

Л.А. СОЛОДОВА, доцент,
О.А. СОЛОДОВА, доцент,
ДонНТУ

КОМБИНИРОВАННАЯ МОДЕЛЬ УЧЁТА РИСКА ПРИ ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ

Необходимость инвестиционных вложений в экономику стала очевидной для всех хозяйственных субъектов с момента вступления Украины на путь рыночных преобразований. В средне и долгосрочной перспективе существует тесная связь между размерами инвестиций и темпами экономического развития как регионов, так и страны в целом. Инвестиционная деятельность в условиях рыночной экономики сопряжена с риском. Для повышения привлекательности инвестиций необходимы механизмы снижения рисков, что в настоящее время актуально для Украины. В связи с этим возникает необходимость количественной оценки степени риска инвестируемых средств.

Методы оценки и управления инвестиционными рисками имеют ряд особенностей и требуют специального рассмотрения. Вклад в исследование проблем анализа и управления инвестиционными рисками внесли такие учёные, как В.В. Витлинский, С.И. Наконечный, С.А. Смоляк, М.В. Грачёва, Л.В. Липсиц, В.В. Коссов, Т. Райс, Б. Койли, Ю.Г. Куракина, Б.М. Щукин, Л.И. Катан, О.И. Лях, Л. Крушвиц, И.А. Бланк, С.Б. Давыдов, М.Е. Коломина, Е.А. Телегина и др.

При анализе риска инвестиционного проекта используют два основных подхода: корректировка на фактор риска ставки дисконтирования и корректировка на фактор риска прогнозных денежных потоков.

При первом подходе оценивается риск проекта экспертным или статистическим методами, а затем осуществляется корректировка безрисковой ставки дисконта на величину надбавки за риск. Достоинством экспертного метода по сравнению со статистическим методом является то, что он позволяет учитывать любое число факторов риска, а недостатком – субъективность оценки. Экспертный метод оцен-

ки внутренних и внешних рисков проектов наиболее полно описан в работе [1] с учётом веса каждого фактора. В работе [2] изложен экспертный метод для учёта только странового риска с указанием достаточно полного перечня специфических для данного вида риска факторов и среднего рейтинга их вклада, составленный на основе опроса руководящих работников ряда крупных транснациональных корпораций, осуществляющих инвестиции в зарубежные страны. Однако веса факторов при расчёте риска в модели [2] не учтены. Статистические же методы дают более объективные оценки по сравнению с экспертными, но они могут быть реально применимы лишь при учёте небольшого числа факторов риска, поэтому при первом подходе предпочтение отдаётся экспертному методу.

Первый подход более прост по сравнению со вторым, но имеет и ряд недостатков [3]. Во-первых, он основан на сведении учёта риска к определённому, детерминированному значению рисковой премии, выбор которой связан с известной степенью неопределённости и при этом происходит абстрагирование от взаимосвязей ряда факторов. Во-вторых, "премия за риск" отражает только возможное отрицательное влияние факторов риска на результат реализации проекта, хотя многие факторы могут оказывать не только отрицательное влияние, но и положительное. В третьих, величина "премии за риск" зависит от мнения субъектов, её принимающих.

Второй подход более объективен, чем первый. Прогнозные денежные потоки по проекту корректируются на основе теории вероятностей, математической статистики и экономико-математического моде-

лирования. При этом используются как параметрические модели, так и стохастические в зависимости от характера поведения включаемых в модель факторов. В работах [4-6] при втором подходе получены модели, учитывающие различный как детерминированный, так и случайный характер поведения лишь укрупнённых показателей, таких как цена товара, его себестоимость, объём производства и размер инвестиционных затрат. Однако они не учитывают разнонаправленного влияния многих факторов, составляющих эти показатели.

Комбинированные модели для анализа риска, в которых используются и первый, и второй подход, наиболее точны и правдоподобны. В работе [7] рассмотрены многофакторные параметрические и вероятностные модели, соответствующие различным ситуациям реализации проекта. Факторы риска учтены при формировании доходов и затрат от реализации проекта, а к гарантированной ставке дисконта добавлен лишь коэффициент инфляции, учитывающий темп изменения национальной валюты. Причём рыночные факторы риска учитываются в моделях как параметры от времени, а внутренние факторы риска считаются параметрами или случайными величинами в зависимости от ситуаций реализации проекта. В денежных потоках учтены также интегральные затраты по минимизации, нейтрализации и компенсации риска. Достоинством этих моделей является то, что они являются более качественными и точными, так как учитывают большое число разнонаправленных факторов. С помощью этих моделей можно оценить влияние как каждого фактора в отдельности, так и их интегрального влияния на показатели эффективности проекта. Положительным является и то, что эти модели в денежных потоках учитывают также интегральные затраты по минимизации, нейтрализации и компенсации риска. Недостатком моделей [7] является то обстоятельство, что в них чётко не оговорено, учитывается ли в безрисковой ставке дисконта страновой риск и отсутствуют указания, как его учитывать.

Учёт странового риска имеет большое значение при решении вопроса об инвестициях в зарубежные государства, особенно с неустойчивой, переходной экономикой, к которым, в частности, относятся страны Восточной Европы, Россия и Украина. Страновой риск может быть косвенно учтён при определении безрисковой ставки, характерной для данной страны, в которую производятся инвестиции, или оценен прямыми методами, среди которых наибольшую популярность имеет метод корректировки ставки дисконта [2].

Целью данной работы является усовершенствование многофакторных комбинированных параметрических и вероятностных моделей оценки эффективности инвестиционных проектов, которые должны учитывать не только рыночные и производственные факторы, но и факторы странового риска.

Рыночные и производственные факторы риска будем учитывать при определении доходов и затрат от реализации проекта, а страновой риск и инфляцию – путём корректировки безрисковой ставки дисконта. Все рыночные факторы будем принимать как параметры, зависящие от времени, а производственные факторы будем считать случайными величинами.

Ставку дисконта с учётом странового риска представим в виде:

$$r_t = r_{ct} + I_t + \Delta r_{ct}, \quad (1)$$

где r_t – ставка дисконта в t -ом году реализации проекта ($t = 1, 2, 3, \dots, T$);

r_{ct} – гарантированная ставка дисконта в t -ом году;

I_t – коэффициент, учитывающий темп инфляции национальной валюты в t -ом году;

Δr_{ct} – добавка, учитывающая страновой риск в t -ом году.

Оценка странового риска осуществляется в несколько этапов:

1. Выявление важнейших факто-

ров, которые оказывают влияние на этот вид риска.

2. Экспертная оценка в баллах возможности появления каждого простого фактора, а так же оценка приоритета каждого фактора по вкладу в итоговый результат.

3. Расчёт интегрального риска.

Выявленные на первом этапе факторы сводят в таблицу, обозначим их количество m . Как было указано выше, наиболее значимые из них приведены в работе [2] (см. таблицу 1)

Таблица 1

Перечень наиболее значимых факторов странового риска

Простые риски	Средний рейтинг
Группа политических факторов:	
1. Вероятность радикальных изменений в составе правительства или в проводимой им политике	1,2
2. Политика экспроприации (безвозмездного изъятия собственности из рук владельцев)	1,3
3. Политика национализации (изъятия собственности из рук владельцев с выплатой им компенсации)	1,3
4. Отношение общественности к иностранным инвестициям	1,3
5. Местное законодательство, регулирующее право собственности	1,3
6. Ограничительные меры по отношению к движению товаров и капиталов	1,3
7. Государственное вмешательство в управление предприятием	1,4
8. Распространенность отрицательного отношения к частной собственности	1,7
9. Возможности по обеспечению принудительного соблюдения договоров	1,8
10. Взаимоотношения со страной, в которой зарегистрирована материнская компания	1,9
11. Качество государственного управления в принимающей стране	1,9
12. Взаимоотношения с соседними государствами	2,0
13. Способность последовательно проводить непопулярную экономическую политику	2,0
14. Местные национальные условия	2,0
15. Влиятельность профсоюзов и их отношение к иностранным инвестициям	2,0
16. Политика протекционизма по отношению к местным компаниям	2,0
17. Социально-культурные факторы	2,1
18. Отношение к бывшим гражданам	2,1
19. Бюрократизм	2,2
Группа экономических факторов:	
1. Реальные темпы экономического роста	1,5
2. Наличие и стоимость местной рабочей силы	1,8
3. Масштабы экономики	1,9
4. Зависимость от доступа к источникам энергии	2,1
5. Платежный баланс страны	2,2
6. Доход на душу населения	2,4
7. Отношение резервов к импорту	2,5
Группа финансовых факторов:	
1. Конвертируемость национальной валюты	1,3
2. Регулирование цен	1,4
3. Стабильность национальной валюты	1,9
4. Ставки налогообложения	1,9
5. Уровень инфляции	2,0
6. Возможности привлечения финансирования в стране осуществления инвестиций	2,0
7. Внешний долг	2,1
8. Стоимость фондов в стране осуществления инвестиций	2,3

Для количественной интегральной оценки общего риска можно использовать метод, позволяющий оценить интегральный риск как сумму простых рисков [1] по стобалльной шкале с учётом весов факторов или по десятибалльной шкале [2] без учёта весов факторов. Общий страновой риск R выразим как сумму простых рисков R_i ($i=1, 2, \dots, m$):

$$R = \sum_{i=1}^m g_i R_i, \quad (2)$$

где g_i – вес фактора i .

Если не учитывать весов факторов, тогда имеет место:

$$g_i = \frac{1}{m}. \quad (3)$$

Для определения удельных весов каждого из простых рисков используем принцип разбиения всех факторов на k

$$g_i^j = \frac{W_j}{m_j}, \quad (i = 1, 2, \dots, m; j = 1, 2, \dots, k), \quad (4)$$

где m_j – количество факторов в группе с j -ым приоритетом;

W_j – вес группы факторов с j -ым приоритетом.

С учётом перечисленных предположений вес группы с самым последним приоритетом, т. е. удельный вес группы факторов с минимальным риском можно

$$W_j = W_k \frac{(k-j) \cdot F + j - 1}{k - 1}, \quad j = 1, 2, \dots, k - 1, \quad (6)$$

Вес каждого i -го фактора рассчитывается как:

$$g_i = g_i^j \quad (7)$$

Итак, независимо друг от друга эксперты (их должно быть как минимум три) должны оценить по 10-балльной шкале каждый из выявленных факторов. Так, например, ноль баллов поставить, если фактор не проявляется, а 10 баллов – фактор обязательно проявится. Затем следует рассчитать средний балл экспертов R_i для i -го фактора, вес g_i ($i = 1, 2, \dots, m$) и инте-

гральный риск R .

групп, который изложен в работе [1]. При этом будем предполагать:

1) все простые риски ранжированы по их значимости в общей их совокупности (риски первого приоритета имеют больший вес, чем риски второго, и т. д.);

2) удельные веса факторов риска, имеющих один и тот же приоритет, равны между собой;

3) расстояние между соседними приоритетами по важности одинаково. Для разбиения на приоритетные группы можно использовать значения среднего рейтинга факторов, приведенного в таблице 1.

Удельный вес g_i^j фактора i , входящего в j -ую приоритетную группу, определим следующим образом:

вычислить по формуле:

$$W_k = \frac{2}{k(F+1)}, \quad (5)$$

где F – отношение значимости первого приоритета к последнему.

Веса групп с остальными приоритетами (W_j) определяются по формуле:

гральный риск R .

Рекомендации международных экспертов сводятся к следующему:

1. Дополнительную премию за страновой риск Δr_{ct} принимать равной R для стран с умеренным и высоким уровнем риска.

2. Для новых индустриальных стран (в основном африканских и некоторых азиатских) увеличить ставку дисконта на 30%, а для развивающихся стран – на 20%.

Математическое ожидание величины чистой приведенной стоимости проекта

выражается следующим образом [7]:

$$E(NPV) = \sum_{t=0}^T \frac{E(\Pi_t) - B_{ut} - \sum_{n=1}^3 p_n [M_n(t) + N_n(t) + Ko_n(t)]}{\prod_{j=0}^t (1 + r_j)}, \quad (8)$$

где $E(\Pi_t)$ – математическое ожидание величины прибыли;

B_{ut} – инвестиционные затраты в t -ом году реализации проекта;

r_j – ставка дисконта в j -ом году реализации проекта, рассчитанная с учётом инфляции и странового риска;

$M(t)$ – интегральные затраты по минимизации риска, понесенные в период времени t ;

$N(t)$ – интегральные затраты по нейтрализации риска, понесенные в период времени t ;

$Ko(t)$ – интегральные затраты на

компенсацию риска в период времени t ;

p_n – взвешивающие коэффициенты, отражающие соответственно вероятность каждого из трёх сценарных вариантов ($n = 1, 2, 3$) – оптимистического, пессимистического и наиболее вероятного. Сумма этих вероятностей должна быть равна 1, то есть $p_1 + p_2 + p_3 = 1$.

Математическое ожидание величины прибыли $E(\Pi_t)$ рассчитывается для данной ситуации по формуле [7]:

$$E(\Pi_t) = u_{c0} [A_i(t)E(Q_c) + B_i(t)E(Q_c^2)] + u_{\delta t} E(Q_c)E(d_{\delta up}) - E(u_t)[1 + E(d_{\delta up}) + E(d_{\delta un})]E(Q_c) - E(g_t), \quad (9)$$

где u_{c0} – цена продукции стандартного качества в базисном периоде;

$u_{\delta t}$ – цена единицы бракованного изделия;

$$E(Q_c), E(d_{\delta up}), E(d_{\delta un}), E(u_t),$$

$E(g_t)$ – математические ожидания таких

величин, как объём выпуска продукции стандартного качества, доля реализованной бракованной продукции, доля нереализованной бракованной продукции, переменных и постоянных затрат, соответственно (рассчитываются по формулам, приведенным в работе [8];

$$A_1(t) = \frac{1 + K_{\text{эц}}(t) + H_{\Phi}(t) - (1 - U_{\Phi}) \cdot a(t)}{K_{\text{эц}}(t)}; \quad B_1(t) = -\frac{U_{\Phi}}{B_{\Phi} \cdot K_{\text{эц}}(t)}; \quad (10)$$

$$A_2(t) = \frac{1 + K_{\text{эц}}(t) + H_{\Phi}(t) - a(t)}{K_{\text{эц}}(t)}; \quad B_2(t) = -\frac{1}{B_{\Phi} \cdot K_{\text{эц}}(t)}; \quad (11)$$

$K_{\text{эц}}(t)$ – коэффициент эластичности спроса товара от цены на него;

$H_{\Phi}(t)$ – совокупное числовое значение действия всех неценовых факторов (определяется по формуле, приведенной в

работе [9]);

$a(t)$ – коэффициент изменения предложения товара всех конкурентных предприятий в анализируемом периоде по сравнению с базисным;

U_{ϕ} – доля підприємства в сукупному пропозиції даного товару в базисному періоді;

B_{ϕ} – пропозиція товару даним підприємством в базисному періоді;

B_0 – сукупне пропозиція даного товару в базисному періоді.

Предложена модель оценки экономической эффективности инвестиционных проектов обеспечивает совокупный и дифференцированный учёт влияния различных рыночных, производственных, страновых факторов риска и возможные мероприятия по минимизации, нейтрализации и компенсации риска. Это позволяет более точно оценивать влияние риска и антирисковые мероприятия при обосновании и выборе наиболее привлекательных как отечественных, так и иностранных инвестиционных проектов.

Литература

1. Липсиц Л.В., Коссов В.В. Инвестиционный проект: методы подготовки и анализа. – М.: Издательство БЕК, 1996. – 304 с.
2. Хохлов Н.В. Управление риском. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 1999. – 239 с.
3. Смоляк С.А. Три проблемы те-

рии эффективности инвестиций // Экономика и математические методы. – 1999. – Том 35. – Вып. 4. – С. 87-105.

4. Куракина Ю.Г. Оценка фактора риска в инвестиционных расчётах // Бухгалтерский учёт и финансовый менеджмент. – 1995. – №6. – С. 22-27.

5. Щукін Б.М. Інвестиційна діяльність. – К.: МААУП, 1998. – 68 с.

6. Катан Л.І., Лях О.І. Оцінка чутливості інвестиційних проектів до факторів ризику // Фінанси України. – 1997. – №2. – С. 83-86.

7. Солодова О.А. Модели оценки эффективности проектов с учётом факторов риска и антирисковых мероприятий // Наукові праці Донецького національного технічного університету. Серія: економічна. Випуск 68. – Донецьк, ДонНТУ, 2003. – 204 с.

8. Солодова О.О. Облік впливу виробничого ризику при інвестиційному проектуванні // Вісник Технологічного університету Поділля. Серія: економічні науки. – 2000. – Ч.3. – С. 172-177.

9. Богатин Ю.В., Швандар В. А. Производство прибыли. – М.: Финансы, ЮНИТИ, 1998. – 256 с.

Статья поступила в редакцию 01.10.2004

А. И. ЛЫСЕНКО, к.т.н., доцент,

Н. Б. КАЛИНАИЧЕВА,

Национальный аэрокосмический университет им. Н. Е. Жуковского, «ХАИ»

МОДЕЛЬ ОПТИМИЗАЦИИ ЗАТРАТ НА ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО СНИЖЕНИЮ НАКЛАДНЫХ РАСХОДОВ

Одним из показателей эффективной работы предприятия является рентабельность. Любое предприятие заинтересовано в получении стабильной прибыли, общая величина которой давала бы возможность обеспечивать развитие предприятия, развивать производство и выплачивать дивиденды.

Для обеспечения снижения себестоимости произведенной продукции не-

обходимо постоянно осуществлять управление затратами на ее производство, стремясь к относительному снижению как основных, так и накладных расходов.

Отличительной особенностью данного вида расходов является то, что они не вытекают из самой технологии производства и необязательны при всех условиях.

©А.И. Лысенко, Н.Б. Калинаичева, 2004