

МЕТОД ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОГНЕВОГО ПОРАЖЕНИЯ ПРОТИВНИКА В ОПЕРАЦИИ (БОЮ)

М.Е. Шлейко

Научный центр Национального университета обороны, г. Щучинск

e-mail: m_shleiko@list.ru

Аннотация

В статье предлагается новый метод оценки эффективности огневого поражения противника в общевойсковых операциях и боях, который приемлем для практического использования.

Оценка вариантов боевого применения авиации, ракетных войск и артиллерии (далее – силы поражения) предполагает рациональность применения логических правил, соответствующего математического аппарата моделирования результатов выполнения задач и их сравнение с поставленной целью. Для этого целесообразно цель отображать системой показателей, а её достижимость критериями эффективности.

Учитывая, что силы поражения свои задачи выполняют нанесением ударов и ведением огня, объективной величиной, отражающей степень реализаций их боевых возможностей в операции (бою), является ущерб, наносимый группировке противника. То есть цель боевого применения авиации, ракетных войск и артиллерии совпадает, по сути дела, с целью основной его составляющей - огневым поражением противника (ОПП). Поэтому оценку вариантов боевого применения сил поражения можно свести к оценке вариантов огневого поражения и использовать при выборе подхода к формированию критерия эффективности ОПП концепцию адаптивизации.

Таким образом, основой определения целесообразного способа боевого применения авиации, ракетных войск и артиллерии является сопоставление (сравнение) по эффективности, в том числе и с эталонным, заданным параметрически или в иной форме, возможных вариантов огневого поражения противника. При этом сравнение по эффективности предполагает использование соответствующих показателей и критериев огневого поражения противника.

Используя значения боевых потенциалов соединений и частей, метод определения которых изложен в [1], можно рассчитать боевые потенциалы противостоящих группировок сил поражения сторон и их соотношение по приведенной схеме (рис.1).

Анализ результатов моделирования операций (боев), ведущихся с применением обычных средств поражения, показывает, что силы поражения, как правило, используют свой боевой потенциал с большей эффективностью, чем средства ближнего боя, что вызывает необходимость учитывать указанные обстоятельства.

Учет интенсивности применения различных средств может быть осуществлен с использованием коэффициентов, значения которых рассчитаны в [2] и приведены на рисунке 1 (коэффициенты 1,9, 2,4 и 2,74, учитывающие интенсивность задействования разнородных сил в огневом поражении противника: ракетных войск и артиллерии, армейской и фронтовой (тактической) авиации сторон соответственно). При этом коэффициент привлечения для средств ближнего боя принят за единицу.

Очевидно, что результативность боевых действий зависит от их масштаба и вида. Поэтому наличие даже скорректированного соотношения сил сторон с учетом обученности и степени автоматизации войск не позволяет дать ей оценку. Для прак-

тических целей необходимо иметь нормативные, требуемые значения, соотношения сил для различных формирований и видов боевых действий, но при одинаковой результативности их ведения.

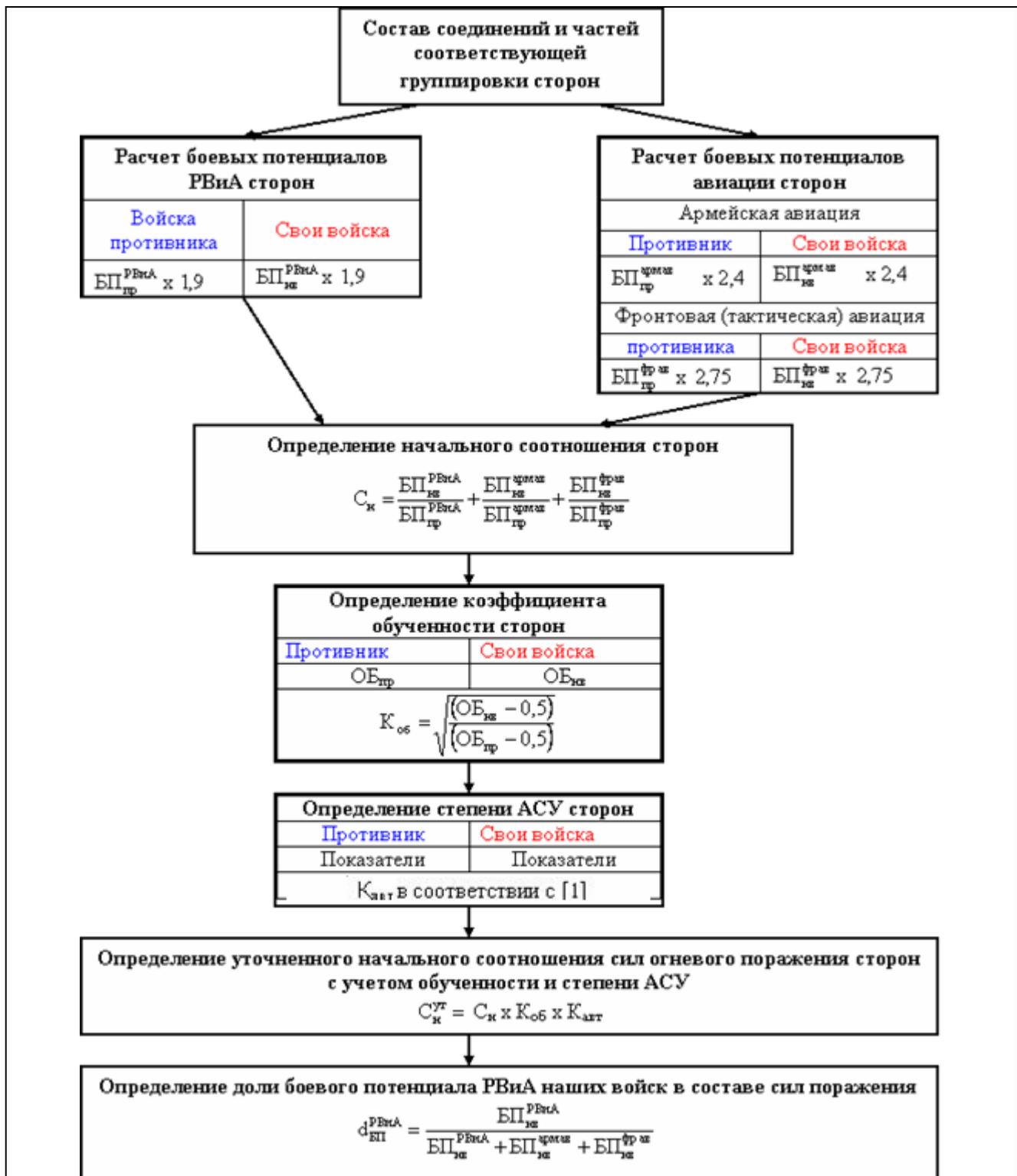


Рисунок 1 – Схема расчета боевых потенциалов и соотношения сил поражения сторон

В качестве результативности операции (боя) может быть принята вероятность успешности ведения боевых действий, равная 0,5 при потерях средств ближнего боя, составляющих 30%.

Потери средств поражения, как показывают исследования, изменяются пропорционально доле боевого потенциала аналогичных средств в группировке войск противника. При условии противоборства с войсками противника, доля сил поражения в которых составляет 40-45%, потери сил поражения наших войск, при потерях средств ближнего боя на уровне 30%, составят 13% ($42,5 \times 0,3 = 12,75 \approx 13$). В свою очередь потери средств поражения противника, ввиду доли аналогичных наших средств в общем боевом потенциале, равной 25-35%, составят 9% ($30 \times 0,3 = 9$).

Пятидесятая процентная вероятность успеха предполагает одинаковые потери сторон и равенство их возможностей. Однако, очевидно, что равенство сторон зависит от состава привлекаемых средств, вида боевых действий, масштаба задействованных формирований и подготовленности обороны обороняющейся стороной. Так, при равном соотношении, как средств ближнего боя, так и средств поражения сторона, применяющая упреждающие, наступательные действия, приобретает за счет внезапности нанесения ударов определенное преимущество. Одновременно обороняющиеся войска, проигрывая в инициативе действий, при соответствующей подготовленности сил и местности, могут иметь более эффективную систему огня и повышенную защищенность объектов. Только при нанесении встречных ударов оружием или ведении встречных боев и сражений равенство соотношения сил эквивалентно равенству возможностей.

Результативность операции (боя), в том числе и огневое поражение противника, может оцениваться различными параметрами и зависит от достигаемого соотношения в силах и средствах. Определяющее место в этом отношении занимают качественные и количественные показатели планируемых или достигаемых целей действий. Такими качественными целями боевых действий могут быть нанесение поражения, разгром или уничтожение противника - при ведении наступательных действий; ослабление, нанесение поражения, отражение наступления или срыв наступления - при ведении оборонительных действий. При этом цель огневого поражения противника (качественная характеристика) в операции (бою) для всех сил поражения обычно связана с целью операции (боя) и устанавливается на ступень ниже. Например, если цель операции (боя) заключается в разгроме противостоящей группировки, то соответствующая цель ОПП ограничится лишь нанесением ей поражения. Это связано с тем, что в поражении противника, кроме сил огневого поражения, предполагается участие и средств ближнего боя общевойсковых формирований (танки, БМП, БТР, ПТС, стрелковое оружие). Следовательно, достигаемая цель операции (боя) будет включать и их боевые действия.

Цели огневого поражения противника (качественная характеристика ОПП), в зависимости от поражаемых группировок, можно сформулировать как:

- ослабление, нанесение поражения, разгром или уничтожение - при поражении общевойсковой группировки противника;
- затруднение завоевания противником огневого превосходства или преимущества, удержание огневого паритета, завоевание и удержание огневого преимущества или превосходства - при поражении группировки средств поражения противника;
- затруднение, нарушение или срыв управления - при поражении систем ПВО, управления и обеспечения противника;

- затруднение использования или задержка вторых эшелонов и резервов противника.

Обобщение имеющихся данных боевой практики, оперативной подготовки войск и материалов исследований позволяет установить количественные характеристики приведенных выше качественных показателей целей различных видов действий. Так, *количественной характеристикой* качественных целей проводимых нашими войсками операций (боев) *могут быть приняты относительные потери* противостоящих группировок войск противника. Учитывая, что цена достигаемых целей, при прочих равных условиях, определяется собственными потерями, зависимость между ними и достигаемым соотношением в силах может быть аналитически описана следующим выражением

$$C_{\Sigma j}^D = \sqrt{\frac{2\bar{n} - \bar{n}^2}{2\bar{m} - \bar{m}^2}}, \quad (1)$$

где $C_{\Sigma j}^D$ - общее достигаемое соотношение в силах и средствах сторон;

$\bar{n}(\bar{m})$ - относительные потери средств ближнего боя противника (наших войск).

Очевидно, что в этом случае при установлении целей действий и наличии данных о достигаемом соотношении в силах могут быть вычислены потери, которые может понести наша группировка средств ближнего боя в ходе операции (боя)

$$\bar{m} = 1 - \sqrt{1 - \frac{2\bar{n} - \bar{n}^2}{(C_{\Sigma j}^D)^2}}, \quad (2).$$

Ориентировочно потери группировок средств поражения и активной защиты могут быть вычислены с использованием зависимости

$$\bar{m}^{CH} = \bar{m}^T \cdot q_{CH}^H, \quad (3)$$

$$\bar{n}_j^{CH} = \bar{n}^T \cdot q_{CH}^H, \quad (4)$$

где $\bar{m}^T(\bar{n}^T)$ - прогнозируемые потери группировки средств ближнего боя нашего формирования (формирования противника);

q_{CH}^H (q_{CH}^H) - доля боевого потенциала группировки средств поражения и активной защиты формирования противника (наших войск).

Аналогично приведенным рассуждениям могут быть определены и потери, наносимые группировкам средств ближнего боя при осуществлении огневого поражения

$$\bar{n}^{TP} = q_{CH}^H \cdot \bar{n}^C [1 + (q_{сбб}^H)^2], \quad (5)$$

где q_{CH}^H - доля боевого потенциала средств поражения формирования наших войск;

\bar{n}^C - потери, которые может понести противник при соответствующем общем достигаемом соотношении ($C_{\Sigma i}^D$);

$q_{сбб}^H$ - доля боевого потенциала средств ближнего боя формирования противника.

Таким образом, по формулам (1), (2), (3), (4) и (5) можно вычислить количественные характеристики приведенных выше качественных показателей целей операции (боя) и огневого поражения противника в различных видах действий и по их результатам в табличном виде выразить зависимость результативности огневого поражения противника от начального соотношения боевых потенциалов сил нападения сторон.

Выражение количественного показателя снижения боевого потенциала группировки противника относительной величиной W_T позволяет считать, что диапазон его изменений будет находиться в пределах от 0 до 1,0. Учитывая, что норма - это установленная мера или средняя величина показателя, за расчетное значение степени снижения боевого потенциала можно принять уровень, соответствующий 0,5.

Данный показатель имеет общевойсковое начало и лишь относительно связан с сущностью огневого поражения, которая, как известно, заключается в воздействии на группировку противника средствами поражения с применением обычных боеприпасов. Это требует поиска методов соизмерения показателя степени снижения боевого потенциала с показателями эффективности стрельбы, пусков и бомбоштурмовых действий средств огневого поражения, которые в отличие от него отражают не общее свойство системы, имеющей интегративный характер, а частное. То есть показатель эффективности огневого поражения группировки противника равен не простой, а эмерджентной сумме соизмеримых показателей стрельбы и пусков по отдельным объектам.

Метод «внешнего дополнения», являющийся инструментом определения снижения количественного уровня группировки противника, позволяет представить ее в виде большого объекта поражения. В этом случае уровень относительного снижения боевого потенциала эквивалентен степени потери боеспособности группировкой $P_{ПБ}$, которая может быть математически описана зависимостью вида

$$P_{ПБ} = \sum_n P_n \cdot Q_n, \quad (6)$$

где P_n - вероятность вывода из строя n элементов группировки;

Q_n - условная вероятность потери боеспособности группировкой при выводе из строя n элементов.

Вероятности вывода из строя n элементов группировки могут быть определены путем разложения производящей функции

$$\varphi_{n(x)} = \prod_j^N (1 - P_j + P_{jz}), \quad (7)$$

где P_j - вероятность поражения элемента группировки.

Условная вероятность потери боеспособности может быть вычислена с использованием формулы

$$Q_n = 0,5 \left[\Phi \left(\frac{n - \bar{n}}{\sqrt{2\delta}} \right) + 1 \right], \quad (8)$$

где Φ - функция Лапласа с параметрами \bar{n} и δ .

Результаты расчетов, проведенных с использованием формул (6), (7) и (8) в диапазоне степеней потери группировкой противника боеспособности, равном 0,25-0,75, насчитывающей в своем составе 50-100 объектов, позволили сделать вывод о том, что значения уровня относительного снижения боевого потенциала и вероятности поражения элемента группировки находятся в соотношении 1,28-1,33 к 1,0, (в среднем 1,305 к 1,0) то есть условный прирост уровня показателя составляет примерно 0,3 и при среднерасчетном значении $P_{ПБ}$ ($P_{ТР}$), равном 0,5, средняя вероятность вывода из строя элемента группировки должна составлять 0,385.

Аналогично вероятность вывода из строя каждого элемента группировки противника, представленного групповой целью, может быть описана зависимостью вида

$$P_a = P_{\geq a}^N - P_{\geq a+1}^N, \quad (9)$$

где $P_{\geq a}^N$ - вероятность поражения не менее заданного количества целей, вычисляемая как функция $f(K_{2j}N_j a)$.

Расчеты показывают, что для групповых объектов, имеющих в своем составе не менее 5-15 элементарных целей, значения математического ожидания безвозвратных потерь составляют 0,75-0,8 (в среднем 0,775) от уровня вероятности вывода из строя, то есть для принятых условий математическое ожидание безвозвратных потерь для групповых объектов должно составлять порядка 30% ($0,385 \times 0,775 = 0,298 \approx 0,3$).

Таким образом, результаты проведенных исследований позволили учесть эмерджентные свойства системы и установить соразмерность показателей эффективности огневого поражения группировки противника и эффективности стрельбы, пусков и бомбоштурмовых действий по отдельным объектам. Для среднерасчетного значения степени снижения боевого потенциала группировки противника, равного 50%, необходимо нанести 30% безвозвратных потерь при выводе из строя до 40% ее объектов. Тогда степень огневого поражения (*эффективность поражения*) группировки войск противника может характеризоваться следующими количественными показателями:

- математическим ожиданием (МОЖ) относительного снижения боевого потенциала группировки противника W_r (основной показатель);
- математическим ожиданием (МОЖ) относительной величины суммарного безвозвратного ущерба (безвозвратных потерь) M_r , наносимого противостоящей группировке. При этом коэффициент соизмеримости K_c между МОЖ снижения боевого потенциала группировки противника W_r и МОЖ нанесения ему безвозвратных потерь M_r будет равен 0,6. то есть

$$K_c = \frac{M_r}{W_r} = \frac{30}{50} = 0,6 \quad (10)$$

Проведенные расчеты показывают, что предложенный метод оценки эффективности огневого поражения противника в операции (бою) может привести к относительной ошибке, не превышающей 5-10%. Это эквивалентно двум третям среднеквадратичного отклонения достигаемого снижения боевого потенциала противника, что вполне приемлемо для практического использования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шлейко М.Е. О методах определения боевых потенциалов группировок войск // Багдар, 2009, № 2.
2. Упрощенная методика оперативно-тактических (тактических) расчетов при планировании огневого поражения противника ракетными войсками и артиллерией в операции (бою) на основе зонально-объектовой ответственности различных войсковых инстанций. - Санкт-Петербург: Артиллерийский университет, 1999. – С.14.