



## ТОЧКА ЗРЕНИЯ

**Е.И. ВЕЛЕСЬКО, А.А. НЕПРАВСКИЙ, П.Е. МОРОЗОВ**

---

### *МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ПРОЕКТНЫХ РИСКОВ*

---

В последние годы экономика Республики Беларусь остро нуждается в привлечении инвестиций вследствие значительного износа основных производственных фондов предприятий и их морального устаревания. Последнее является одним из факторов, делающих продукцию наших предприятий неконкурентоспособной на внешних рынках. Существует также потребность в переориентации производств на выпуск продукции, востребованной рынком. Так как в республике наблюдается острый дефицит внутренних ресурсов для финансирования инвестиционных проектов, весьма актуальным представляется вопрос привлечения внешних инвесторов. В этих условиях на первый план выходит правильная организация инвестиционного процесса, неотъемлемой частью которого является оценка проектных рисков. До последнего времени данному вопросу отечественными специалистами в области инвестиционного проектирования уделялось второстепенное внимание. Это связано не только с недостаточно серьезным подходом к данной проблеме, но также с отсутствием доступной и очевидной методики оценки рисков. Фундаментальные работы в этом направлении ведутся уже достаточно продолжительное время в США, Западной Европе. В последние годы в них активно включились российские специалисты. Но пока все существующие методики характеризуются либо излишней сложностью алгоритма оценки рисков, либо же их положения весьма спорны и применимы далеко не всегда. В этой связи авторы в рамках разработки своего варианта системы оценки проектных рисков попытались соединить простоту и доступность качественного подхода к оценке проектных рисков с достоинствами количественной оценки рисков.

Предлагаемая методика оценки проектных рисков является экспертной, т.е. предполагающей использование мнения специалистов для оценивания рисков проекта. В будущем она предполагает реализацию в виде специализированного программного пакета с целью повышения доступности и массового практического применения при разработке инвестиционных проектов и их финансировании.

Рассмотрим алгоритм методики проведения. В данной методике процесс оценки рисков проекта логически разбит на несколько стадий.

*На первой стадии* происходит сбор данных по инвестиционному проекту, относительно присутствующих ему рисков. Авторами на основе изучения научной литературы и практических наблюдений выявлено 10 наиболее часто встречающихся видов проектных рисков. Это финансовый, маркетинговый, производственно-технологический, строительный, экологический, политический, юридический, кадровый, риск участников проекта, форс-мажор. Это не окончательный список проектных рисков, в зависимости от специфики конкретного проекта он может изменяться. Кроме того, планируется создание специальной формы анкеты, упро-

---

*Евгений Иванович ВЕЛЕСЬКО, кандидат экономических наук, директор ВППУБ;  
Александр Александрович НЕПРАВСКИЙ, ассистент кафедры прикладной математики и  
экономической кибернетики БГЭУ;  
Павел Егорович МОРОЗОВ, студент БГЭУ.*

щающей и формализующей процесс сбора данных по рискам проекта. Основными пунктами, на которые следует обратить внимание при сборе данных, по мнению авторов, являются: причины возникновения проектных рисков и последствия их наступления. Для лучшего понимания механизмов функционирования данной методики рассмотрим ее на примере конкретного инвестиционного проекта.

Основная идея рассматриваемого проекта заключается в проведении модернизации существующего парка швейного оборудования на предприятии, занимающемся производством одежды и головных уборов, что позволило бы повысить качество выпускаемых изделий и увеличить объемы производства. Для этих целей планируется приобрести около 200 единиц нового высокопроизводительного швейного оборудования. Соответственно для данного проекта на первой стадии оценки рисков проекта выявлено 7 видов проектных рисков, наиболее присущих данному проекту. Это — финансовый, маркетинговый, технический риски, риск участников проекта, политический, экологический риски, а также риск наступления обстоятельств непреодолимой силы (форс-мажор). Определены также основные причины возникновения данных проектных рисков и последствия их наступления. Используя полученную информацию, перейдем ко второй стадии методики оценки проектных рисков.

На второй стадии происходит собственно оценка проектных рисков. Во-первых, по каждому виду проектных рисков, определенных на первой стадии, определяется оценка возможности его появления ( $A$ ) в данном проекте. Анализ производится экспертным путем. При этом учитываются внешние и внутренние причины (факторы) возникновения риска ( $N$  — общее количество факторов для данного вида риска), а также оценки возможности появления каждого из этих факторов ( $\alpha_i$ ,  $i = \overline{1, N}$ ), принимающих значения от 0 до 1, где 0 — наименьшая возможность появления фактора, 1 — наибольшая возможность его появления. Интервал возможных значений оценок эксперт может выбирать сам, исходя из конкретной ситуации, например, можно оценивать характеристики по десятибалльной системе. В результате рассчитывается нормированное значение оценки возможности появления каждого риска в данном проекте:

$$A = \frac{\sum_{i=1}^N \alpha_i}{N \cdot \alpha_{\max}}$$

где  $\alpha_{\max}$  — максимальная оценка возможности появления фактора;  $\alpha_i$  — оценка возможности появления  $i$ -го фактора;  $N$  — общее количество факторов для данного вида риска.

Соответственно значение  $A$  будет лежать в пределах от 0 до 1, где 0 — наименьшая возможность появления риска, 1 — наибольшая возможность.

В качестве примера можно предложить следующие границы интервалов для характеристики возможности появления риска:

$A \in [0,51 - 1]$  — характеризует наиболее возможное появление риска,

$A \in [0,26 - 0,50]$  — средние значения возможности появления риска,

$A \in [0 - 0,25]$  — характеризует наименее возможное появление риска.

При этом предложенное определение границ интервалов для характеристики оценки возможности появления риска: малая [0 — 25 %], средняя [26 — 50 %], высокая [51 — 100 %] возможность появления риска — определяется экспертом самостоятельно с учетом логического преломления конкретного риска в данном инвестиционном проекте.

Во-вторых, по каждому виду проектных рисков происходит выявление степени его влияния ( $B$ ) на данный проект. Анализ производится аналогично, экспертным путем. Но в качестве факторов выступают последствия воздействия риска на проект. При этом учитывается их количество ( $M$ ) и вес (значимость) каждого из этих последствий по отношению к данному проекту (коэффициент  $\beta$ ), принимающий значения от 0 до 1:

$$B = \frac{\sum_{i=1}^M \beta_i}{M \cdot \beta_{\max}}$$

где  $\beta_{\max}$  — максимальный(ая) вес (значимость) последствия;  $\beta_i$  — вес (значимость)  $i$ -го последствия;  $M$  — общее количество рассматриваемых последствий для данного проектного риска.



Значение  $B$  находится в пределах от 0 до 1, где 0 — наименьшая степень влияния риска, 1 — наибольшая его степень влияния.

Соответственно:

$B \in [0,51 - 1]$  — характеризует наибольшее влияние риска на проект,

$B \in [0,26 - 0,50]$  — средние значения влияния риска на проект,

$B \in [0 - 0,25]$  — характеризует наименьшее влияние риска.

При этом определение границ интервалов для результирующей величины влияния риска на проект может определяться самим экспертом логически.

В результате сводим значения  $A$  — возможности появления риска и  $B$  — величины его влияния на проект в интегрированный показатель  $C$ , который является базой для графической модели представления рисков ситуации по данному инвестиционному проекту:

$$C = A \cdot B.$$

Переходя к нашему примеру, произведем расчеты значений  $A$ ,  $B$  и  $C$  по каждому виду риска по проекту.

По финансовому риску имеем следующие оценки возможности появления факторов, его вызывающих ( $A_{\text{фин}}$ ), полученных с помощью экспертных оценок: инфляция — 0,9; нестабильность валютных курсов — 0,7; повышение издержек производства — 0,5; сложившаяся ситуация неплатежей в отрасли — 0,3; рост стоимости ресурсов на рынке капитала — 0,3. Полученные экспертным путем значения оценок возможности появления факторов, вызывающих финансовый риск, обусловлены тем, что учитывая специфику развития экономических процессов в нашей республике (наличие сильных инфляционных процессов и нестабильность на валютном рынке), эксперты придают наибольшее значение фактору инфляции, затем нестабильности валютных курсов. Это дает возможность определить оценку возможности появления финансового риска в данном проекте:

$$A_{\text{фин}} = (0,9 + 0,7 + 0,5 + 0,3 + 0,3) / (5 \cdot 1) = 0,54.$$

При этом возможные последствия проявления финансового риска и их значимость в данном проекте ( $B_{\text{фин}}$ ) следующие: нехватка средств для обслуживания долга — 0,5; рост процентной ставки — 0,3; удорожание финансирования проекта — 0,7; срыв проекта — 1. Подобное распределение значений обусловлено следующим. Так, первым по значимости последствий идет вариант развития событий при срыве в реализации проекта. Это крайний и наиболее тяжелый вариант, связанный с большими издержками как для инвесторов, так и для лиц, реализующих данный проект. Большую значимость имеет фактор удорожания финансирования проекта, влекущий большие дополнительные издержки и для инвесторов, и для лиц, реализующих данный проект. Соответственно более локальные последствия — нехватка средств для обслуживания долга и рост процентной ставки являются менее влияющими на проект. Это дает возможность определить общий вес финансового риска в данном проекте:

$$B_{\text{фин}} = (0,5 + 0,3 + 0,7 + 1) / (4 \cdot 1) = 0,625.$$

В итоге получаем интегральный показатель ( $C_{\text{фин}}$ ) по данному риску:

$$C_{\text{фин}} = A_{\text{фин}} \cdot B_{\text{фин}} = 0,54 \cdot 0,625 = 0,338.$$

По остальным видам рисков, присутствующих в этом проекте, расчет значений  $A_n$ ,  $B_n$  и  $C_n$  производится аналогично, поэтому они представлены в табл. 1.

Далее на основании полученных значений интегрального показателя  $C_i$  строится графическая модель распределения рисков по данному инвестиционному проекту.

Ее площадь  $S$ , отнесенная к площади графической модели  $S_{\text{max}}$  с максимально возможным рисковым распределением (показатели  $C_i$  для всех видов рисков равны единице), показывает общее состояние с рисками по данному инвестиционному проекту ( $R$ ).

При этом возможна следующая оценка полученного показателя  $R$ :

$R \in [0,51 - 1]$  — проект обладает высокой степенью риска, его реализация проблематична;

$R \in [0,26 - 0,50]$ , средние значения показателя риска для проекта, проект приемлем для реализации;

$R \in [0 - 0,25]$ , данный проект обладает низкой степенью риска, ситуация для реализации проекта благоприятна.

Таблица 1.

Вид риска	$A_i$ — оценка возможности появления факторов, вызывающих риск		$B_i$ — вес (значимость) возможных последствий проявления риска		$C_i$
	Наименование фактора	Оценка	Наименование фактора	Вес	
Маркетинговый	Непродуманность, неотлаженность или отсутствие сбытовой сети при выходе на рынок	0,2	Нехватка средств для обслуживания долга	0,5	
	Неточный расчет емкости рынка	0,4	Невозможность сбыта продукции в установленные сроки	0,4	
	Неправильный выбор рынка сбыта продукции	0,1	Работа на неполную мощность	0,2	
	Итоговое значение $A_{\text{марк}}$	0,23	Срыв проекта	1	
Технический	Итоговое значение $A_{\text{марк}}$	0,23	Итоговое значение $B_{\text{марк}}$	0,525	0,121
	Недостатки технологии и неправильный выбор оборудования	0,3	Удорожание финансирования проекта	0,7	
	Ошибочное определение мощности	0,2	Работа на неполную мощность	0,4	
	Срыв сроков поставки сырья, материалов, комплектующих	0,5	Срыв проекта	1	
	Повышение цен на сырье, материалы, комплектующие	0,7			
	Отсутствие опыта работы с импортным оборудованием у местного персонала	0,4			
	Итоговое значение $A_{\text{тех}}$	0,42	Итоговое значение $B_{\text{тех}}$	0,7	
Участников проекта	Риск невыполнения обязательств	0,3	Невыполнение обязательств партнерами по проекту	0,6	
	Неустойчивое финансовое положение	0,3	Недостаток финансирования проекта	0,6	
	Изменения в руководстве	0,5	Срыв сроков реализации проекта	0,5	
	Итоговое значение $A_{\text{ул}}$	0,37	Срыв проекта	1	
Политический	Итоговое значение $A_{\text{ул}}$	0,37	Итоговое значение $B_{\text{ул}}$	0,675	0,250
	Изменение торгово-политического режима и торговой политики	0,5	Удорожание финансирования проекта	0,7	
	Изменения в налоговой системе	0,6	Срыв сроков реализации проекта	0,5	
	Нестабильность страны	0,3	Срыв проекта	1	
	Опасность национализации и экспроприации	0,3			
	Изменение в системе экспортного финансирования	0,5			
	Итоговое значение $A_{\text{пол}}$	0,44	Итоговое значение $B_{\text{пол}}$	0,73	
Форс-мажор	Риск военных действий	0,1	Удорожание финансирования проекта	0,9	
	Риск восстания	0,2	Срыв проекта	1	
	Риск урагана	0,8			
Экологический	Итоговое значение $A_{\text{фм}}$	0,37	Итоговое значение $B_{\text{фм}}$	0,95	0,352
	Санкции за нарушение природоохранного законодательства	0,3	Удорожание финансирования проекта	0,7	
	Авария с вредными экологическими последствиями	0,2	Срыв сроков реализации проекта	0,5	
	Реакция властей и общественности на загрязнение	0,1	Срыв проекта	1	
	Итоговое значение $A_{\text{экол}}$	0,2	Итоговое значение $B_{\text{экол}}$	0,73	

Интегрированный показатель  $C_i$  и расчет площади графической модели распределения рисков по рассматриваемому проекту сведены в табл. 2.



Таблица 2.

Риск	$C_i$	$\sin\left(\frac{360}{7} \cdot \frac{\pi}{180}\right)$	$S$	$R = \frac{S}{S_{\max}}$
1. Финансовый	0,338	0,78	$C_{\text{фин}} \cdot C_{\text{марк}} \cdot 0,78 / 2 = 0,016$	$S_{\max} = 2,94$
2. Маркетинговый	0,121	0,78	$C_{\text{марк}} \cdot C_{\text{тех}} \cdot 0,78 / 2 = 0,014$	
3. Технический	0,294	0,78	$C_{\text{тех}} \cdot C_{\text{уп}} \cdot 0,78 / 2 = 0,030$	
4. Участников проекта	0,250	0,78	$C_{\text{уп}} \cdot C_{\text{пол}} \cdot 0,78 / 2 = 0,031$	
5. Политический	0,321	0,78	$C_{\text{пол}} \cdot C_{\text{фм}} \cdot 0,78 / 2 = 0,044$	
6. Форс-мажор	0,352	0,78	$C_{\text{фм}} \cdot C_{\text{экол}} \cdot 0,78 / 2 = 0,020$	
7. Экологический	0,146	0,78	$C_{\text{экол}} \cdot C_{\text{фин}} \cdot 0,78 / 2 = 0,019$	
Итого:			0,174	5,92 %

Далее представлена графическая модель распределения рисков по рассматриваемому проекту.

На третьей стадии происходит интерпретация полученных результатов, выявление наиболее высоких рисков по данному проекту, предполагается разработка рекомендаций по минимизации рисков по данному проекту.

Полученное значение показателя  $R = 5,92\%$  согласно приведенной выше интерпретации данного показателя говорит о том, что рассматриваемый инвестиционный проект обладает низкой степенью риска и ситуация для его реализации благоприятна. Далее рассматриваем наиболее весомые проектные риски и меры по их снижению. Так, в наибольшей степени проект  $Z$  подвержен:

1. Форс-мажор: ( $C_6 = 0,352$ ).

Меры по снижению риска. Предотвратить данный риск предприятие также не в силах. В целях минимизации последствий рекомендуется быть в курсе текущих событий в стране, планировать резервы под возможные издержки по ликвидации последствий наступления данного риска.

2. Финансовому риску: ( $C_1 = 0,338$ ).

Меры по снижению риска. Вести продуманную финансовую политику, осторожно подходить к выбору партнеров. Снизить долю бартера в расчетах. Работать на валютоокупаемый спектр продукции. Искать новые рынки сбыта. В целях минимизации последствий рекомендуется быть в курсе изменения текущего законодательства, планировать резервы под возможные издержки по ликвидации последствий наступления данного риска.

3. Политическому риску: ( $C_5 = 0,321$ ).

Меры по снижению риска. Предотвратить данный риск предприятие не в силах. В целях минимизации последствий рекомендуется быть в курсе изменения текущего законодательства, планировать резервы под возможные издержки по ликвидации последствий наступления данного риска.

4. Техническому риску: ( $C_3 = 0,294$ ).

Меры по снижению риска. В целях минимизации данного риска рекомендуется: заранее проработать вопрос по приобретаемому оборудованию, необходимых его мощностях и т.д. Наладить контакты с надежными и стабильными в финансовом плане поставщиками сырья, материалов, комплектующих. Вести на предприятии прогрессивную кадровую политику, удерживая квалифицированный персонал и привлекая новый такого же уровня. Рекомендуется провести обучение персонала по работе с приобретаемым оборудованием.

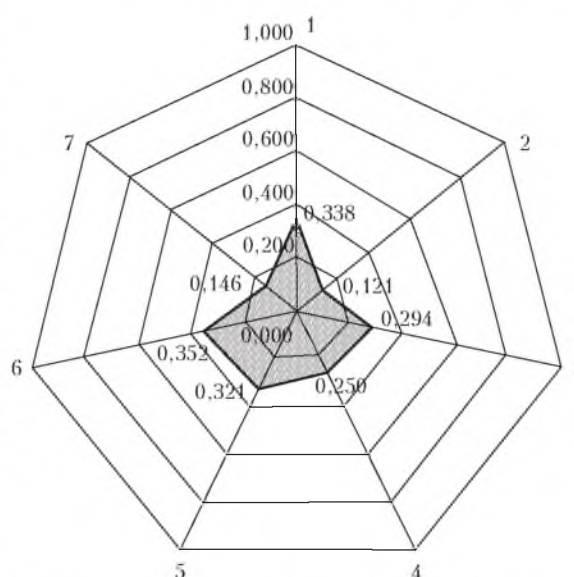


Рис. Модель распределения рисков по проекту

Таким образом, данная методика позволяет систематизировать и достаточно просто проводить оценку проектных рисков. Главной сложностью при использовании данной методики является достоверность определения первоначальной информации о проектных рисках, а также выработка мер по снижению рисков. Данную функцию выполняет эксперт, поэтому большую роль играет его квалификация и субъективный фактор. Однако эту проблему можно решить следующими способами: 1) оценку проводит группа экспертов из разных областей; 2) использование элемента теории нечетких множеств – треугольные числа в качестве оценок. Такая оценка будет состоять из трех частей, в которых будут отображаться крайне пессимистическая, крайне оптимистическая и наиболее вероятная с точки зрения эксперта оценка возможности наступления и значимости риска для проекта.