

Ромашова Элина Анатольевна

студентка

Мерзлякова Виктория Владимировна

студентка

ФГБОУ ВО «Поволжский государственный

университет сервиса»

г. Тольятти, Самарская область

ОЦЕНКА РИСКОВ НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕОРИИ ИГР

Аннотация: в данной статье рассматривается оценка рисков с помощью теории игр. В работе представлены критерии различных авторов для принятия оптимального решения, связанного с минимизацией возможных потерь с наступлением рискового события.

Ключевые слова: риск, оценка рисков, теория игр, выбор альтернативы.

Теория игр – это математическая теория конфликтных ситуаций, направленная на построение моделей для принятия оптимальных решений [1, с. 32].

Центральным понятием теории игр является понятие конфликта. Конфликт может возникнуть из различия целей, которые отражают не только несовпадающие интересы различных сторон, но и многосторонние интересы одного и того же лица. Например, при определении направлений деятельности инвестор выбирает вариант, согласовывая зачастую противоречивые требования (повышение доходов, уменьшение риска и т. д.). Математическая формализация конфликта выражается в его модели, которую называют игрой. Математическая модель игры должна отражать основные черты конфликта (социально-экономической проблемы), т.е. описывать:

- множество заинтересованных сторон (игроков, субъектов, лиц, сторон, участников);
- возможные действия каждой из сторон, именуемые также стратегиями или ходами;

– интересы сторон, представленные функциями выигрыша (платежа) для каждого из игроков.

В теории игр не существует установившейся классификации видов игр. В рамках рассматриваемой темы – оценка риска – наиболее содержательными с практической стороны являются игры в условиях разной информированности сторон и разной степени неполноты информации.

Для теории игры необходимо знать функцию выигрыша и множество стратегий, которые игроки способны применить. При этом предполагается, что каждый игрок стремится получить максимально возможный выигрыш при любых действиях партнера.

Основными критериями, применяемыми для выбора решения с минимальным риском (оптимального решения) являются критерии Лапласа, Вальда, Сэвиджа, Гурвица.

Разберем применение этих критериев теории игр в оценке рисков на примере с одним игроком:

Директор торговой компании «Samsung», планирует выпустить партию новых телефонов, он может разместить весь новый товар в 5 торговых точках: A1, A2, A3, A4 и A5. Успех компании во многом зависит от того, как сложится ситуация на рынке предоставляемых услуг. Эксперты выделяют 4 возможных варианта развития ситуации: B1, B2, B3, B4. Оценки прибыли компании при каждой ситуации представлены матрицей выигрышей A (млн р./год). Исходные данные по возможным вариантам выигрышей представлены в таблице 1.

Таблица 1

Исходные данные по возможным вариантам выигрышей

Торговые точки	Варианты развития событий			
	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄
A ₁	6	7	5	7
A ₂	7	6	4	5
A ₃	8	6	7	8
A ₄	7	8	6	5
A ₅	3	8	5	9

Рассмотрим основные критерии, позволяющие выбирать оптимальную альтернативу для принятия решения.

Согласно критериям Лапласа, которые основаны на предположении, что каждый вариант развития ситуации равновероятен. Поэтому, для принятия решения, необходимо рассчитать функцию полезности A для каждой альтернативы. Выбирается та альтернатива, для которой функция полезности максимальна.

$$A1 = \frac{1}{4} * (6 + 7 + 5 + 7) = 6,25;$$

$$A2 = \frac{1}{4} * (7 + 6 + 4 + 5) = 5,5;$$

$$A3 = \frac{1}{4} * (8 + 6 + 7 + 8) = 7,25;$$

$$A4 = \frac{1}{4} * (7 + 8 + 6 + 5) = 6,5;$$

$$A5 = \frac{1}{4} * (3 + 8 + 5 + 9) = 6,25.$$

Видно, что функция полезности максимальна для альтернативы $A3$, значит из торговых точек $A3$ может дать наибольшую прибыль, следовательно, альтернативу $A3$ рациональнее всего принять.

Критерий Вальда основывается на предположении, что скорее всего произойдет наиболее худший вариант развития ситуации. Следовательно, необходимо выбрать наименьшее число в каждой строке матрицы выигрышней и выбрать ту альтернативу, для которой этот показатель максимальный. Для нашего примера: $A1 = 5$; $A2 = 4$; $A3 = 6$; $A4 = 5$; $A5 = 3$. Видно, что наилучшим из наихудших показателей обладает альтернатива $A3 = 6$. Иными словами, выбираем торговую точку $A3$ с вариантом развития события $B2$, при котором возможно получение прибыли в размере 6 млн р./год.

Критерий Сэвиджа основан на принципе минимизации потерь, связанных с тем, что игрок А принял не оптимальное решение. Для решения задачи составляется матрица потерь, которая получается из матрицы выигрышней (см. табл. 1) путем вычитания из максимального элемента каждого столбца всех остальных элементов. Полученная матрица потерь представлена в таблице 2.

Таблица 2

Матрица потерь по критериям Сэвиджа

	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄
A ₁	2	1	2	2
A ₂	1	2	3	4
A ₃	0	2	0	1
A ₄	1	0	1	4
A ₅	5	0	2	0

Далее, для каждой альтернативы определяем величины B, равные максимальному риску и выбираем ту альтернативу, для которой максимальный риск минимален. В нашем примере: A₁ = 2; A₂ = 4; A₃ = 2; A₄ = 4; A₅ = 5 минимально A₁ = 2, A₃ = 2. Нужно принять решение A₁ = 2; A₃ = 2 поскольку в этом варианте отклонение риска от минимального наименьшее из максимальных, то есть в торговых точках A₁ и A₃ возможные потери прибыли составят 2 млн р./год, что является наименьшей величиной из максимально возможных потерь при наступлении рискового события.

Критерий Гурвица является самым универсальным методом, который позволяет управлять степенью «оптимизма – пессимизма» компании (игрока A). Введем некоторый коэффициент α , который назовем коэффициентом оптимизма, он показывает вероятность, с которой произойдет наилучший для компании исход. Исходя из этого, наихудший вариант можно ожидать с вероятностью $(1-\alpha)$. Коэффициент доверия показывает, насколько компания может управлять ситуацией. Предположим, что для нашего примера компания достаточно уверена в положительном результате и оценивает вероятность максимального успеха в $\alpha = 0,6$. Используя информацию таблицы 1, имеем:

$$A_1 = 7 * 0,6 + 5 * (1 - 0,6) = 6,2;$$

$$A_2 = 7 * 0,6 + 4 * 0,4 = 5,8;$$

$$A_3 = 8 * 0,6 + 6 * 0,4 = 7,2;$$

$$A_4 = 8 * 0,6 + 5 * 0,4 = 6,8;$$

$$A_5 = 9 * 0,6 + 3 * 0,4 = 6,6.$$

На основе проведенного анализа в примере, компании (игрок А) следует выбрать альтернативу А3, т.е. наименьший риск что партия не будет реализована у торговой точки А3.

Таким образом, применение теории игр в оценке рисков позволяет определить оптимальное решение по минимальной функции полезности; вычислить максимальный показатель возможных потерь и принять ту альтернативу, при которой риск будет минимальный; оценивать вероятность максимального успеха и управлять уровнем риска.

Список литературы

1. Ерохина Л.И. Методы отыскания оптимальных экономических решений: учеб. для вузов по специальностям «Сервис» и «Экономика и упр. на предприятии сферы обслуживания» / Л.И. Ерохина, О.Н. Наумова; Тольятт. гос. акад. сервиса. – Тольятти: [ТГАС], 2005. – 100 с.: ил. – Библиогр.: с. 100.
2. Насакина Л.А. Методы сбора и анализа экономической информации в обосновании стратегических управленческих решений / Л.А. Насакина // Вестник Поволжского государственного университета сервиса. – 2012. – №24. – С. 130–136. – (Экономика).
3. Насакина Л.А. Методы оценки производственных рисков и механизмы их снижения в деятельности экономических субъектов / Л.А. Насакина, Е.В. Медведева // Scientific Discoveries: Proceedings of articles II International Scientific Conference: Сборник. – 2017. – С. 191–209.
4. Савицкая Г. В. Анализ эффективности и рисков предпринимательской деятельности: методологические аспекты / Г. В. Савицкая. – М.: Инфра-М, 2014. – 271 с.