

# ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДА ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЛЯ СРАВНИТЕЛЬНОЙ ОЦЕНКИ РИСКА

*Е.Ю. Елисеева*

*Томский политехнический университет, г. Томск  
Научный руководитель: Плотникова И.В., к.т.н., доцент кафедры  
физических методов и приборов контроля качества ТПУ*

Стандарт ГОСТ Р ИСО/МЭК 31010-2011 «Менеджмент Риска. Методы оценки риска» представляет множество различных аналитических методов анализа риска. Существенным недостатком этих методов является то, что они содержат в себе предположения и ограничения для простоты описания процесса и возможного решения. Применение аналитических методов предполагает обобщенное описание процесса с упрощенными элементами. Другим методом оценки рисков в бизнес-процессах является имитационное моделирование (метод Монте-Карло), позволяющее максимально приблизить модель к реальной ситуации.

Метод Монте-Карло является способом оценки влияния неопределенности оценки параметров системы в широком диапазоне ситуаций. Метод обычно используют для оценки диапазона изменения результатов и относительной частоты значений в этом диапазоне для количественных величин, таких как стоимость, продолжительность, производительность, спрос и др. Данный метод может быть использован для следующих целей:

- трансформирование неопределенности для обычных аналитических моделей;
- расчета вероятностей, если аналитические методы не могут быть использованы.

Подход с применением метода имитационного моделирования становится сегодня одним из наиболее приоритетных при оценке рисков в процессах. Но, использование имитационной модели не исключает необходимость применения аналитических моделей. Они являются частью направленного эксперимента с моделью. Сначала проводится аналитическое моделирование, результаты которого служат ориентиром при построении в дальнейшем имитационной модели и могут использоваться при валидации модели.

Анализ рисков предприятий с использованием метода имитационного моделирования представляет собой сочетание методов анализа чувствительности и методов анализа сценариев. Механизм реализации оценки сценариев с использованием методов имитационного моделиро-

вания содержит оценку интервалов вероятных изменений базовых переменных, определение видов распределения вероятностей внутри заданных интервалов, установление коэффициентов корреляции между зависимыми переменными, многократное вычисление результирующих показателей [1].

К результатам имитационного моделирования применяются математические статистические методы [2], такие как математическое ожидание, дисперсия, функция распределения и плотность вероятностей. Рассчитывается вероятность попадания результирующих показателей в тот или иной интервал, а также вероятность превышения пограничных значения и иные необходимые параметры. Оценка значений результирующих показателей оцениваемых сценариев позволяет рассчитать возможный интервал их изменения при различных условиях реализации проекта, тем самым реализуя прямую и обратную задачу оценки риска.

К недостаткам применения метода имитационного моделирования можно отнести [3]:

- сложность сбора статистических данных для моделирования расчетов результирующих показателей;
- неоднозначность мнения оценщиков в выборе функций распределения переменных, которые используются при расчетах;
- сложность создания имитационных моделей;
- проблема корреляции переменных, которая может привести к обманчивым заключениям;
- точность решения зависит от количества итераций, которые могут быть выполнены (этот недостаток становится менее значимым с увеличением быстродействия компьютера);
- метод не может адекватно моделировать события с очень высокой или очень низкой вероятностью появления, что ограничивает его применение при анализе риска.

Преимущества использования метода имитационного моделирования при оценке риска:

- простота восприятия результатов анализа;
- возможность адаптации метода к любому распределению входных данных, включая эмпирические распределения, построенные на основе наблюдений за соответствующими системами;
- возможность учета любых взаимодействия и взаимосвязей, включая такие тонкие как условные зависимости;
- возможность применения анализа чувствительности для идентификации сильных и слабых влияний;
- допустимость применения эффективных моделей исследования многокомпонентных систем, таких как сеть Петри;

- точность результатов;
- доступность программного обеспечения метода.

Таким образом, метод Монте-Карло обеспечивает прозрачность всех расчетов, простоту восприятия и оценки результатов анализа проекта всеми участниками процесса, однако требует значительных вычислительных ресурсов на расчеты, связанные с большим объемом обрабатываемой информации.

#### **Список информационных источников**

1. Страхова Н.А., Карамзин С.А. Характеристика наиболее используемых методов анализа рисков // Наукоеведение. – 2013. – № 3. – С. 1–7.
2. Фалин Г.И. Метод Монте-Карло в теории риска [Электронный ресурс] – Режим доступа <https://www.math.msu.su.htm>. 24.09.16.
3. ГОСТ Р ИСО/МЭК 31010-2011 Менеджмент Риска. Методы оценки риска. – М: Стандартинформ, 2012. – 74 с.