Таким образом, количественная оценка тактической важности $\Omega_{СВНj}$ может быть определена в соответствии с выражением

$$\tilde{\Omega}_{СВНj} = (q^1 \cdot q^2 \cdot q^3 \cdot q^4)^T \times \begin{bmatrix} \tilde{P}_{ВОj} \\ \tilde{\Omega}_{Обj} \\ \tilde{T}_{стрj} \\ \tilde{G}_{СВНj} \end{bmatrix} = q^1 \tilde{P}_{ВОj} + q^2 \tilde{\Omega}_{Обj} + q^3 \tilde{T}_{стрj} + q^4 \tilde{G}_{СВНj}. \quad (4)$$

В случае, когда значение $P_{ВОj}$ определить не удалось, по причине неполноты и противоречивости признаковой информации, необходимо воспользоваться значением $k_{СВНj}^{\Pi}$ с соответствующей коррекцией вектора значимости $Q_{ТВ}$.

Продемонстрируем порядок установления очередности уничтожения СВН с учетом тактической важности на примере. Пусть в зоне ответственности соединения ЗРВ действуют 5 целей (рис. 1).

По результатам оценки воздушного противника определены следующие характеристики целей:

N_1 – F-16, имеющий следующие значения кортежа тактической важности: <СВН, осуществляющее демонстрационные действия; курсом на объект 2-й категории; находится в пределах 2-х $T_{Ц}^{\max}$; одиночная цель>;

N_2 – F-16, имеющий следующие значения кортежа тактической важности: <СВН, осуществляющее демонстрационные действия; курсом на объект 1-й категории; находится в пределах 2-х $T_{Ц}^{\max}$; одиночная цель>;

N_3 – F-111, имеющий следующие значения кортежа тактической важности: <ударное СВН; курсом на объект 1-й категории; находится в пределах 2-х $T_{Ц}^{\max}$; групповая>;

N_4 – А-10, имеющий следующие значения кортежа тактической важности: <СВН прикрытия; курсом на объект 1-й категории; находится в пределах 2-х $T_{Ц}^{\max}$; групповая>;

N_5 – EF-16, имеющий следующие значения кортежа тактической важности: <СВН постановщик помех; курсом на объект 1-й категории; находится за пределами 2-х $T_{Ц}^{\max}$; групповая>.

В табл. 1 представлены, полученные путем экспертного оценивания, приведенные численные оценки каждой из составляющих кортежа $\Omega_{СВНj}$.

Таблица 1

Приведенные численные оценки значений компонент кортежа $\Omega_{СВН_j}$

№ категории	$\tilde{P}_{ВО}$	$\tilde{\Omega}_{Об}$	$\tilde{K}_{СВН}^П$	$\tilde{T}_{стр}$	$\tilde{G}_{СВН}$
1	1	1	1	1	1
2	0,75	0,8	0,75	0,5	0,5
3	0,5	0,6	0,5		
4	0,25	0,4	0,25		
5		0,2			

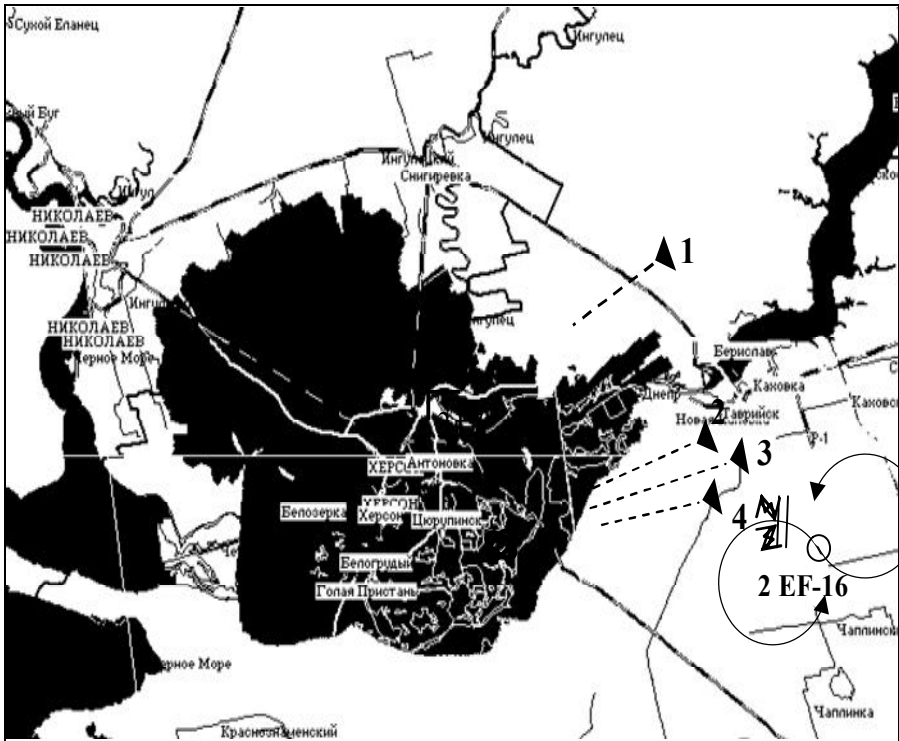


Рис. 1. Графическая иллюстрация к установлению очередности обстрела СВН противника

С помощью определенного на этапе планирования БД вектора значимости $Q_{ТВ} = (0,4; 0,3; 0,2; 0,1)^T$ всех составляющих кортежа тактической важности получим количественную оценку $\Omega_{СВН_j}$:

$$\tilde{\Omega}_{\text{СВН}_1} = (0,4; 0,3; 0,2; 0,1) \Gamma \times \begin{bmatrix} 0,25 \\ 0,75 \\ 0,5 \\ 0,5 \end{bmatrix} = 0,475; \quad \tilde{\Omega}_{\text{СВН}_2} = 0,55;$$

$$\tilde{\Omega}_{\text{СВН}_3} = 0,9; \quad \tilde{\Omega}_{\text{СВН}_4} = 0,7.$$

Цель N_5 находится за пределами 2-х $T_{\text{Ц}}^{\text{макс}}$ следовательно в процессе установления очередности обстрела СВН не рассматривается. Полученные с помощью данной методики значения тактической важности СВН позволяют определить следующую очередность воздействия по целям: $\langle N_3, N_4, N_2, N_1 \rangle$.

Выводы. Рассмотренная методика позволяет с необходимой степенью достоверности и обоснованности получать значения тактической важности СВН пригодные для тактических расчетов, использования в алгоритмах автоматизированных систем управления, определения тематики задач специальной подготовки боевых расчетов зенитных ракетных подразделений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Неупокоев Ф.К. Противовоздушный бой. – М.: Воениздат, 1989. – 262 с.
2. Ярушек В.Е. Теоретические основы автоматизации процессов выработки решений в системах управления. – Х.: ХВУ, 1993. – 446 с.
3. Барвиненко В.В., Березкин Г.А., Меньшиков в.А. Уроки и выводы из войны в Ираке // Военная мысль. – 2003. – № 7. – С. 58 – 78.
4. Вахрушев В.А. Локальные войны и вооруженные конфликты: характер и влияния на военное искусство // Военная мысль. – 1999. – № 4. – С. 20 – 29.
5. Шершнев Н.А., Воронин В.В., Галицкий О.Ф. Методика оценки относительной тактической важности ударных средств воздушного нападения // Системы обробки інформації. – Х.: ХВУ. – 2002. – Вип. 3 (41). – С. 12 – 13.
6. Єрмошин М.О., Федай В.М. Аеродинамічні цілі зенітних ракетних військ. – Х.: ХВУ, 2003. – 284 с.
7. Низиенко Б.И., Шевченко О.В., Александров А.В. Методика автоматизированного синтеза формализованных описаний знаний для распознавания воздушных объектов // Системы обробки інформації. – Х.: ХВУ. – 2004. – Вип. 4 (32). – С. 109 – 115.

Поступила 4.04.2005

Рецензент: доктор технических наук, профессор Е.И. Бобыр,
Харьковский университет Воздушных Сил.