

УДК 51

ВВЕДЕНИЕ В МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ РИСКОВЫХ СИТУАЦИЙ

Николаева Е.А., к.ф.-м.н, доцент
Шахова А.Е., студентка гр. БЭс-201, III курс
Кузбасский государственный технический университет
имени Т.Ф. Горбачева,
г. Кемерово

Анализ вероятности воздействия рисков на различные сферы деятельности помогает при моделировании рискованных ситуаций, выявлении оптимальной стратегии для ослабления риска.

Использование математического моделирования при анализе рискованных ситуаций и управлении ими становится все более важным в таких областях, как финансы, страхование, здравоохранение и управление окружающей средой.

В этой работе будут рассмотрены различные аспекты математического моделирования рискованных ситуаций, включая его определение, применение и преимущества, а также ограничения и проблемы.

Для оценки рисков используются качественные и количественные методы.

Качественные методы требуют привлечения комплексных специалистов для целостной оценки вероятности наступления рисков, а также выявления величины ущерба.

Количественные методы анализа используют математические и статистические способы вычисления вероятности, а также величины возможного воздействия рисков. Данный метод является более трудоемким, а для принятия решения выявляется несколько альтернатив. Математическое моделирование рисков относится к количественным методам.

Математическое моделирование рискованных ситуаций – это процесс использования математических инструментов и методов для анализа и количественной оценки потенциальных рисков, связанных с конкретной ситуацией. Этот подход становится все более популярным в последние годы, поскольку организации стремятся лучше понять риски, с которыми они сталкиваются, пытаются воздействовать на них [1].

Одним из ключевых преимуществ математического моделирования является то, что оно позволяет объективно оценивать вероятность и потенциальное влияние различных рисков. Это может быть особенно полезно в сложных ситуациях, когда необходимо учитывать множество переменных и факторов. Используя математические модели, мы можем определить наиболее значительные риски и разработать стратегии по их смягчению или управлению.

История математического моделирования начинается с появления математической теории игр в 1940-х годах. Теория игр была разработана для исследования ситуаций многократного выбора. Теория игр была применена для исследования рискованных ситуаций в конце 1950-х годов. С тех пор математическое моделирование рискованных ситуаций было применено для исследования и анализа рисков в финансовой индустрии [1].

Существует несколько различных типов математических моделей, которые можно использовать для анализа рискованных ситуаций. Одним из распространенных подходов является использование теории вероятностей. Это можно сделать путем анализа исторических данных, сбора новых данных с помощью экспериментов, опросов или использования предположений и оценок, основанных на экспертных знаниях.

Другой подход заключается в использовании имитационных моделей, которые позволяют исследовать потенциальное влияние сценариев, которые трудно или невозможно проверить в реальной жизни. Например, финансовое учреждение может использовать имитационную модель для оценки потенциального воздействия крупного экономического спада на свой портфель.

Математическое моделирование может применяться к широкому спектру рискованных ситуаций, включая стихийные бедствия, финансовые кризисы, чрезвычайные ситуации в области общественного здравоохранения и угрозы кибербезопасности. В каждом случае цель состоит в том, чтобы выявить наиболее значимые риски и разработать стратегии по минимизации их воздействия. [2]

Имея набор данных о доходности рынка и акций «Альков» (табл. 1), можно применить математическое моделирование для определения меры риска, сравнивающей доходность актива с доходностью рынка.

Таблица 1 – Доходность ценной бумаги «Альков» и рынка в целом

Год	Доходность акции «Альков», %	Доходность рынка, %
1	4	5
2	2	4
3	1	2
4	3	1
5	6	-3
6	9	-2
7	8	10
8	4	9
9	17	11
10	12	8
Средняя доходность	6,6	4,5

Во-первых, необходимо определить дисперсию рынка по формуле:

$$\delta^2 = \sum \frac{(D_i - \bar{D}_i)^2}{n - 1}$$

где

D_i – доходность i акции;

\bar{D}_i – средняя доходность i акции;

n – число периодов, за которые рассчитывалась доходность акций.

$$\delta^2 = \sum \frac{(5-4,5)^2 + (4-4,5)^2 + \dots + (8-4,5)^2}{10-1};$$

$$\delta^2 = 24,72$$

Во-вторых, рассчитаем коэффициент ковариации доходности акции и рынка по формуле:

$$\text{Cov}_{ij} = \sum \frac{(D_i - \bar{D}_i) * (D_j - \bar{D}_j)}{n-1},$$

где

D_i – доходность j акции;

\bar{D}_i – средняя доходность j акции;

$$\text{Cov}_{ij} = \sum \frac{(4-6,6) * (5-4,5) + (2-6,6) * (4-4,5) + \dots + (12-6,6) * (4,5-8)}{10-1};$$

$$\text{Cov}_{ij} = 11$$

В-третьих, найдем коэффициент β , выступающий мерой риска, сравнивающий доходность актива и доходность рынка за период, по формуле:

$$\beta = \frac{\text{Cov}_{ij}}{\delta^2}$$

$$\beta = \frac{11}{24,72} = 0,45$$

Данная величина коэффициента свидетельствует о том, что величина риска ниже среднерыночного. Инвестор может ожидать рост доходности акций на 0,45% – при условии увеличения доходности рынка в следующем году на 1%.

Использование данной модели позволяет определить меру риска ценных бумаг «Альков», что будет использоваться при принятии обоснованных решений на основе риска и доходности[2].

Нужно понимать, что у математического моделирования есть некоторые ограничения. Модели – это упрощение реальности, и поэтому они могут не отражать все сложности ситуации. Кроме того, качество моделей зависит от данных построения, поэтому важно быть точным в процессе моделирования.

К основным недостаткам данного метода можно отнести:

1. Стоимость. Разработка математических моделей может быть дорогостоящей, а для формирования и интерпретации модель требуется специалист, способный верно трактовать результаты, использующиеся в дальнейшем для создания стратегии противодействия рискам.

2. Неточность данных. Если допущения и предположения, на которых строятся математические модели, не верны, неполны, предвзяты, то модель может давать неточные или ненадежные результаты.

3. Сложность ситуации. Математическая модель может неверно отобразить все аспекты многомерной рискованной ситуации.

В заключение следует отметить, что математическое моделирование рискованных ситуаций является мощным инструментом, который может помочь лучше понять риски и управлять ими. Использование математических моделей поможет объективно оценить вероятность и потенциальное влияние различных рисков, а также спрогнозировать последствия действий по снижению риска.

Хотя у этого подхода есть некоторые ограничения, он является важной частью инструментария управления рисками как для организаций, так и для отдельных лиц, позволяя принимать более основательные решения при расчете потенциальных потерь.

Список литературы:

1. Колбин, В. В. Оценка и управление риском [Текст]: учеб. для вузов / В. В. Колбин, В. А. Ледовская. – Санкт-Петербург.-2021.-248с.
2. Лубкова, Э.М. Инвестиции [Текст]: учеб. – метод. пособие/ Э.М. Лубкова, О.В. Зонова. – Кем.: Издательство КузГТУ. -2018.- 130 с.