Представленный фрагмент содержит данные по студентам с пониженными оценками для лучшего восприятия решаемой задачи, естественно, по вузу данные хранятся по всем студентам со всеми результатами.

Применим MapReduce для поиска студентов, которых будем относить к неуспевающим по теме, т.е. с оценкой ниже 4. Дополнительно посчитаем количество студентов, неуспевающих по определенной дисциплине у преподавателя. В MapReduce можно задавать только пользовательские функции, ниже представлен фрагмент кода на python-like для решения поставленной задачи:

```
def map(record):
name_discipline,name_group,student,data,topic,result,name_teacher
result=int(result)
if result <4: yield name_discipline, name_group, student, topic,result,name_teacher
def reduce(name_discipline, name_group, student, topic,result,name_teacher):
yield name_discipline,name_teacher, count(student)
```

В результате выполнения будет сформирован список неуспевающих по определенным дисциплинам студентов, с которыми необходимо начать работать, предложить дополнительные занятия, репетиторство, повтор материала и др. Подсчет количества неуспевающих студентов по дисциплине и преподавателю при подавляющем количестве неуспевающих студентов относительно общего числа требует задуматься о качестве презентуемого материала и возможной переработки для повышения его усвояемости.

Данный мониторинг позволит увеличить успеваемость студентов и качество излагаемого лекционного и практического материала.

Список литературы

1. Национальная электронная библиотека им. Н.Э. Баймана. URL: https://ru.bmstu.wiki/MapReduce (дата обращения: 09.03.2019)
2. Официальный сайт проекта Apache Hadoop. URL: https://hadoop.apache. org/docs/r1.2.1/mapred_tutorial.html (дата обращения: 08.03.2019)
3. Сайт компании Rusbase — независимое издание о технологиях и бизнесе, организатор мероприятий и создатель сервисов для предпринимателей, инвесторов и корпораций. https://rb.ru/howto/chto-takoe-big-data/ (дата обращения: 10.03.2019) Официальный сайт Google AI. URL: https://ai.google/research/pubs/pub62 (дата обращения: 08.03.2019)
4. Blog SQL Server Performance Tuning Expert and an independent consultant. URL: https://blog.sqlauthority.com/2013/10/09/big-data-buzz-words-what-is-mapreduce-day-7-of-21/ (дата обращения: 10.03.2019)
5. Habr.ru Новостной сайт-блог. URL: https://habr.com/ru/company /dca/blog/267361/ (дата обращения: 09.03.2019)

ВВЕДЕНИЕ В ТЕОРИЮ БОЕВЫХ ПОЗИЦИЙ И БОЕВЫХ ПРОСТРАНСТВ В МЕРЕ БОЕВЫХ ПОТЕНЦИАЛОВ КАК СРЕДСТВА ОЦЕНКИ БОЕВЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ СИЛ (ВОЙСК)

Витко Александр Викторович
кандидат военных наук, Санкт-Петербург
Поленин Владимир Иванович
доктор военных наук, профессор,
ВУНЦ ВМФ «Военно-морская академия», Санкт-Петербург

– 1.ОСНОВЫ ТЕОРИИ БОЕВЫХ ПОТЕНЦИАЛОВ

При обсуждении вопросов теории эффективности применения сил (войск) и выполнения задач вооруженной борьбы в публикациях встречаются весьма разнообразные определения боевых потенциалов. Примером такого определения является следующее [1]: «Боевой потенциал формирования – интегральный показатель, характеризующий объем заданий, который может выполнить формирование по целевому предназначению в расчетных условиях при нормативных уровнях возможностей систем управления, тылового обеспечения и подготовки личного состава».

Не отрицая правомерность данной и иных подобных определений, в рамках данной статьи будем руководствоваться обобщенным понятием «вероятностный потенциал» U, который однозначно взаимосвязан с вероятностным показателем P успешности выполнения задачи соотношением [4]:

$$P = 1 - e^{-U}. \quad (1)$$

ероятностный потенциал, в зависимости от характера выполняемой задачи, может выражать ущерб, наносимый противнику, в аспектах боевого (огневого), радиоэлектронного и информационного поражения

(подавления), поэтому вероятностные потенциалы могут называться, соответственно, боевыми (огневыми), радиоэлектронными и информационными потенциалами вероятностн.

Одно из замечательных свойств вероятностных потенциалов, определивших их роль в прогнозной оценке возможностей сил, является свойством аддитивности, которое характеризуется ниже.

Прогнозная успешность нескольких целенаправленных одновременных или последовательных действий сил в вероятностных терминах определяется формулой вычисления вероятности выполнения задачи, в простейшем случае, вероятности поражения цели:

$$W_m = 1 - \prod_{i=1}^{m} (1 - w_i) \tag{2}$$

Очевидно следующее е преобразование этой формулы

$$\prod_i (1 - w_i) = e^{\ln \prod (1 - w_i)} = e^{\sum_i \ln(1 - w_i)} \approx e^{\sum_i -w_i} = e^{-\sum_i U_i} = e^{-U_\Sigma}, \tag{3}$$

которое и определяет указанное свойство аддитивности:

$$U_m = \sum_i U_i \approx \sum_i w_i. \tag{4}$$

Таким образом, вероятность выполнения задачи или, в простейшем случае, поражения цели в мере вероятностных потенциалов определяется приближенной формулой:

$$W_m \approx 1 - e^{-U_m}. \tag{5}$$

Можно видеть два варианта суммирования вероятностей W_i:

– в формуле (2) – в соответствии с с правилами исчисления (теоремой суммирования) вероятностей;

– в формуле (4) – в соответствии с правилами исчисления вероятностных потенциалов.

Для суммируемых вероятностей 0.8 и 0.5 суммирование по первому правилу дает значение суммарной вероятности 0.9, по второму правилу – значение суммарного потенциала 1.3.

Свойство логарифмов, отражаемое формулой (3), а именно $ln(1 - w_i) \approx -w_i$ делает результаты теории эффективности, выражаемые через вероятностные потенциалы, приближенными. И степень приближенности тем выше, чем большие значения приобретают исходные вероятности w_i.

Применение приближенного преобразования (3) было принято вследствие чрезвычайной простоты итоговых формул [3]. Это было важно как с точки зрения их использования в математических выкладках, приводящих к изящным конечным формулам, так и с точки зрения доступности вычислений с помощью таблиц и логарифмических линеек, характерных для 50-х–70-х годов. В настоящее время доступности компьютерных вычислений необходимости в применении упрощающих приближенных преобразований нет. Приближенность результатов, обусловленная преобразованием (3), может быть устранена путем отказа от упрощенных преобразований.

Очевидно следующее преобразование этой формулы – точный аналог приближенного преобразования (3):

$$1 - W_m = \prod_{i=1}^{m} (1 - w_i) = e^{ln \prod_{i=1}^{m} (1 - w_i)} = e^{-U_m}. \tag{6}$$

где

$$U_m = - ln \prod_{i=1}^{m} (1 - w_i). \tag{7}$$

Таким образом

$$W_m = 1 - e^{-U_m}. \tag{8}$$

Вероятности (8), рассчитанные с помощью потенциалов (7), являются точными, совпадающими с вероятностями (2).

Пример. Пусть имеют место простейшие условия: одно средство поражения $(m = 1)$, обладающее способностью наносить поражение с вероятностью $\mathrm{p} = 0.5$. Тогда потенциал поражения в соответствии с (7) будет $U_m = - ln(1 - \mathrm{p}) = - ln(1 - 0.5) = - ln 0.5$, а вероятность (8) – $W_m = 1 - e^{-U_m} = 1 - e^{-(- ln 0.5)} = 0.5$ точно совпадает с исходной, что и требовалось доказать.

Применение компьютеров делает упрощение преобразования (3) ненужным и, таким образом, теория боевой эффективности, выраженная как в классическом вероятностном исчислении, так и в исчислении потенциалов, становится единой по совпадению результатов. Ссылаться на приближенность теории боевой эффективности, выраженной в мере потенциалов, более нет оснований.

При применении средств поражения по группам в общем случае однородных целей общепринятым показателем ущерба, наносимого группе целей, является математическое ожидание (МО) числа пораженных целей. С применением вероятностных потенциалов этот показатель приближенно вычисляется по формуле

$$\bar{N}_m \approx N \left(1 - e^{-\frac{U_m}{N}}\right), \tag{9}$$

где U_m вычисляется по приближенной формуле (4).

Точным аналогом формулы (9) является

$$\bar{N}_m = N(1 - e^{-U_{m/N}}), \tag{10}$$

где

$$U_{m/N} = -\ln \prod_{i=1}^{m} \left(1 - \frac{w_i}{N}\right). \tag{11}$$

Таковы основы взаимосвязи вероятностных потенциалов и показателей эффективности (успешности) выполнения задач силами (войсками).

2.МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРИМЕНЕНИЯ АППАРАТА ВЕРОЯТНОСТНЫХ ПОТЕНЦИАЛОВ ПРИ ОЦЕНКЕ ПРОГНОЗНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ВООРУЖЕННОГО СТОЛКНОВЕНИЯ

При ведении вооруженной борьбы противник применяет боевые средства в двух формах:

1) в форме поражения сил (войск) противостоящей группировки;
2) в защитной форме противодействия средствам поражения.

2.1 Форма поражения сил (войск) противостоящей группировки

Для оценки хода вооруженной борьбы и конечного соотношения численности сил сторон могут применяться общеизвестные модели Осипова-Ланчестера [6-9].

В моделях Осипова-Ланчестера используются данные о численности сил (войск) противоборствующих сторон и о боевых потенциалах входящих в их состав тактических единиц (однородных групп), вооружения и военной техники (ВВТ).

Дуэльный характер боевых столкновений, свойственный морскому бою, описывается линейной моделью боевых потерь, в которой скорость или темпы поражения пропорциональны отношению обобщенных (суммарных) боевых потенциалов сторон:

$$N_1 = N_{1,0} - \frac{БП_{2,\text{средн}}}{БП_{1,\text{средн}}} \cdot \left(N_{2,0} - N_2\right), \tag{12}$$

где $N_{1,0}, N_1;\ \ N_{2,0}, N_2$ – начальные и текущие численности ТЕ сил (войск) сторон;

$$БП_{1,\text{средн}} = \frac{1}{N_{1,0}} \sum_{i=1}^{N_{1,0}} БП_{1,i};\ \ БП_{2,\text{средн}} = \frac{1}{N_{2,0}} \sum_{j=1}^{N_{2,0}} БП_{2,j} \tag{13}$$

– начальные обобщенные средние боевые потенциалы.

Этот вид противоборства образно представляет собой набор индивидуальных попарных поединков между тактическими единицами и группами сторон, без распределения поражающих факторов по всем силам (войскам), боевым порядкам противника. При необходимости может быть использована и квадратичная модель боевых потерь, характерная для оперативного уровня вооруженного противоборства.

Для иллюстрации примем следующие исходные данные:

$$N_{1,0} = 12;\ \ N_{2,0} = 6;\ \ БП_{1,\text{средн}} = 1;\ \ БП_{2,\text{средн}} = 2.$$

Обобщенные (суммарные) начальные боевые потенциалы составляют:

$$БП_{1,\Sigma} = N_{1,0} \cdot БП_{1,\text{средн}} = 12 \cdot 1 = 12;$$

$$БП_{2,\Sigma} = N_{2,0} \cdot БП_{2,\text{средн}} = 6 \cdot 2 = 12,$$

т.е. начальное соотношение сил сторон (ССС) свидетельствует о равенстве сил сторон:

$$ССС_0 = \left[БП_{1,\Sigma} : БП_{2,\Sigma}\right]_1 = 1:1.$$

На графиках рис. 1 представлен прогнозный характер изменения численностей сил сторон в процессе противоборства для обоих видов боевых столкновений сторон.

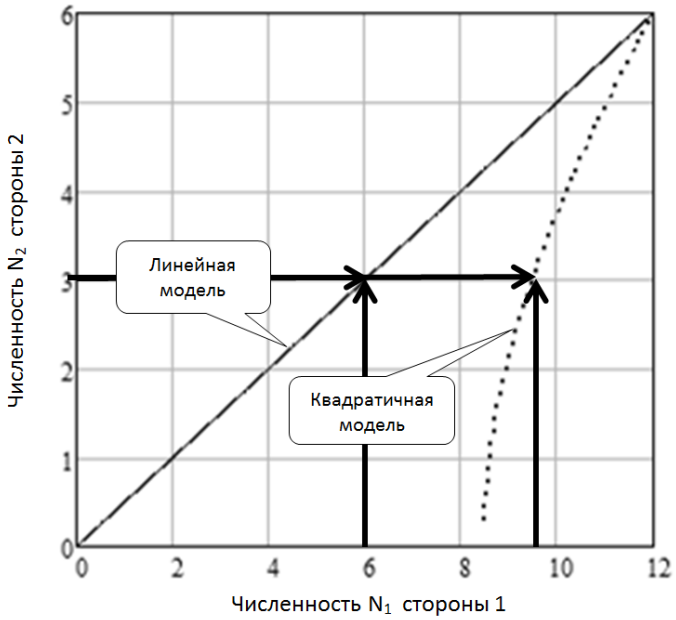


Рисунок 1 – Прогнозный характер изменения численностей сил сторон в процессе противоборства

Графики иллюстрируют:

– для линейной модели – одинаковые, в силу равенства суммарных боевых потенциалов, относительные темпы убывания численностей сил сторон от начального до полного взаимного истребления или истощения; в частности, имеет место одновременное достижение 50% потерь сил каждой из сторон (6 ТЕ первой стороны и 3 ТЕ второй стороны);

– для квадратичной модели – существенное превосходство стороны 1 с бóльшей начальной численностью сил (12 против 6), что подтверждает известный закон превосходства стороны, способной к бóльшему рассредоточению; причем темпы истребления сил стороны 2 возрастают по мере сокращения ее численности.

Руководствуясь моделью Осипова-Ланчестера для конкретных условий выполнения задач силами (войсками), можно определить прогнозные потери своих сил при достижении критериального уровня поражения противника. Так, согласно приведенным выше графикам, ожидаемые потери сил (войск) стороны 1 к моменту нанесения поражения 50% сил (войск) стороны 2 составят 6 ТЕ при линейном, и 2.5 ТЕ – при квадратичном законе вооруженной борьбы.

Если на основе полученной оценки уверенности в достаточности боевого потенциала своих сил для выполнения поставленной боевой задачи по заданному критерию нет, то ЛПР (командующий, командир) либо отказывается от выполнения боевой задачи (вооруженного столкновения с противником), либо запрашивает у вышестоящей инстанции дополнительные силы и средства до достижения необходимого критериального уровня [5]. На этом этап оценки обстановки заканчивается, и роль боевых потенциалов исчерпывается.

Если такая уверенность достигнута, то процесс управления переходит во вторую фазу — принятия решения.

В получении такого рода прогнозных оценок и состоит назначение моделей и расчетных методик хода и исхода вооруженной борьбы, оценки начального и конечного соотношения и прогнозных количественных оценок потерь сил (войск) сторон. Раздел 1 данной статьи по теории вероятностных потенциалов содержит методические основы, позволяющие распространить теорию потенциалов, в данном контексте – боевых, на этап оценки боевых возможностей сил (войск), на котором обычно применяются только методы теории вероятностей. Согласно разрабатываемому подходу, ядром методик этого этапа могут и должны служить модели Осипова-Ланчестера с использованием боевых (огневых), радиоэлектронных и информационных потенциалов, отражающих нанесение ущерба противнику.

2.2 Защитная форма противодействия средствам поражения

Если применение средств поражения связано с огневым или радиоэлектронным противодействием противника своим средствам поражения, то показатель ущерба вычисляют по формуле [2]

$$\bar{N}_m \approx N\left(1 - e^{-\frac{U_m \cdot Q_{прот}}{N}}\right). \qquad (12)$$

С учетом предыдущих выкладок, следует пользоваться точным аналогом

$$\bar{N}_m = N\left(1 - e^{-U_{m/N} \cdot Q_{прот}}\right) = N\left(1 - e^{-U_{m/N} \cdot e^{-U_{прот}}}\right), \quad (13)$$

где $U_{m/N}$ определяется по формуле (11);

$$Q_{прот} = e^{-U_{прот}}. \quad (14)$$

Таковы основы применения теории вероятностных потенциалов и их взаимосвязи с показателями эффективности (успешности) выполнения задач силами (войсками).

3. ОСНОВЫ ТЕОРИИ БОЕВЫХ ПОЗИЦИЙ И БОЕВЫХ ПРОСТРАНСТВ

Для выполнения задач, связанных вооруженным противоборством с силами (войсками) противника, группировка своих сил (войск) строится в боевой порядок. Боевой порядок войск (сил флота) – построение войск (сил флота), соединений, частей и подразделений с их средствами усиления для ведения боя [10, с. 112].

В боевом порядке положение сил (войск) определяется назначенными им боевыми позициями или районами, зонами, рубежами, которые являются координатными характеристиками положения сил (войск). При всем разнообразии понятий этой категории общим для них является понятие боевой позиции, которая может быть назначенной или текущей, неподвижной или подвижной.

Другой важной характеристикой сил (войск) являются зоны поражения противника, формируемые по дальностям и секторам применения оружия. Боевое пространство отдельных тактических единиц и групп можно охарактеризовать как совокупность зон поражения противника, формируемых всем комплексом располагаемых ими средств поражения в воздушной, надводной и подводной средах. Как совокупность таких зон, боевое пространство должно иметь сложную объемную форму, с ориентацией, привязанной к курсу носителя. Вместе с тем, поскольку расчетная методика применяется на этапе подготовки к ведению боевых действий, а курс носителя оружия может изменяться произвольно по условиям текущей обстановки, учет конкретной формы зон поражения не представляется возможным. Вместе с тем, тактические единицы и группы при боевом столкновении с противником будут стремиться ориентировать свои зоны поражения наилучшим образом. Поэтому боевое пространство тактических единиц и групп целесообразно представить в виде круговых областей радиусами, соответствующими максимальной дальности применения средств поражения.

Боевое пространство группировок сил (войск) представляет собой совокупность боевых пространств всех отдельных тактических единиц и групп, входящих в группировку, с учетом их боевых позиций. Графической 2-D иллюстрацией такого боевого пространства может служить схема на рис. 2.

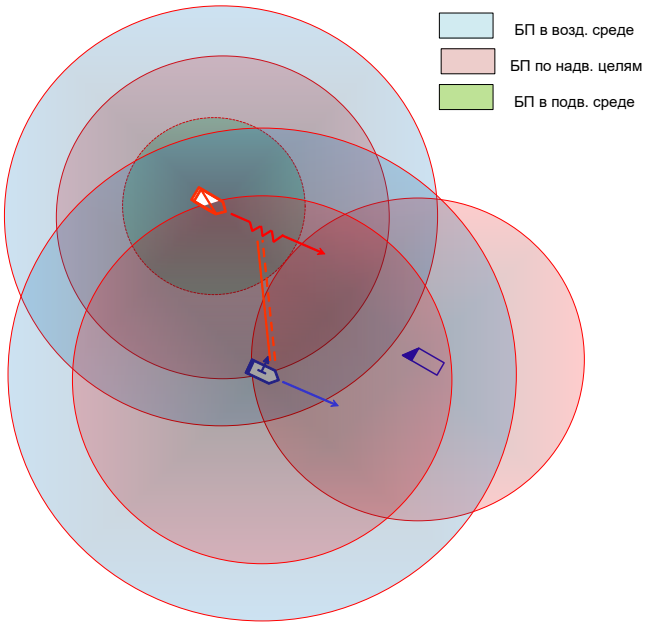
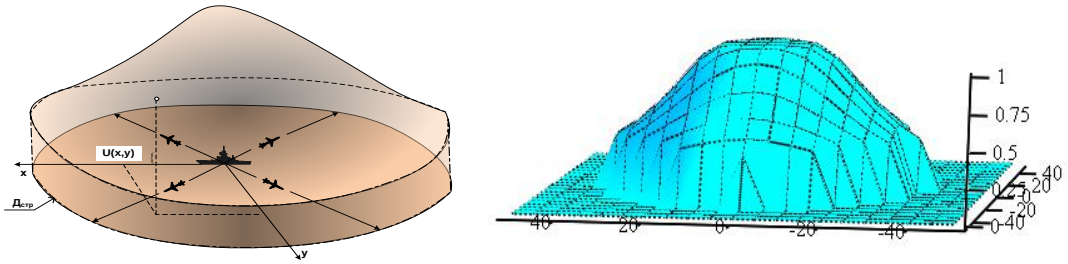


Рисунок 2 – Иллюстративное представление 2-D модели боевых позиций и боевых пространств

С точки зрения применения этих категорий в расчетных методиках оценки боевых возможностей сил (войск), целесообразно боевые пространства представлять не просто в геометрической форме 3-D модели зон поражения, а с учетом характеристик их эффективности.

Эффективность применения средств поражения является скалярной функцией: в воздушной и подводной среде координат дальности и высоты (глубины), по надводным целям – дальности. Пример представления функции эффективности для 2-D зоны поражения надводных целей приведен на рис. 3.



а) теоретическая б) компьютерная реализация

Рисунок 3 – Форма поверхности боевого пространства круговой области радиусом дальности стрельбы в мере боевых потенциалов

С учетом непредсказуемой дистанции огневого противоборства, от сложной зависимости вероятности поражения цели по координатам целесообразно отказаться в пользу предельной и эффективной зон поражения (рис. 4) [4].



Рисунок 4 – Иллюстративное представление 2-D модели боевых пространств

При этом достаточно будет ограничиться 2-D конфигурацией боевых пространств, как показано на рис. 2.

Круговые зоны поражения удобно выражать в мере боевых потенциалов, которые, с учетом положений теории боевой эффективности [2, 3], вычисляются по формулам вида (вариант залпа ПКР):

$$U_{\Sigma.j} = -\ln\left\{ P_{обесп.j} e^{-U_{РЭБ.j}} \left[1 - \left(1 - \frac{P_{навед.ПКР,j} e^{-U_{ЗОС,j}}}{\omega_j} \right)^{m_j} \right] \right\} \approx$$

$$\approx \frac{m_j P_{навед.ПКР,j} P_{обесп.ЦУ.j} Q_{РЭБ.j} Q_{ЗОС,j}}{\omega_j} = m_j W_{ПКР-Ц,j}; \quad (15)$$

$$\left(D > D_{\max} \middle| P_{навед.ПКР,j} \geq P_{задан} \right),$$

где $U_{\Sigma.j}$ – потенциал поражения залпом m_j ПКР объектов-целей типа j;

$P_{навед.ПКР,j}$ – вероятность наведения ПКР на объекты-цели типа j;

ω_j – среднее необходимое число попаданий ПКР в объект-цель типа j для нанесения поражения заданной степени;

$Q_{ЗОС.j}$ – вероятность несбития ПКР ЗОС противника, размещенных на объектах-целях типа j:

$$Q_{ЗОС.j} = \left(1 - w_{ЗАК.j}\right)^{n_{ЗАК.j}}; \quad (16)$$

$P_{обесп.j}$ – вероятность обеспечения удара по объектам-целям типа j, в том числе целеуказанием и сохранением боевой устойчивости к моменту нанесения удара;

$Q_{РЭБ.j}$ – вероятность преодоления ПКР РЭБ группы объектов-целей типа j.

С учетом свойства аддитивности потенциалов, если в данном подпространстве боевого пространства могут применяться m различных средств (комплексов) поражения, то суммарный боевой потенциал этого подпространства выражается формулой:

$$U^{\Sigma}_{\Sigma.j} = \sum_{i=1}^{m} U^{i}_{\Sigma.j} \quad (17)$$

.

3. ОСНОВЫ МЕТОДИКИ ПРОГНОЗНЫХ РАСЧЕТОВ ПО ОЦЕНКЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ СИЛ (ВОЙСК) ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЗАДАЧ С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕОРИИ БОЕВЫХ ПОЗИЦИЙ И БОЕВЫХ ПРОСТРАНСТВ В МЕРЕ ВЕРОЯТНОСТНЫХ ПОТЕНЦИАЛОВ

Предполагается, что боевые потенциалы сил (войск) будут реализованы согласно замыслу, отражающему желаемый порядок огневого поражения [11] – целесообразный, в определенной мере оптимальный вариант применения сил, распределения ресурса оружия по объектам ударов и последовательности выполнения огневых задач, а также мероприятий и действий по обеспечению ударов и управлению процессом поражения.

Визуализация методики оценки боевых возможностей сил с применением аппарата боевых потенциалов достигается нанесением на электронную карту боевых пространств в мере боевых потенциалов (рис. 5).

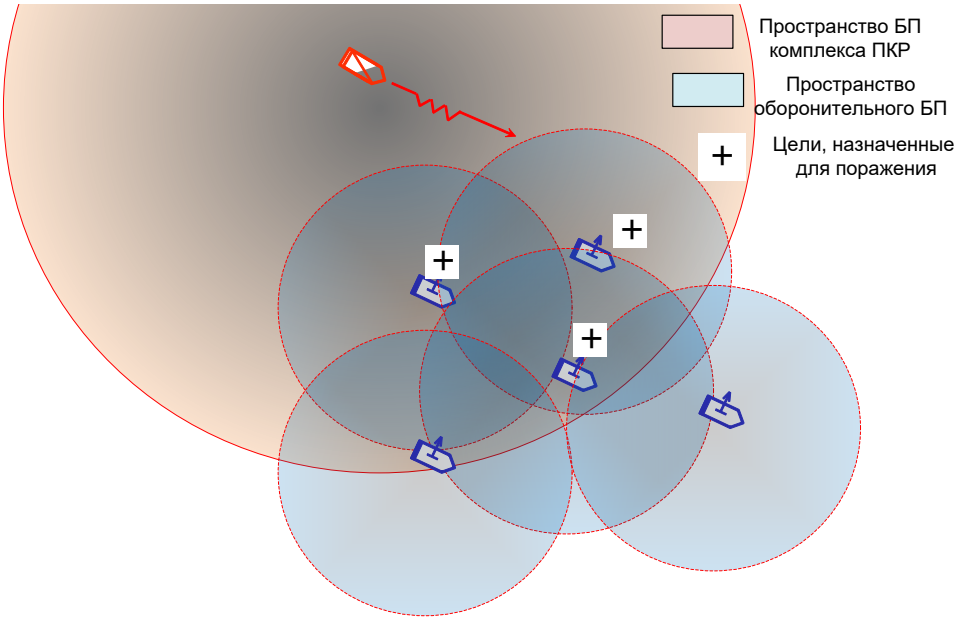


Рисунок 5 – Проецирование ударного боевого потенциала согласно назначенному целераспределению

Данные для построения боевых пространств должны быть рассчитаны для всех сил и быть размещены в базе данных. Тогда итоговая карта обстановки с нанесенными боевыми пространствами как основа всегда готовой и немедленно реализуемой расчетной методики.

Для характеристики боевых возможностей тактической единицы должны быть определены боевые потенциалы раздельно по воздушному, надводному и подводному противнику.

Соответственно, суммарный боевой потенциал ТЕ (однородной группы ТЕ) будет представлять собой трехкомпонентную векторную функцию

$$\vec{U}(x,y)=\left[\vec{U}_1(x,y),\vec{U}_2(x,y),\vec{U}_3(x,y)\right] \tag{18}$$

векторного аргумента – координат двумерного пространства $(x,y):R^2$.

Индексы (i) компонент векторной функции соответствуют средам пространства (вариант): $i=1$ – воздушного; $i=2$ – надводного; $i=3$ – подводного.

Векторные функции – компоненты суммарной векторной функции содержат боевые потенциалы поражения (наступательные) и защиты (оборонительные):

$$\vec{U}_i(x,y)=\left[\vec{U}_{i,1}(x,y),\vec{U}_{i,2}(x,y)\right] \quad (i=1,2,3), \tag{19}$$

где индексы $i,1$, $i,2$ означают наступательную и оборонительную компоненты соответственно.

Наконец, необходимо учесть характер воздействия боевых средств:

$$\vec{U}_{i,j}(x,y)=\left[\vec{U}_{i,\mathrm{j},1}(x,y),\vec{U}_{i,\mathrm{j},2}(x,y),\vec{U}_{i,\mathrm{j},3}(x,y)\right] \quad (i=1,2,3;\mathrm{j}=1,2), \tag{20}$$

где $i,j,1$, $i,j,2$, $i,j,3$ соответствуют огневым, радиоэлектронным и информационным средствам.

В итоге формируется трехмерное векторное пространство двумерного векторного аргумента. Наполнение векторной функции $\vec{U}(x,y)$ функциональными зависимостями и параметрами, характеризующими тактические единицы и комплексы оружия и вооружения, должно являться содержанием базы знаний.

Предполагается, что применение теории боевых позиций и боевых пространств в мере боевых потенциалов как средства оценки боевых возможностей сил (войск) будет осуществляться в следующем порядке:

1. Все тактические единицы своих сил (войск) и сил (войск) противника будут обеспечены оценками вероятностных потенциалов – боевых (огневых), радиоэлектронных и информационных по имеющимся у

них на вооружении комплексам и образцам оружия, вооружения и военной техники с точно или ориентировочно известными тактико-техническими и иными характеристиками. Эти оценки должны быть размещены в справочной базе данных.

2. Оперативно-тактическая обстановка в форме совокупности боевых позиций и многомерных боевых пространств наносится операторами в режиме реального времени на планшеты коллективного пользования, с их визуализацией в форме, например, 2-D зон поражения. В результате взаимного наложения боевых пространств по координатам, их вероятностные потенциалы суммируются. Итогом явится карта обстановки в форме боевых позиций и многомерных боевых пространств в мере вероятностных потенциалов.

3. Плановое (по замыслам сторон) перемещение сил (войск) приводит к коллизиям тактических единиц, групп и группировок сил (войск) во всех средах пространства, что по методикам, упомянутым в разделе 2, приводит к автоматическому выполнению расчетов по оценке хода и исхода прогнозируемых боевых столкновений сил (войск) сторон.

4. Возможно модельное регулирование дозы боевых столкновений по заданным критериальным уровням степени поражения сил (войск) сторон.

Такого рода визуализированная методика с автоматически выполняемыми расчетами представляет собой виртуальную модель боевого столкновения сил (войск) сторон с возможностью варьирования элементов замыслов сторон. При необходимости могут быть реализованы различные категории случайности (стохастика, неопределенность), принцип гарантированного результата и другие известные условия и ограничения.

В целом рассмотренные основы теории боевых позиций и боевых пространств в мере боевых потенциалов как средства оценки боевых возможностей сил (войск) представляются радикальным средством объективизации и автоматизации расчетов.

Методика оценки боевых возможностей и боевой устойчивости сил (войск) ВМФ становится единой, всегда готовой использованию, визуализированной, понятной оператору любого уровня подготовки, использующей единые характеристики сил (войск) ВМФ и противника.

Путь к этой методике – отражение обстановки с помощью боевых позиций и боевых пространств в мере боевых потенциалов.

Список литературы

1. Бонин А.С., Горчица Г.И. О боевых потенциалах образцов ВВТ, формирований и соотношениях сил группировок сторон. − Военная мысль, 2010, №4. − С. 61-67.

2. Вентцель Е.С., Лихтеров Я.М., Мильграм Ю.Г., Худяков И.В. Основы теории боевой эффективности и исследования операций // Военно-воздушная инженерная академия им. Н.Е. Жуковского. – ВВИА им. Н.Е. Жуковского, 1961. – 523 с.

3. Динер И.Я. Исследование операций. – Л.: ВМОЛУА, 1969.

4. Зоны поражения ЗРК С-200В. – URL: https://www.gazeta.ru/army/photo/zony_porazheniya_zrk_s-200v.shtml

5. Комаров М.П., Мешков О.К., Поленин В.И. О целях, задачах и критериях выполнения задач. – Информационный сборник СПб регионального отделения Академии военных наук, № 3, 2005.

6. Митюков Н.В. Определение жертв войн через Ланчестерские модели. –Историческая психология и социология истории, №2, 2009. – С. 122–140.

7. Поленин В.И. О соотношении боевых потенциалов и вероятностных показателей эффективности при принятии решений на применение сил// Тематический сборник «Системный анализ при создании кораблей, комплексов вооружения и военной техники». Вып.14. — СПб: ВМА, 2003 г.

8. Поленин В.И. Объективизация оценки соотношения сил и исхода боевого столкновения сторон с использованием обобщенных боевых потенциалов //Сборник трудов 8-й Всероссийской научно-практической конференции РАРАН, – Санкт-Петербург, ВМА им. Н.Г.Кузнецова, апрель 2006 г.

9. Поленин В.И. Применение вероятностных моделей при планировании операций. – Военная мысль, № 3. 2004.

10. Рогозин Д.О. Война и мир в терминах и определениях. – М.: ПоРог 2004 – 272 с.

11. Справочник по терминологии в оборонной сфере: версия для печати / МО РФ. – М.: 2019. – URL: https://dictionary.mil.ru/folder/123101/item/127717/.