

Неоднозначна роль критериев, которые применяются для оценки проектов. Так, например, период окупаемости программы не может служить критерием ее эффективности, в случае если в программу включены взаимозависимые проекты. Проблематичным является использование критерия индекса доходности, так как он основан на отношении суммы будущих денежных потоков к приведенным инвестициям. Поэтому основным критерием программы может быть чистый приведенный доход программы (NPV) на основе обоснованной по представленной выше методике средневзвешенной норме дисконтирования. Он рассчитывается на основе элементов чистого денежного потока (ЧДП) за каждый год стратегического периода программы.

Чистый денежный поток программы можно определить с помощью формулы 1:

$$ЧДП_t = \sum_{k=1}^K A_{tk} - \sum_{k=1}^K I_{tk}, \quad t = \overline{1, T}, \quad (1)$$

где t – года; k – проекты; A_{tk} – будущие денежные потоки (возврат инвестиций); I_{tk} – инвестиции; T – стратегический период программы.

Рассчитаем все денежные потоки, при этом ЧДП являются разностью между суммами будущих денежных потоков по всем проектам в данном году и суммой инвестиций в том же году.

$$NPV_{pr} = \sum_{t=1}^T \frac{ЧДП_t}{(1+r)^t}, \quad (2)$$

где r – средняя ставка дисконтирования по программе.

На основе ЧДП может быть рассчитана внутренняя норма доходности, из решения уравнения 3:

$$\sum_{t=1}^T \frac{ЧДП_t}{(1+r)^t} = 0 \quad (3)$$

Однако этот показатель может быть рассчитан однозначно, если показатель ЧДП не будет знакопеременным. Основным критерием оценки эффективности инвестиционных программ может быть интегральный чистый приведенный доход, определяемый по средней ставке дисконтирования.

Дальнейшие исследования должны быть направлены на экспериментальную проверку данной методики при оценке эффективности инвестиционных программ в различных отраслях.

Литература

1. Чилій О.В. Обґрунтування норми дисконту в оцінці інвестиційних проектів // Фінанси України. - 2001. - № 8.-С. 112-115.
2. Ричард Брейли, Стюарт Майерс. Принципы корпоративных финансов: Пер. с англ. – М.: ЗАО «Олимп - Бизнес», 1997. – 1120 с.
3. Виленский П.Л., Лившиц В.Н., Смоляк С.А. Оценка эффективности инвестиционных проектов: Теория и практика: Учеб. пособие. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Дело, 2002. – 888 с.
4. Бригхэм Ю., Эрхардт М. Финансовый менеджмент. 10-е изд. / Пер. с англ. под ред. к.э.н. Е.А. Дорофеева – СПб.: Питер, 2005. – 960 с.

УДК 330.131.7:330.341.1

Обухова Ю.О.

АНАЛИЗ И МОДЕЛИРОВАНИЕ ИНВЕСТИЦИОННОГО РИСКА ПРИ ПРИНЯТИИ ИННОВАЦИОННЫХ РЕШЕНИЙ

Улучшение ситуации в экономике Украины, ее признание на международных рынках в значительной мере зависит от уровня конкурентоспособности предприятий, функционирующих в стране. В настоящее время этот показатель достаточно низок, что объясняется старыми производственными фондами и дефицитом внедряемых технологий. Очевидно, что уровень инновационных инвестиций напрямую влияет на состояние экономики Украины.

В соответствии с Законом Украины «Про инновационную деятельность» инновации – «созданные или усовершенствованные конкурентоспособные технологии, продукция или услуги, а также организационно-технические решения производственного, административного, коммерческого или другого характера, которые существенно улучшают структуру и качество производства и социальной сферы» [1]. Очевидно, что создание, выбор и внедрение инновационных проектов всегда связано с

риском. Инвестиционный риск является элементом неопределенности в сфере экономических отношений и представляет собой «вероятность возникновения непредвиденных финансовых потерь» [2, с. 49].

В литературе только в последнее время стали появляться работы, связанные с оценкой риска проектов. Это объясняется во многом советским наследием, когда имели место директивы, которые необходимо было выполнять безоговорочно. Кроме того, применяемые сейчас методики оценки риска, как правило, сводятся к корректировке ставки дисконта, а на практике менеджеры вообще уклоняются от оценки рисков проектов. Среди авторов работ, посвященных риску, можно выделить Бланка И.А. [2], Ковалева В.В. [4], Бугрову Е. [3], Коцюбу О.С. [5]. Но в них лишь коротко и поверхностно рассматриваются вопросы инвестиционных рисков.

Целью данной работы является создание модели оценки инвестиционного риска при выборе инновационных проектов. Для этого необходимо решить следующие задачи: проанализировать существующие в отечественной и зарубежной практике методы оценки инвестиционных рисков и сформулировать основные положения алгоритма оценки рисков.

В отечественной практике для оценки риска наиболее широко используются статистический и экспертный методы. Статистический метод базируется на изучении динамики прибыли и расходов за предыдущие периоды на данном или аналогичном предприятии, определяются среднее квадратичное отклонение и коэффициент вариации, которые учитываются при составлении прогноза.

Среднее квадратичное отклонение (σ) является показателем оценки уровня инвестиционного риска и вычисляется по следующей формуле [2, с. 52]:

$$\sigma = \sum_{i=1}^n (\varepsilon - \varepsilon_r)^2 \times p_i, \quad (1)$$

где n – число наблюдений; ε – расчетный доход по проекту при разных значениях конъюнктуры; ε_r – средний ожидаемый доход; p_i – значение вероятности, соответствующее расчетному доходу.

Чем меньше среднее квадратичное отклонение, тем менее рискованым является проект.

Коэффициент вариации (CV) определяет уровень риска, если показатели среднеожидаемых доходов различны, и вычисляется по формуле [2, с. 54]:

$$CV = \frac{\sigma}{\varepsilon_r}. \quad (2)$$

Соответственно, чем меньше этот показатель, тем лучше.

Но в условиях нестабильности экономики практическое применение этого метода затруднено в связи с неоднородностью информации. Соответственно искажается общая картина развития.

Метод экспертных оценок базируется на выводах специалистов относительно появления и изменений параметров проекта при его реализации. Но, на наш взгляд, он не может быть основополагающим при принятии решения, и его целесообразно использовать как дополнительный метод в силу его субъективного характера.

В зарубежной практике широко используются три метода учета риска: метод ожидаемой чистой нынешней стоимости (expected net present value – ENPV), анализ чувствительности (sensitivity analysis) и метод риск-приспособленного коэффициента дисконтирования (risk-adjusted discount rate). Все они в том или ином виде представлены и в отечественной литературе, в частности, в работе Ковалева В.В. [4].

Метод ENPV является модифицированным методом построения имитационной модели оценки риска. Имитационное моделирование связано с корректировкой денежного потока в зависимости от ситуации на рынке (пессимистическая, наиболее вероятная и оптимистическая) и последующим расчетом чистой нынешней стоимости (NPV) для всех вариантов. Далее для каждого варианта рассчитывается размах вариации R . Из сравниваемых проектов тот считается более рискованным, у которого размах больше.

Метод ENPV отличается тем, что каждому значению NPV присваивается вероятность наступления конкретной ситуации i на рынке (p_i), и рассчитывается взвешенное значение NPV [3, с. 30]:

$$ENPV = \sum_{i=1}^n (NPV_i \times p_i) \quad (3)$$

На основе этой величины и принимается решение о целесообразности реализации проекта.

Анализ чувствительности (аналог метода изменения денежного потока) показывает, как изменение отдельных показателей проекта влияет на решение о его реализации или отклонении. Задача состоит в том, чтобы вычислить, насколько могут быть изменены показатели, не нарушая вывод о целесообразности реализации проекта. Вывод делается на основе величины NPV, то есть проект следует отклонить, если в ходе изменения величин показателей чистая текущая стоимость меняет знак и становится $NPV < 0$. В методе же изменения денежного потока происходит оценка вероятности появления заданной величины показателя для каждой ситуации и каждого проекта в виде понижающих коэффициентов. После этого

составляются новые скорректированные проекты и для них рассчитывается чистая нынешняя стоимость. Предпочтителен тот проект, у которого NPV больше, а соответственно риск меньше.

Метод риск-приспособленного коэффициента (аналог метода поправки на риск коэффициента дисконтирования) основывается на том, что инвестор для собственной безопасности обычно требует компенсацию за определенный риск, в результате используемый коэффициент дисконтирования включает в себя также премию в виде дополнительных процентов.

Перечисленные методы имеют одно неоспоримое преимущество: они достаточно просты для применения и наглядны, а поэтому получили широкое распространение в зарубежной практике. Но, на наш взгляд, эти методы не в полной мере оценивают риск, связанный с реализацией инвестиционного проекта, так как все они базируются на каком-то одном показателе. На практике каждый показатель эффективности проекта помимо достоинств имеет и ряд недостатков и не дает точного ответа о целесообразности принятия проекта или его отклонения. Кроме того, на практике при принятии решения инвесторы руководствуются выводами, сделанными на основе вычислений и других показателей эффективности инновационных проектов. Причем значимость каждого показателя определяется исходя из стратегии развития конкретного предприятия: например, для инвестора может быть основополагающим при выборе проекта скорость возврата вложенных средств, в результате большое значение будет придаваться величине срока окупаемости проекта. Таким образом, при оценке риска инновационного проекта имеет смысл рассмотрение нескольких показателей и их отклонений при разных вариантах развития события. После этого может быть построена сводная таблица, которая будет включать в себя следующую информацию: названия показателей, их средние значения и отклонения показателей от средних. Далее эти значения должны быть проранжированы исходя из стратегии и тактики развития предприятия и каждому присвоена такая величина, как вес параметра. И как раз на этом этапе, было бы оправдано подключение к работе экспертов для согласования целей предприятия и ситуации на рынке (табл. 1).

Таблица 1. Показатели эффективности инновационных проектов

Название показателя	I проект		II проект		Вес
	Среднее значение показателя	Отклонение показателя	Среднее значение показателя	Отклонение показателя	
Чистая текущая стоимость	NPV_1	σ_{NPV1}	NPV_2	σ_{NPV2}	I_1
Индекс рентабельности	PI_1	σ_{PI1}	PI_2	σ_{PI2}	I_2
Внутренняя норма прибыли	IRR_1	σ_{IRR1}	IRR_2	σ_{IRR2}	I_3
Срок окупаемости	PP_1	σ_{PP1}	PP_2	σ_{PP2}	I_4
Сумма:					1,00

Рассмотрим гипотетический пример расчета анализа эффективности проекта с учетом нормального распределения риска. Пусть у предприятия имеется два альтернативных инновационных проекта (табл. 2).

Таблица 2. Показатели эффективности проекта с учетом нормального распределения риска

Состояние рынка	I проект				II проект				Вероятность состояния
	Год				Год				
	0-й	1-й	2-й	3-й	0-й	1-й	2-й	3-й	
Хорошее	-1350	1220	1220	1220	-1500	1300	1300	1300	0,1
Относительно хорошее	-1350	1005	1005	1005	-1500	965	965	965	0,2
Среднее	-1350	794	794	794	-1500	620	620	620	0,4
Относительно плохое	-1350	569	569	569	-1500	590	590	590	0,2
Плохое	-1350	370	370	370	-1500	450	450	450	0,1

Денежные потоки распределяются по разным сценариям в зависимости от рыночных условий. Кроме того, имеется вероятность отмеченных вариантов экономического состояния по оценкам экспертов. Норма дисконтирования для соответствующих типов проектов в компании составляет 15%.

Рассчитаем основные показатели эффективности проектов для всех сценариев развития событий, используя стандартные методики расчета, и представим их в виде табл. 3.

Из табл. 3 видно, что в случае наступления на рынке хорошей ситуации по показателям эффективности выгоднее выбрать второй проект, несмотря на то, что он требует больших капиталовложений.

Таблица 3. Сводные показатели эффективности проектов для всех сценариев развития событий

Состояние рынка	I проект				II проект			
	NPV	PI	IRR	PP	NPV	PI	IRR	PP
Хорошее	1435,53	2,06	26,29%	1,11	1468,19	1,98	25,04%	1,15
Относительно хорошее	944,64	1,70	20,06%	1,34	703,31	1,47	14,51%	1,55
Среднее	462,88	1,34	10,68%	1,70	-84,40	0,94	8,23%	2,42
Относительно плохое	-50,84	0,96	7,00%	2,37	-152,89	0,90	11,46%	2,54
Плохое	-505,21	0,63	40,54%	3,65	-472,55	0,68	32,25%	3,33

В случае относительно хорошего, среднего и относительно плохого состояний выгоднее остановиться на первом проекте. Если же наступит плохое состояние, то у компании будут меньше потери, если она выберет второй проект. Но из данной таблицы нельзя сделать вывод об уровне риска, который возникает в той или иной экономической ситуации. Поэтому целесообразно вычислить средние значения данных показателей и непосредственно риск в виде стандартного отклонения. Кроме того, каждому показателю на основе мнений экспертов и стратегии компании необходимо присвоить вес (табл. 4).

Таблица 4. Показатели оценки эффективности проектов

Название показателя	I проект		II проект		Вес
	Среднее значение показателя	Отклонение показателя	Среднее значение показателя	Отклонение показателя	
Чистая текущая стоимость	456,94	536,18	175,89	559,82	0,32
Индекс рентабельности	1,34	0,4	1,12	0,4	0,21
Внутренняя норма прибыли	16%	10%	14%	8%	0,18
Срок окупаемости	1,90	0,7	2,24	0,6	0,29
Сумма:					1,00

Из табл. 4 видно, что при принятии решения о реализации проекта инвестор будет руководствоваться, в первую очередь, значениями двух показателей: срок окупаемости и чистая нынешняя стоимость, так как вес этих показателей больше остальных. Среднее значение чистой нынешней стоимости для первого проекта превышает в 2,5 раза эту же величину для второго проекта. Что касается среднеквадратичного отклонения, то оно не сильно отличается, но, учитывая разницу в средних, предпочтительнее первый проект. По среднему значению срока окупаемости предпочтительнее также первый проект, несмотря на то, что отклонение на 0,1 больше. При рассмотрении показателя рентабельности инвестиций становится очевидным, что первый проект также наиболее выгодно реализовывать: $PI_1 > PI_2$, $\sigma_{PI1} > \sigma_{PI2}$. Что касается внутренней нормы прибыли, то $IRR_1 > IRR_2$ и $IRR_2 < r$, и соответственно, первый проект предпочтительнее, несмотря на то, что $\sigma_{IRR1} < \sigma_{IRR2}$. Таким образом, из анализа данных табл. 4 следует, что целесообразней реализовать первый инновационный проект, и этот вывод базируется на конкретных величинах, которые отражают уровень риска, связанный с неопределенностью рыночной ситуации в будущем.

Таким образом, предложенная модель оценки риска инновационных проектов дает возможность со всех сторон оценить риск и принять основанное на конкретных данных решение о принятии или отклонении данного проекта.

Литература

1. Закон України „Про інноваційну діяльність” // Відомості Верховної Ради України.- 2002.- № 36.- ст. 266.
2. Бланк И.А. Инвестиционный менеджмент. – Киев, МП «Итем» ЛТД, «Юнайтед Лондон Трейд Лимитед», 1995 – 448 с.
3. Бугрова Е. Методологические основы оценки риска при принятии инвестиционных решений // Экономика Украины. – 2003. - №10. – С. 29-32.
4. Ковалев В.В. Финансовый анализ: Управление капиталом. Выбор инвестиций. Анализ отчетности. – М.: Финансы и статистика, 1995. – 432 с.
5. Коцюба О.С. Моделювання ризику інвестиційної діяльності // Фінанси України. – 2004. – №7. – С. 56-67.