

УДК 338.1

## **АНАЛИЗ РИСКА ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ С УЧЕТОМ СКРЫТЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ**

Жесткова Елена Сергеевна  
заведующий кафедрой экономики и управления  
учреждения образования «Могилевский государственный  
университет имени А. А. Кулешова»,  
кандидат экономических наук, доцент  
(г. Могилёв, Республика Беларусь)

*Предложена методика поиска и анализа рисков, возникающих при составлении инвестиционных проектов, а также метод выявления скрытых воздействий различных факторов на возникновение рисков при реализации инвестиционных проектов.*

206

Инвестиционное проектирование является одним из основных видов деятельности различных организаций. При составлении вариантов инвестиционного проекта необходимо проводить анализ и оценку рисков, связанных с проектом.

Эта деятельность начинается с определения основных видов рисков, связанных с инвестиционным проектом, и группировки факторов риска по источникам возникновения либо по другим признакам.

На втором этапе оценивается вероятность появления каждого фактора риска в инвестиционном проекте. Её можно задать на основе имеющихся статистических данных или с применением суждений эксперта.

На третьем этапе определяется вес каждого фактора риска, т. е. степень его влияния на проект. Вес может быть назначен пропорционально величине потерь, возникающих при наступлении неблагоприятного события. Также вес каждого фактора риска можно определить на основе матриц парных сравнений [1].

На четвёртом этапе оценивается каждая группа факторов риска, для чего выполняется их свёртка в обобщённый показатель с учётом веса. В итоге каждая группа будет представлена оценкой, которая принимает значения от нуля до единицы. Чем ближе к нулю оценка группы факторов, тем меньше рисков связано с этой группой. Если же оценка группы близка к единице, значит, эта группа вносит в проект значительный риск.

Предложенная методика позволяет выявить наиболее существенные факторы риска. Для них ещё на стадии проектирования необходимо разрабатывать мероприятия по снижению или устранению их неблагоприятного влияния на инвестиционный проект.

Однако следует отметить, что в ходе оценки факторов риска эксперты могут допускать ошибки, так как обычно они оценивают непосредственно саму пару «фактор - свойство», но не учитывают того, что могут существовать и косвенные (скрытые) влияния множества факторов на себя и (или) множества свойств на себя. Следует отметить, что даже при небольшом количестве факторов и свойств учесть все возможные скрытые воздействия без специальных методов затруднительно или вообще невозможно [2].

Для проверки качества экспертных оценок влияния каких-либо факторов на определённые свойства можно применить метод анализа матриц инцидентий.

Пусть  $A$  – множество объектов, которое некоторым образом воздействует на множество  $B$  других объектов. Если инцидентия  $a_i$  на  $b_j$  существует, то значение пары  $(a_i, b_j)$  равно 1, если такой инцидентии нет, то пара  $(a_i, b_j)$  принимает значение 0. Совокупность подобных значений образует матрицу инцидентий, где в ячейке  $ij$  проставлены значения пар. Шкалу оценок можно расширить более детальной градацией (0; 0,1; 0,2...0,8; 0,9; 1) для того, чтобы эксперты могли более свободно выражать своё мнение [3].

Для определения инцидентии множества  $A$  на множество  $C$  при известных инцидентиях  $A$  на  $B$  и  $B$  на  $C$  (инцидентия второго порядка), следует применить композицию максимум-минимум:

$$\mu(a_i, c_k) = \bigvee (\mu(a_i, b_j) \wedge \mu(b_j, c_k)),$$

где  $\mu(a_i, c_k)$ ,  $\mu(a_i, b_j)$  и  $\mu(b_j, c_k)$  – оценка, взятая из соответствующей клетки матрицы инцидентий.

Таким же образом можно определить инцидентии более высоких порядков.

Анализ полученных матриц позволяет выявить скрытые воздействия факторов на свойства и выработать более адекватные управленческие решения.

Изучение рисков, связанных с инвестиционными проектами, и причин, приводящих к их возникновению, позволяет выделить следующие факторы:

- $a_1$  – новизна внедряемой технологии;
- $a_2$  – рост цен на сырьё;
- $a_3$  – неплатёжеспособность потребителей;
- $a_4$  – действия конкурентов;
- $a_5$  – недостаточная квалификация персонала;
- $a_6$  – состояние отрасли;
- $a_7$  – форс-мажорные обстоятельства.

К наиболее существенным для инвестиционного проекта рискам можно отнести следующие:

- $b_1$  – технологический риск;
- $b_2$  – экономический риск;
- $b_3$  – экологический риск;
- $b_4$  – социальный риск [1].

На следующем этапе производится оценка степени влияния причин на возникновение того или иного вида риска. Результат оценки приводится в таблице 1.

Таблица 1

Матрица инцидентий причин и рисков

	$b_1$	$b_2$	$b_3$	$b_4$
$a_1$	1	0,8	0,5	0,3
$a_2$	0,4	0,9	0,1	0
$a_3$	0,1	0,9	0,1	0,2
$a_4$	0,1	1	0,1	0,2
$a_5$	0,8	0,2	0,1	0,4
$a_6$	0,4	0,9	0,1	0
$a_7$	0,5	0,5	0,5	0,2

Полученная матрица отражает только инцидентии первого порядка, которые эксперт воспринимает непосредственно. Но следует учитывать и другие инцидентии, потому что одна из причин может воздействовать на другие причины, или одно из следствий может воздействовать на другие следствия. Таким образом происходит накопление воздействий, которое эксперт может не заметить или не уловить.

Для выявления подобных инцидентий требуется заполнить ещё две матрицы, в которых по той же шкале оцениваются инцидентии причин (таблица 2) и рисков (таблица 3). Так как объект имеет полную инцидентию на самого себя, по главной диагонали в этих матрицах стоят единицы.

Последовательно применив композицию максимум-минимум к указанным матрицам, получим матрицу накопленных инцидентий. Для нахождения скрытых воздействий необходимо из матрицы накопленных инцидентий вычесть исходную матрицу, содержащую инцидентии первого порядка [2]. В результате получена новая матрица, представленная в таблице 4.

Таблица 2

Матрица инцидентий причин

	$a_1$	$a_2$	$a_3$	$a_4$	$a_5$	$a_6$	$a_7$
$a_1$	1	0,1	0,1	0,3	0,9	0,3	0,4
$a_2$	0,2	1	0,6	0,9	0	0,9	0
$a_3$	0	0	1	0,2	0	0,7	0,3
$a_4$	0,2	0,5	0,3	1	0,1	0,9	0,4
$a_5$	0	0	0	0	1	0	0,5
$a_6$	0,2	0,9	0,9	0,9	0,3	1	0,3
$a_7$	0	0,5	0,5	0,2	0	0,2	1

Таблица 3

Матрица инцидентий рисков

	$b_1$	$b_2$	$b_3$	$b_4$
$b_1$	1	0,9	1	0,2
$b_2$	0,2	1	0,3	0,7
$b_3$	0,1	0,7	1	0,1
$b_4$	0,8	0,9	0,7	1

Таблица 4

Результат поиска скрытых воздействий

	$b_1$	$b_2$	$b_3$	$b_4$
$a_1$	0	0,1	0,5	0,4
$a_2$	0	0	0,3	0,7
$a_3$	0,3	0	0,3	0,5
$a_4$	0,3	0	0,3	0,5
$a_5$	0	0,6	0,7	0,1
$a_6$	0	0	0,3	0,7
$a_7$	0	0	0	0,3

В таблице выделены ячейки, показывающие недооценённые экспертами воздействия. Так, например, недостаточно учитывается влияние роста цен на сырьё, недостаточной квалификации персонала и состояния отрасли на возникновение экологического и социального риска.

### **Список использованной литературы**

1. Жесткова, Е. С. Методика оценки риска инвестиционных проектов / Е. С. Жесткова // Материалы, оборудование и ресурсосберегающие технологии: материалы МНТК, 16–17 апреля 2015 г. – Могилёв, Бел.-Рос. ун-т, 2015. – С. 354–355.
2. Кофман, А. Модели для исследования скрытых воздействий / А. Кофман, Х. Хил Алуха. – Минск: Вышэйшая школа, 1993. – 158 с.
3. Погребницкая, А. Н. Поиск скрытых воздействий при анализе финансовых рисков на предприятии / А. Н. Погребницкая, Е. С. Жесткова // Интеллектуальные информационные технологии, энергетика и экономика: сб. трудов XIV МНТК студентов и аспирантов: в 3 т. – 2017. – Т. 3. – С. 203–207.