

ОБ ОДНОЙ ИГРЕ С ПРОТИВОПОЛОЖНЫМИ ИНТЕРЕСАМИ

к.т.н. В.Б. Кононов, И.П. Ольшевский, К.К. Печий
(представил д.т.н. Ю.В. Стасев)

В данной статье рассматривается игра с противоположными интересами, в процессе которых обе стороны стремятся наиболее эффективно использовать имеющиеся в их распоряжении средства.

При решении разнообразных военных ситуаций, можно использовать элементы теории игр [1], [2]. Для этого необходимо создать некий абстрактный прототип типичной игровой ситуации. Как правило, он сравнительно прост, и поэтому позволяет провести игровой анализ. Рассмотрим игру с противоположными интересами, в которой стороны стремятся наиболее эффективно использовать имеющиеся в их распоряжении комплексы средств обороны военного объекта и средств нападения на локальный объект соответственно.

Рассмотрим две противостоящие стороны **A** и **B**. При решении задач, связанных с обороной локального объекта, возможен большой спектр приёмов нападения, доступных стороне **A** и большой спектр приёмов обороны, доступных стороне **B** соответственно. Создавать один единственный тип оборонительных средств невыгодно как экономически, так и практически вследствие большой разницы в возможностях средств нападения. Попытаемся определить, сколько разнородных единиц элементов обороны должно быть предусмотрено в системе обороны объекта.

Для решения данной задачи рассмотрим игру, основанные на модели нападения - обороны.

Рассматривая модель нападения, установим, что “бюджет” нападающей стороны **A**, в каждой отдельной ситуации, характеризуется количеством вложенных средств A_0 в определённых единицах “стоимости”. Нападение реализуется благодаря одному из M вариантов нападения (ВН), причём в рамках одной операции можно использовать только один ВН.

Отдельные ВН характеризуются индексом i ($i = \overline{1, m}$) и отличаются друг от друга по “стоимости” одной единицы нападения, по разрушительному потенциалу, которым владеет одна единица нападения, и по её уязвимости со стороны каждой единицы обороны стороны **B**.

Стоимость одной единицы нападения C_i используется для определения числа единиц нападения в $i - m$ ВН. Это число равняется

$R_i = \frac{A_0}{C_i} (i = \overline{1, m})$. Для каждого ВН соответствующая величина $R_i = (i = \overline{1, m})$ может быть известна заранее, как количество единиц в i -м ВН.

Разрушительный потенциал одной единицы нападения, используемой в i -м ВН, характеризуется величиной $b_i (i = \overline{1, M})$. Общий разрушительный потенциал i -го ВН без подсчётов утрат, нанесённых системой обороны стороны \mathbf{B} , равняется $W_i = b_i R_i (i = \overline{1, M})$.

Возможность поражения любого ВН определяется математическим ожиданием числа единиц нападения E_{li} , уничтоженных единицами обороны стороны \mathbf{B} при помощи сил и средств l -го типа. В системе обороны стороны \mathbf{B} имеется N разных типов сил и средств ($l = \overline{1, N}$). При расчёте поражения учитывается много физических параметров средств нападения: быстрота и высота полёта, эффективная отражающая поверхность средств нападения и т.д.

При рассмотрении модели обороны необходимо установить что система обороны $D_l (l = \overline{1, N})$ стороны \mathbf{B} имеет силы и средства l -го типа. Все силы и средства равномерно распределены вдоль окружности с радиусом r_1 и с центром, который совпадает с объектом обороны. Сторона \mathbf{B} может выбрать величину радиуса r_1 по своему желанию рис 1.

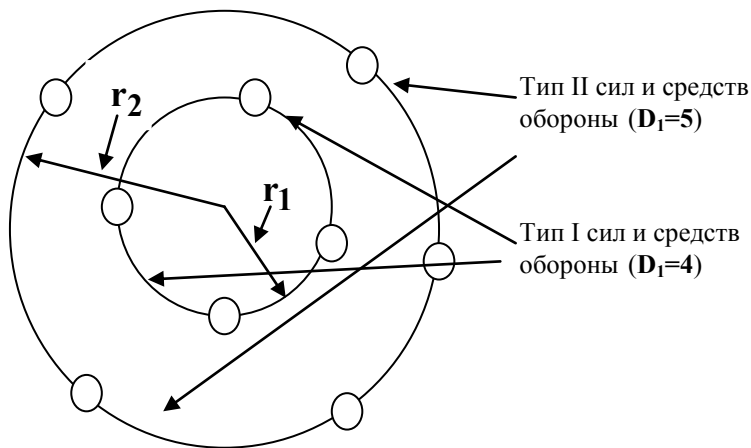


Рис. 1. Система обороны стороны \mathbf{B}

Так как расположение каждого типа сил и средств представляет собой отдельную окружность, то система обороны стороны \mathbf{B} в целом со-

стоит из нескольких концентрических кольцевых оборонительных поясов, окружающий обороняемый район. Такое расположение сил и средств системы обороны стороны **В** основан на предположении о равной вероятности нападения единицами нападения стороны **А** со всех сторон.

Эффективность действий каждого типа сил и средств l – го типа системы обороны стороны **В**, расположенного на окружности радиуса r_l , против i – го ВН характеризуется математическим ожиданием числа единиц нападения $E_{il}(r_l)$ стороны **А**, поражённых этими типа сил и средств стороны **В**, до того, как единицы нападения стороны **А** достигли рубежа поражения локального объекта. Этот параметр представляет собой функцию характеристик единиц нападения стороны **А** (скорость, быстрота и высота полёта, эффективная отражающая поверхность средств нападения и т.д.), и характеристик типа сил и средств типов системы обороны стороны **В** (время работы, дальность действия, пропускная способность, условная вероятность поражения единиц нападения стороны **А** средствами системы обороны стороны **В**).

Действительное количество уничтоженных единиц нападения стороны **А** зависит также от положения типов системы обороны стороны **В** на окружности относительно направления нападения. Однако с помощью усреднения математического ожидания числа уничтоженных единиц нападения стороны **А** по всем возможным направлениям нападения величину $E_{il}(r_l)$ можно сделать независимой от расположения оборонительной единицы стороны **В** на кольце обороны локального объекта.

Отметим, что определение величины $E_{il}(r_l)$ является достаточно сложной задачей, а также, то что этот вопрос рассмотрен коротко не следует понимать как попытку уменьшить значение проблемы.

Таким образом в настоящей статье рассмотрена игра с противоположными интересами, основанные на моделях нападения -обороны на локальный объект для некоторых симметричных оборонительных систем. Тем не менее, описанные методы, могут быть, применимы к более широкому диапазону проблем военного планирования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кононов В.Б., Кушнерук Ю.И., Церковный А.А. Анализ построения игры с противоположными интересами // Информационные системы. Сб. научн. тр.– Харьков: НАНУ, ПАНИ, ХВУ. – Вып. 1 (12) - 1999.– С. 98 – 100.

2. Основы исследования операций в военной технике. Под редакцией Чужева Ю.В. - М.: Советское радио, 1965. – 383 .