

УДК 629.76

Е.В. Брежнев

Объединенный научно-исследовательский институт Вооруженных Сил, Харьков

МЕТОД ОБОСНОВАНИЯ РЕШЕНИЯ О НЕОБХОДИМОСТИ ПРИВЛЕЧЕНИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ В ОПЕРАЦИИ В УСЛОВИЯХ РИСКА

В статье предлагается подход к обоснованию принятия решения о необходимости привлечения дополнительных ресурсов с учетом пессимистического, оптимистического и рационального отношения ЛППР к риску на этапе подготовки операции.

метод обоснования решения, условия риска

Введение

Постановка проблемы. На ранних этапах подготовки операции [1], состоящей в соперничестве сторон в условиях поведенческой неопределенности, связанной с неопределенностью поведения соперника, может возникнуть задача оценивания требуемого количества ресурсов, обеспечивающего достижение цели операции. При этом целесообразно учитывать отношение к риску лица, принимающего решение (ЛППР). Под риском понимается возможность не достижения цели операции, связанная с недостатком выделенного ресурса. Рассматривается пессимистическое, оптимистическое и рациональное отношение ЛППР к риску. В связи с тем, что оценки, соответствующие каждому отношению, различны, а недостаток ресурсов обуславливает наличие риска появления нежелательного для ЛППР исхода соперничества, задача разработки метода обоснования решения о необходимости привлечения дополнительных ресурсов в операции является актуальной.

Анализ литературы. В известных автору работах [2, 3], связанных с обоснованием принятия решения о привлечении дополнительных ресурсов в операции, понятие отношения к риску трактуется по-разному. Так, в работе [2] отношение к риску рекомендуется оценивать коэффициентами от 0 до 1. Выбор соответствующего коэффициента, например, для рационального отношения к риску не обоснован и может предусматривать проведение экспертизы, что является трудоемкой процедурой. В работе [3] рациональность ЛППР отождествляется с принятием допущения о равновозможности выбора противником своей стратегии поведения, но в этом случае не учитывается возможная информированность ЛППР о предпочтениях противника, которая могла бы существенно снизить дополнительные вложения ресурсов в случае их недостатка.

Цель статьи состоит в обосновании правил принятия решения о необходимости привлечения дополнительных ресурсов в операции с учетом отношения ЛППР к риску.

Раздел основного материала

Рассмотрим операцию, в которой две конкурирующие стороны А и В преследуют конечные противоположные цели (одна стремится максимизировать, например, показатель конкурентоспособности, а другая его минимизировать). Сторона А(В) может использовать одну из возможных стратегий поведения, выбор которой заранее неизвестен стороне В(А). Содержание стратегии подразумевает вложение определенного количества средств в интересах достижения требуемого значения принятого показателя. Каждая сторона располагает ресурсом, вкладывая который она повышает результат конкурентной борьбы с соперником. Между сторонами возникает соперничество по обеспечению требуемого уровня конкурентоспособности.

Пусть $\{\bar{S}_A^{(S)}\}_S$ – множество возможных стратегий по обеспечению требуемого уровня конкурентоспособности стороны А, а $\{\bar{S}_B^{(L)}\}_L$ – множество аналогичных стратегий стороны В, тогда их произведение может трактоваться как множество ситуаций соперничества $\bar{S} = \{\bar{S}_h\}_H$, $h = \overline{1, SL}$ по обеспечению достижения требуемого уровня конкуренции в течение периода соперничества $T^{\text{соп}}$.

Сценарием соперничества предполагается, что сторона А(В) располагает предельным значением дополнительных ресурсов $N_A^{\text{пп}} (N_B^{\text{пп}})$, которые она может обеспечить и затем использовать в течение периода соперничества. Цель стороны В(А) состоит в стремлении увеличить оценку требуемого уровня конкурентоспособности $\Delta_B^{\text{пп}} (\Delta_A^{\text{пп}})$ до его предельной величины $\Delta_B^{\text{пп}} (\Delta_A^{\text{пп}})$ за счет увеличения назначаемых рекомендаций (вложений, выраженных в единицах принятого показателя) $\delta_B^{(k)} (\delta_A^{(k)})$ до величины $\delta_B^{\text{пп}} (\delta_A^{\text{пп}})$, придерживаясь при этом одной из стратегия поведения $\{\bar{S}_B^{(L)}\}_L (\{\bar{S}_A^{(S)}\}_S)$.

Предлагается рассматривать три возможных отношения ЛПР к риску, связанному с поведенческой неопределенностью со стороны конкурирующей стороны: оптимистическое, пессимистическое и рациональное. Каждый подход характеризуется отношением ЛПР к возможности проиграть, с одной стороны, и вложить большее количество средств, чем необходимо, с другой. В интересах обоснования решения о необходимости привлечения дополнительных ресурсов, необходимо поставить и решить задачу оценивания требуемого количества ресурсов и сравнения этой оценки с наявными возможностями стороны А. Для этого целесообразно рассматривать матрицу, элементами которой будут значения суммарных дополнительных ресурсов требуемых каждой стороне в \bar{S}_B ситуации конкуренции, представленные в табл. 1.

Таблица 1
Матрица соперничества сторон

| B | $\bar{S}_B^{(1)}$ | $\bar{S}_B^{(2)}$ | ... | $\bar{S}_B^{(L)}$ |
|-------------------|--|--|-----|--|
| A | $N_A^{TP}(\bar{S}_B^{(1)}, \bar{S}_A^{(1)})$ | $N_A^{TP}(\bar{S}_B^{(2)}, \bar{S}_A^{(1)})$ | ... | $N_A^{TP}(\bar{S}_B^{(L)}, \bar{S}_A^{(1)})$ |
| | $N_A^{TP}(\bar{S}_B^{(1)}, \bar{S}_A^{(2)})$ | $N_A^{TP}(\bar{S}_B^{(2)}, \bar{S}_A^{(2)})$ | ... | $N_A^{TP}(\bar{S}_B^{(L)}, \bar{S}_A^{(2)})$ |
| ... | ... | ... | ... | ... |
| $\bar{S}_A^{(S)}$ | $N_A^{TP}(\bar{S}_B^{(1)}, \bar{S}_A^{(S)})$ | $N_A^{TP}(\bar{S}_B^{(2)}, \bar{S}_A^{(S)})$ | ... | $N_A^{TP}(\bar{S}_B^{(L)}, \bar{S}_A^{(S)})$ |
| | $N_A^{TP}(\bar{S}_B^{(1)}, \bar{S}_A^{(S)})$ | $N_A^{TP}(\bar{S}_B^{(2)}, \bar{S}_A^{(S)})$ | ... | $N_A^{TP}(\bar{S}_B^{(L)}, \bar{S}_A^{(S)})$ |

Сторона В может равновероятно действовать по любой стратегии поведения. Если сторона В действует по стратегии $\bar{S}_B^{(1)}$, то сторона А должна ответить действием по стратегии, которая обеспечит минимальное суммарное значение вложений $N_A^{*TP}(\bar{S}_A^{*(t)}, \bar{S}_B^{*(\ell)})$ из тех, которыми она должна располагать действуя по любой из стратегии $\bar{S}_A^{(s)}$, т.е.

$$\bar{S}_A^{*(t)} = \arg \min_{\{\bar{S}_A^{(s)}\}} (N_A^{TP}(\bar{S}_A^{(s)}, \bar{S}_B^{(\ell)})), \quad t = 1, \bar{S},$$

где $N_A^{TP}(\bar{S}_A^{(s)}, \bar{S}_B^{(\ell)})$ – суммарное значение дополнительных средств необходимых стороне А для обеспечения требуемой оценки показателя конкурентоспособности, действуя по $\bar{S}_A^{(s)}$, при условии, что сторона В действует по стратегии $\bar{S}_B^{(\ell)}$, т.е. могут быть найдены минимумы суммарных вложений и соответствующие им стратегии стороны А для каждой фиксированной стратегии стороны В.

Сторона А может конкурировать со стороной В, если выполняется условие вида

$$\max \{N_A^{*TP}(\bar{S}_B^{(1)}, \bar{S}_A^{(1)}), \dots, N_A^{*TP}(\bar{S}_B^{(\ell)}, \bar{S}_A^{(s)}), N_A^{*TP}(\bar{S}_B^{(L)}, \bar{S}_A^{(S)})\} < N_A^{PP}, \quad (1)$$

где $N_A^{*TP}(\bar{S}_B^{(\ell)}, \bar{S}_A^{(s)})$ – минимальное значение требуемых суммарных вложений стороны А, соответствующие ее s-й стратегии, при условии что сторона В соперничает по ℓ -й стратегии. Невыполнение условия (1), которое является максимумным может быть использовано для принятия решения ЛПР о необходимости привлечения дополнительных средств для стороны А в интересах обеспечения требуемого уровня конкурентоспособности в операции.

Оценка величины суммарных требуемых вложений ресурсов, найденных по максимумному правилу, соответствует пессимистической оценки ЛПР возможного выбора стратегии стороной В.

Такой подход по обоснованию решения о привлечении дополнительных ресурсов в операции может быть реализован для ЛПР не склонного к риску, когда “неуспех” операции крайне нежелателен, независимо от того, каковы могут быть “наилучшие” исходы. Это означает, что ЛПР ориентируется на наихудший для себя выбор стратегии соперничества стороной В. Оптимистический подход при обосновании решения о необходимости привлечения дополнительных ресурсов в операции связан определением оценки величины суммарных требуемых вложений по правилу

$$\min \{N_A^{*TP}(\bar{S}_B^{(1)}, \bar{S}_A^{(1)}), \dots, N_A^{*TP}(\bar{S}_B^{(\ell)}, \bar{S}_A^{(s)}), \dots, N_A^{*TP}(\bar{S}_B^{(L)}, \bar{S}_A^{(S)})\}.$$

Это означает, что ЛПР ориентируется на благоприятный для него выбор стратегии поведения стороной В. Сторона А может конкурировать со стороной В, если выполняется условие

$$\min \{N_A^{*TP}(\bar{S}_B^{(1)}, \bar{S}_A^{(1)}), \dots, N_A^{*TP}(\bar{S}_B^{(\ell)}, \bar{S}_A^{(s)}), \dots, N_A^{*TP}(\bar{S}_B^{(L)}, \bar{S}_A^{(S)})\} < N_A^{PP}, \quad (2)$$

где $N_A^{*TP}(\bar{S}_B^{(1)}, \bar{S}_A^{(s)})$ – минимальное значение требуемых суммарных вложений стороны А, соответствующие s-й ее стратегии соперничества, при условии что сторона В соперничает по ℓ -й стратегии.

Если исследователь располагает информацией о том, что ЛПР “боится” не только того, что сторона не обеспечит требуемый уровень конкурентоспособности, но и “боится” использовать “лишние” средства, то в этом случае в интересах принятия решения по необходимости привлечения дополнительных ресурсов может быть рекомендован подход, ориентированный на рациональное отношение ЛПР к риску. При рациональном отношении ЛПР к риску задача обоснования решения о необходимости привлечения дополнительных ресурсов может быть представлена в виде совокупности следующих подзадач:

– определение вектора приоритетов $\{p_1, p_2, \dots, p_L\}$ соответствующих стратегий стороны В;

– определение стратегии $\bar{S}_A^{*(t)}$ стороны А, обеспечивающей ей минимальные суммарные вложения на множестве стратегий стороны В.

– определение математического ожидания требуемого количества ресурсов в интересах достижения требуемого значения конкурентоспособности стороны А по правилу вида

$$M[N_A^{TP}] = \sum_{i=1}^L \left(\sum_{s=1}^S N_A^{TP}(S_A^{(s)}, S_B^{(1)}) / S \right) P_i,$$

где P_i – величина приоритета i -й стратегии стороны В.

Задача определения вектора приоритетов может решаться методом анализа иерархий [4]. Вектор $\{p_1, p_2, \dots, p_L\}$ может трактоваться как вектор вероятностей, компоненты которого характеризуют вероятность выбора соответствующей стратегии стороной В. Вероятность выбора стратегии характеризует ее предпочтительность для противной стороны. Таким образом, рациональный подход предусматривает осведомленность ЛПР о предпочтениях противника и его особенностях при принятии решений.

В случае рационального отношения ЛПР к риску, решение о необходимости привлечения дополнительных ресурсов следует принимать на основе правила вида $M[N_A^{TP}] > N_A^{ПР}$.

Выводы

Предложены правила выбора соответствующей оценки требуемого количества ресурсов в интересах достижения цели операции и соответствующие правила обоснования решения о необходимости привлечения дополнительных ресурсов в зависимости от оптимистического, пессимистического и рационального отношения ЛПР к риску.

Список литературы

1. Вентцель Е.С. Исследование операций. – М.: Сов. радио, 1972. – 552 с.
2. Козелецкий Ю.М. Психологическая теория решений. – М.: Прогресс, 1979. – 504 с.
3. Карр Ч., Хоув Ч. Количественные методы принятия решений в экономике. – М.: Радио и связь, 1987. – 231 с.
4. Саати Т. Метод анализа иерархий. Перевод с английского Р.Г. Вачнадзе. – М.: Радио и связь, 1993 – 310 с.

Поступила в редколлегию 20.12.2006

Рецензент: д-р техн. наук, проф. В.М. Бильчук, Харьковский университет Воздушных Сил им. И. Кожедуба, Харьков.