

Совершенствование оценивания риска

М.А. Елисеева

*аспирант Севастопольского
государственного университета;
г. Севастополь*

К.Н. Маловик

*д.т.н., профессор Севастопольского государ-
ственного университета, профессор МОО
«Академия проблем качества», г. Севастополь*

В технической литературе встречается различное толкование термина «риск», однако во всех случаях под риском понимают неуверенность, произойдет ли нежелательное событие и возникнет ли неблагоприятное состояние. Такое определение характерно для задач системных исследований технического риска, технико-экономического риска и угрозы безопасности людей. Так как разумный риск следует отличать от риска азартного игрока, необходимо учитывать, по возможности полно, количественные характеристики, которыми его требуется описывать. Поскольку необходимы количественные оценки, целесообразно применить следующую формулировку понятия риска [1]: величина риска, связанная с реализацией нежелательного события или состояния, есть произведение величины последствий реализации события и меры возможности его наступления. При этом требования четко ограничить допустимые вероятности реализации нежелательного события наталкиваются на препятствия, обусловленные следующими обстоятельствами:

- ограничения (границы) должны быть независимыми как от экономических затрат, так и для угрозы безопасности людей;
- подтверждение, что выдерживаются установленные границы, предполагает качественное единство данных, что на самом деле недопустимо, так как имеют место проблемы самого разного типа;
- ограничения допустимого риска зависят от времени и меняются с изменениями технических и экономических возможностей общества.

Следует отметить, что вопросы количественного оценивания риска предусматриваются в методе анализа затрат и выгод [2], где выделяется центральная зона, наличие которой определяет область допустимого риска, т.е. риска, позволяющего получить преимущества. В общем, со-

временные международные стандарты в области менеджмента риска практически не содержат рекомендаций по выбору и применению подходов и технологий к контролю параметров при оценивании риска. Поэтому цель данного исследования заключается в формировании подхода к совершенствованию оценивания параметров при менеджменте риска, который предусматривает решение следующих задач:

- разработка концепции построения пространства риска;
- формирование перечня параметров для количественной оценки риска.

Проблемные вопросы оценивания риска с помощью анализа международных и национальных стандартов по менеджменту риска рассмотрены в работе [2]. При этом предложена концепция построения области неопределенности риска на плоскости известных кривых Фармера при нормальном распределении множества вероятностей отказов исследуемого объекта, а также получены аналитические выражения для уточнения модели неопределенности риска.

Для дальнейшего исследования и совершенствования оценивания риска необходимо решение одной из основных задач при системных исследованиях, известной как повышение степени структуризации проблемы [3]. Это связано с тем, что принятие решения в условиях риска является центральным элементом управленческой деятельности, оптимизация которой предопределяет появление условий уникального выбора [4]. Основные трудности уникального выбора можно представить следующим образом [3]:

1. Необходимо одновременно оценивать каждую альтернативу по многим показателям, так как актуальные проблемы уникального выбора имеют многокритериальный характер. Как следствие, возникает вопрос о полноте списка показателей, а также методологическая трудность одновременного сравнения различных по своей природе показателей.
2. Оценка качества альтернатив – субъективна в связи с проблемами многокритериальности.
3. Нерешенность вопроса о полном списке альтернатив, так как всегда существует вероятность упущения при рассмотрении возможных вариантов решения.

Наиболее соответствующими специфике проблем уникального выбора можно считать методы многокритериальной оценки альтернатив, из которых наиболее полно в литературе рассмотрены



аксиоматические методы, предусматривающие оценку альтернатив в условиях неопределенности, то есть принятие решений в условиях риска. При этом используется концепция состояний, в рамках которой определяются пространства состояний, множества альтернатив и результатов. Следовательно, для совершенствования оценивания риска целесообразно перейти к концепции построения пространства риска, графическая иллюстрация которой показана на рис. 1.

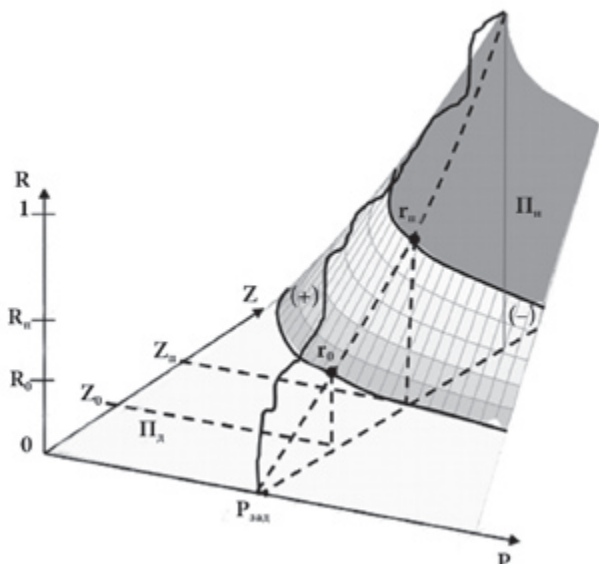


Рис. 1. Концепция построения пространства риска

Учитывая материалы нашей работы [2], на рис. 1 приняты следующие обозначения, (при условии, что уравнение кривой изориска – равнобочная гиперболоа):

- P – вероятность исходного события;
- Z – ущерб от последствий реализации исходного события;
- R – риск происхождения нежелательного события;
- Π_n – пространство недопустимого риска;
- Π_d – пространство допустимого риска;
- Π – граница допустимого пессимистического прогноза;
- O – граница допустимого оптимистического прогноза;
- $P_{зад}$ – заданная вероятность исследуемого события;
- R_n – величина риска, отражающая пессимистический прогноз;
- R_o – величина риска, отражающая оптимистический прогноз;
- Z_n – величина ущерба при пессимистическом прогнозе;

Z_o – величина ущерба при оптимистическом прогнозе;

r_n – точка, характеризующая пессимистическую границу области неопределенности в пространстве с координатами $P_{зад}, Z_n, R_n$;

r_o – точка, характеризующая оптимистическую границу области неопределенности в пространстве с координатами $P_{зад}, Z_o, R_o$;

(+) – положительное направление в центральной зоне пространства неопределенности, соответствующее возрастанию вероятности исходного события P ;

(-) – отрицательное направление в центральной зоне пространства неопределенности, соответствующее убыванию вероятности исходного состояния P .

Для дальнейшего рассмотрения вопросов совершенствования оценивания риска следует подчеркнуть, что именно метод анализа затрат и выгод предусматривает выделение центральной зоны, наличие которой предопределяет область допустимого риска, то есть область неопределенности [2]. Тогда для более детального анализа при менеджменте риска можно выделить такую область, используя концепцию построения пространства риска (рис. 1). Область неопределенности в пространстве риска, можно графически иллюстрировать с помощью рис. 2, где обозначено:

Π_n – пространство области неопределенности (центральной зоны);

v_1, v_2 – исходные состояния возможных событий в пространстве риска для отрицательного и положительного изменения их вероятности соответственно;

d_1, d_2 – исходные состояния допустимых событий;

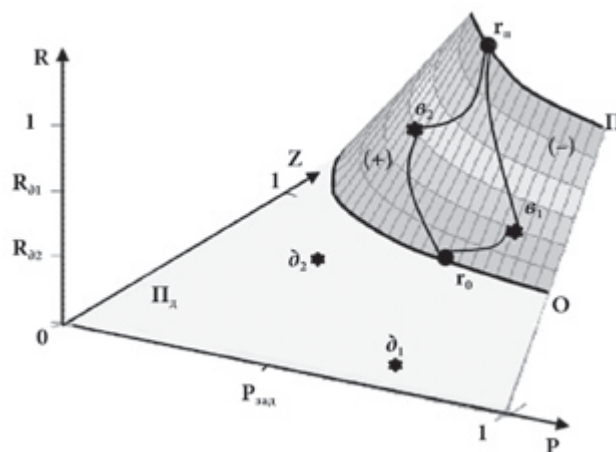


Рис. 2. Область неопределенности в пространстве риска

$R_{д1}$ – величина риска, соответствующая допустимому значению, при вероятности исследуемого события больше $P_{зад}$;

$R_{д2}$ – величина риска, соответствующая допустимому значению, при вероятности исследуемого события меньше $P_{зад}$.

Предложенная концепция пространства риска (рис. 1) и показанная на рис. 2 область неопределенности позволяют более полно описывать риск как представление о возможных или грозящих событиях катастрофическими последствиями и потерями с помощью таких параметров как чувствительность риска, остаточный риск и показатель неопределенности риска. Следует отметить, что необходимость такого описания рекомендуется международными стандартами [5, 6].

Для оценивания чувствительности риска можно применять аналитические выражения, полученные в работе [2], используя в качестве исходных данных для необходимых расчетов параметры построения пространства риска.

Остаточный риск ΔR , учитывая предложенные подходы, должен предусматривать возможность оптимистического и пессимистического прогнозов, а также зависимость фактической вероятности исследуемого события от $P_{зад}$. Тогда, с учетом обозначений, принятых на рис. 1, 2, можно получить следующие выражения для оптимистического ΔR_o и пессимистического ΔR_n прогнозов остаточного риска:

$$\Delta R_o = R_o - R_{д1}, \text{ или } \Delta R_o = R_o - R_{д2}, \quad (1)$$

$$\Delta R_n = R_n - R_{д1}, \text{ или } \Delta R_n = R_n - R_{д2}.$$

Показатель неопределенности риска Δr предлагается рассматривать, учитывая обозначения на рис. 2, как пространственную кривую между точками v_2 и r_n или r_o , а также v_1 и r_n или r_o , определение которой и соответствующий сравнительный анализ могут позволить получить преимущества от удержания риска настолько низким, насколько это возможно при заданной центральной зоне. Используя параметрическую форму задания пространственной кривой, можно предложить следующее выражение для определения Δr :

$$\Delta r = (\pm) \sqrt{\left(\frac{dP}{dt}\right)^2 + \left(\frac{dZ}{dt}\right)^2 + \left(\frac{dR}{dt}\right)^2}, \quad (2)$$

где t – любой параметр, в частности $t = P, Z, R$.

В результате проведенных исследований предложены:

- концепция построения пространства риска, что дает возможность более полно выполнить требования уникального выбора при принятии решений в условиях неопределенности;
- перечень параметров для совершенствования оценивания риска:
 - чувствительность риска при построении его пространства;
 - остаточный риск в условиях оптимистического и пессимистического прогноза;
 - показатель неопределенности риска в центральной зоне его пространства, что позволяет более точно и достоверно осуществлять менеджмент риска.

Литература

1. Антонов А.В. Системный анализ. Учеб. для вузов / А.В. Антонов.-2-е изд., стер. – М.: Высш. шк., 2006 – С. 411-417.
2. Eliseeva M.A., Malovik C.N., Sensitivity Assessment In Risk Management, J. Scientific Israel-Technological Advantages, vol. 17, no. 3, 4, 2015.
3. Хомяков П.М. Системный анализ: Экспресс-курс лекций / По ред. В.П. Прохорова изд. 3-е. – М. Издательства ЛКИ, 2008. – 216 с.
4. Елисева М.А. Аспекты повышения качества управления рисками для АЭС и атомной промышленности / М.А. Елисева // Аннотации докладов НИЯУ МИФИ. Инновационные ядерные технологии. Высокие технологии в медицине. – 2013. – Т № 1 – С. 225.
5. ISO/IEC 31010:2009 Risk management — Risk assessment techniques.
6. ISO 11231:2010 Space systems — Probabilistic risk assessment (PRA).