

ОПТИМИЗАЦИЯ СТРУКТУРЫ ИНВЕСТИЦИОННЫХ РЕСУРСОВ ПРИ МНОГОКАНАЛЬНОМ ИНВЕСТИРОВАНИИ ПРОЕКТОВ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ

Ильяшенко С.Н., д.э.н., профессор,

В условиях переходной экономики предприятиям при поиске источников инвестирования и формировании структуры инвестиционных ресурсов для финансирования новаций постоянно приходится увязывать желаемое с возможным (причем действительно возможным, а не декларируемым), поскольку существует значительный дефицит инвестиционных ресурсов, сравнительно ограничен выбор возможных механизмов финансирования инвестиций, отмечается неблагоприятный инвестиционный климат и т. п. Вследствие этого выявленные рыночные возможности инновационного развития, которые могут привести к развитию существующих рынков и созданию новых, во многих случаях не удается реализовать именно из-за отсутствия или недостатка требуемых объемов инвестиционных ресурсов. Под рыночными возможностями следует понимать направления развития, открывающиеся перед предприятием в существующих внешних условиях, с учетом специфики его деятельности.

При этом для значительной доли предприятий речь идет не столько о развитии, а в основном о выживании и хотя бы о стабилизации существующего положения для выигрыша времени в целях разработки новаций и переориентации своей производственно-сбытовой деятельности на инновационный путь развития.

В этих условиях необходимо в максимально возможной степени использовать реально существующие многочисленные источники формирования инвестиционных ресурсов, тщательно осуществлять их поиск, анализ и отбор, оптимизировать их структуру, полностью использовать потенциал механизмов инвестирования.

Формирование и оптимизация состава источников и механизмов финансирования инноваций субъектами хозяйственной деятельности, развивающимися по инновационному пути [1] выполняется поэтапно и в общем случае включает следующие этапы:

- определение объемов инвестиционных вложений, необходимых для реализации принятых вариантов инновационного развития рыночных возможностей (с учетом поправки на риск);

- поиск возможных источников финансирования инноваций и механизмов инвестирования;
- определение критериев эффективности использования конкретных источников и механизмов инвестирования новаций;
- анализ и оценка источников и механизмов инвестирования по принятым критериям;
- определение оптимальной структуры источников финансирования инноваций.

В рассматриваемой последовательности действий решающая роль принадлежит сравнительному анализу и оценке источников и механизмов инвестирования инноваций, а также оптимизации структуры инвестиций как с точки зрения их эффективности, так и с точки зрения сопутствующего им риска, который проявляется в виде возможных потерь получателя инвестиций и инвестора.

Поскольку рассмотрение структуры инвестиций мы ведем, прежде всего, с точки зрения предприятия, ведущего поиск источников инвестирования в собственное инновационное развитие (осуществляемое, как правило, путем формирования и удержания, а в идеале - расширения целевого рынка), то эффективность принятых вариантов развития, равно как и присущий им риск, следует рассматривать прежде всего по отношению к получателю инвестиций.

Однако, в случае инвестирования инноваций из внешних источников, эффективность и риск необходимо рассматривать также и с точки зрения инвестора, поскольку это является необходимым условием для предоставления инвестиций. Естественно, инвестор может принять решение о вложении средств в высокорисковый, но высокодоходный проект (а большинство инновационных проектов являются таковыми), или же в практически безрисковый, но мало доходный проект, например, диверсифицируя свой портфель инвестиций с целью снижения риска потери вложенных средств.

Изложенные выше рассуждения выражены в виде формальной процедуры оптимизации структуры инвестиционных ресурсов в инновационное развитие предприятий (при этом критерии оптимальности рассмотрены как с точки зрения получателя инвестиций, так и с точки зрения инвестора) [2].

Первоначально введем ряд обозначений.

Так i -й источник ($i=1, 2, 3, \dots, n$) финансирования инвестиций можно оценить следующими показателями:

O_i - дисконтированный ожидаемый объем инвестиций (в стоимостном выражении), который получен из i -го источника за весь период существования проекта (прогнозируемый период развития);

$ПП_i$ - ожидаемая дисконтированная прибыль получателя инвестиций за период существования проекта (в стоимостном выражении) от использования инвестиций из i -го источника;

$ПИ_i$ - ожидаемая дисконтированная прибыль i -го инвестора за период существования проекта (в стоимостном выражении);

$РП_i$ - риск получателя инвестиций (стоимостное выражение его возможных потерь, рассчитанное с учетом вероятности их возникновения) в случае использования инвестиций из i -го источника;

$РИ_i$ - риск (стоимостное выражение возможных потерь, рассчитанное с учетом вероятности их возникновения) i -го инвестора.

Естественно, при финансировании из собственных источников значения $ПП_i$ и $РИ_i$ равны 0.

Для определения конкретных числовых значений выделенных оценочных показателей предложены следующие подходы.

Значения прибыли (как инноватора - получателя инвестиций, так и инвестора) и объема инвестиционных вложений рассчитывают как средневзвешенные по вероятностям или уверенностям (ожидаемые значения) значений соответствующих величин при различных сценариях развития событий в будущем, т. е. учитывают факторы риска [1]. Значения прибыли для каждого сценария развития событий рассчитывают по известным методикам [3].

Значения риска получателя инвестиций и инвестора рассчитывают как среднееквадратическое отклонение возможных результатов (прибыли) при различных сценариях развития событий от ожидаемого значения. Однако, зачастую, весьма затруднительно определить как вероятности развития событий в будущем, так и возможные результаты. В этих случаях целесообразно использовать методические подходы, а также соответствующий методический аппарат [4, 5, 6], которые позволяют вести оценку риска в условиях дефицита информации.

Упомянутые подходы предусматривают выделение ситуаций риска в зависимости от возможных комбинаций факторов риска, определение (уточнение априорных) вероятностей возникновения выделенных ситуаций и величин возможных потерь в случае их реализации, что позволяет принимать вполне обоснованные решения в ситуациях неполной определенности.

Использование предложенных подходов предполагает разбиение риска проекта на его составляющие (частные риски), выделение факторов, влияющих на изменение каждого из частных рисков как в сторону их увеличения, так и уменьшения. После этого, выделенные факторы оценивают с помощью вероятностей или уверенностей. При этом, факторы риска рассматриваются как свидетельства, подтверждающие или отрицающие наличие данного вида риска (с различной вероятностью или уверенностью, в зависимости от используемой системы оценок).

Общую вероятность (уверенность) потерь, вызванных данным риском, находят, комбинируя свидетельства по известным правилам, изложенным в [7]. Таким образом, устанавливают вероятность (уверенность) наступления неблагоприятного события, вызванного влиянием всего комплекса факторов данного частного риска. Аналогичным образом находят вероятности (уверенности) потерь, вызванных рисками другой природы.

Величины потерь в стоимостном выражении, вызванных наличием каждого из частных рисков и общую величину потерь вследствие влияния всего комплекса рисков находят по методике изложенной в [1]. Рассчитанные таким образом значения используют в последующих расчетах.

Условия оптимальности рассматриваемого варианта структуры источников инвестиционных ресурсов для получателя инвестиций записаны следующим образом:

$$\sum_{i=1}^n ПП_i \rightarrow \max, \quad (1)$$

или

$$\frac{\sum_{i=1}^n ПП_i}{\sum_{i=1}^n ПП_i} \rightarrow \min, \quad (2)$$

а также

$$\frac{\sum_{i=1}^n \Pi_i}{\sum_{i=1}^n O_i} \rightarrow \max . \quad (3)$$

При этом должны соблюдаться ограничения:

$$\sum_{i=1}^n O_i \geq O_{\text{треб}}, \quad (4)$$

$$n \geq 1,$$

где $O_{\text{треб}}$ - объем инвестиций, необходимый для реализации конкретного варианта инновационного развития субъекта хозяйственной деятельности (предприятия).

Выражения (1-2) характеризуют риск проекта в сочетании с его прибыльностью, а выражение (3) - эффективность инвестирования. Выражение (4) отражает тот факт, что сумма инвестиций, полученных из различных источников, должна быть достаточной для реализации рассматриваемого варианта инновационного развития предприятия (рассматриваемого инновационного проекта).

Условия оптимальности инвестирования в данный проект, с точки зрения конкретного инвестора, записаны следующим образом:

$$\frac{\Pi}{O} \rightarrow \mathcal{E}_{np}, \quad (5)$$

$$\frac{P}{\Pi} \rightarrow P_{np}, \quad (6)$$

где \mathcal{E}_{np} , P_{np} - приемлемые значения эффективности инвестирования и риска инвестирования, соответственно (без учета эффекта диверсификации портфеля инвестиций данного инвестора).

Инвестор, рассматривая различные инвестиционные проекты, с целью выбора способа оптимального вложения средств, используя зависимости (5-6), может отобрать те проекты, которые обеспечат доста-

точную отдачу при приемлемом для данного инвестора уровне риска. Причем выражение (6) при сравнении альтернативных вариантов позволяет определить, компенсируется ли повышенный риск одного из них более высокой прибылью?

Выражения (1-6) могут быть использованы для поиска компромиссных решений, приемлемых как для инвестора, так и для получателя инвестиций.

Изложенный подход вполне приемлем для оценки (по крайней мере, предварительной) оптимальности формируемой структуры инвестиционных ресурсов, необходимых для реализации принятых вариантов инновационного развития. Приведенные зависимости носят формальный характер и могут быть использованы для оперативного анализа широкой гаммы вариантов структуры с помощью компьютера (естественно, при наличии соответствующего программного обеспечения), что позволит в сжатые сроки просчитывать альтернативные варианты с целью выбора приемлемого.

Выполненный анализ может быть дополнен расчетами по традиционным методам (например, [8] или др.), которые предполагают оценку ликвидности, финансовой устойчивости и т. п.

Для углубленного анализа структуры инвестиций в инновационное развитие целесообразно использовать подход, который базируется на применении графоаналитических построений, и отличается от существующих, простотой использования и наглядностью при достаточно высокой точности.

Согласно этому подходу оценка весомости в сочетании с эффективностью каждого отдельно взятого источника формирования инвестиционных ресурсов, из всего их количества n , в инновационное развитие конкретного предприятия выполняется в следующей последовательности.

В полярной системе координат строится диаграмма, где длина i -го радиус-вектора r_i отражает эффективность i -го источника инвестиций в инновационное развитие, рассчитанную как $ПП_i / O_i$ (см. формулу 3), а угол α_i - долю i -го источника инвестиций в общем их объеме. Пример диаграммы, построенной согласно изложенному правилу, приведен на рис. 1.

Радиус-вектор с длиной R (единичный вектор) соответствует нулевому значению прибыли получателя инвестиций, т. е. $ПП=0$.

Большая площадь i -го сектора диаграммы соответствует большому вкладу i -го источника инвестиций.

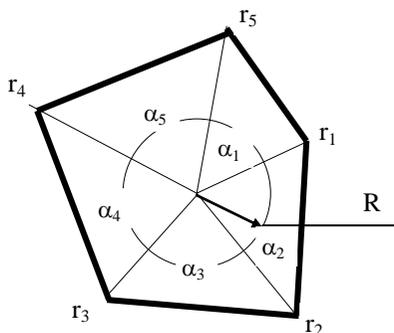


Рис. 1. Диаграмма, характеризующая вклад отдельных источников в общем объеме инвестиций

Предложенный методический подход позволяет в наглядной форме оценивать вклад отдельных источников инвестиционных ресурсов в повышение эффективности инвестирования, позволяет сравнивать различные варианты структуры инвестиций, оптимизировать состав формируемых пакетов инвестиций.

Аналогичным образом можно построить диаграмму, отражающую вклад отдельных источников инвестиций (r'_i - риск i -го источника инвестиций) из всего их количества n в общий риск рассматриваемого варианта структуры (рис. 2).

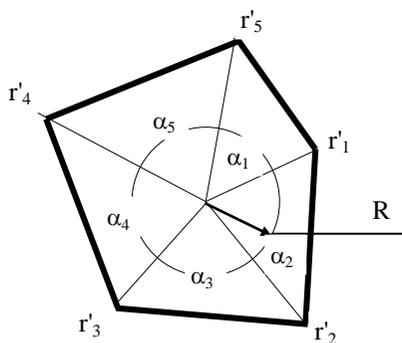


Рис. 2. Диаграмма, характеризующая риск отдельных источников инвестиций в их общей структуре

Радиус-вектор R' соответствует нулевому риску, большая площадь сектора соответствует большему риску.

Сравнение диаграмм на рис. 1 и рис. 2 (например, наложением одной на другую) позволяет с точки зрения эффективности и риска оценивать целесообразность включения конкретных источников инвестиций в их общий пакет, формируемый для реализации рассматриваемого варианта инновационного развития рыночных возможностей конкретного субъекта хозяйственной деятельности, что позволяет оптимизировать его структуру.

Таким образом, можно проводить многофакторный анализ альтернативных вариантов структуры инвестиций.

Рассмотрим фрагмент анализа структуры инвестиций в соответствии с предложенным подходом, который выполнен нами для инновационного проекта, предусматривающего организацию производства турбодетандеров электрогенераторных с токорреактивной турбиной на заводе “Металл”. Данные агрегаты позволяют утилизировать вторичные энергоресурсы, что является весьма актуальным для Украины. Его применение в таких видах систем утилизации, как использование перепада давления природного газа в системах его распределения, утилизации энергии водяных паров промышленных и бытовых котельных установок, утилизации тепла дымовых газов водонагревательных котлов коммунально-бытового и непромышленного сектора Украины может обеспечить дополнительный источник энергии на Украине в количестве более 12 млрд. кВт/час в год.

Необходимый для ресурсного обеспечения данного инновационного проекта объем инвестиционных ресурсов было запланировано сформировать из следующих источников (табл. 1).

Таблица 1 - Источники ресурсного обеспечения

№ п/п	Источники инвестиций	Доля	Сумма, грн.	Процент за кредит
1	Беспроцентный целевой кредит	0,37	2100000	0
2	Собственные средства	0,08	456000	0
3	Инвестор 1	0,27	1500000	35
4	Инвестор 2	0,11	623000	30
5	Инвестор 3	0,17	970000	40

Получение средств из источников 3-5 предусматривает плату за кредит (см. табл. 1). Кроме того, в соответствии с законодательством, получаемые от реализации проекта доходы облагаются налогами, сумма которых составляет 52,2 %. Таким образом, чистая прибыль полученная в результате реализации проекта, будет различной для каждого источника инвестиций. Для рассматриваемого примера ее размеры за период реализации для рассматриваемых источников инвестиций проекта составят:

- Беспроцентный целевой кредит - 3,93 млн. грн.;
- Собственные средства предприятия - 0,85 млн. грн.;
- Инвестор 1 - 1,86 млн. грн.;
- Инвестор 2 - 0,82 млн. грн.;
- Инвестор 3 - 1,1 млн. грн.

Таким образом, эффективность источников инвестиций составит:

- Беспроцентный целевой кредит - 87 %;
- Собственные средства предприятия - 82 %;
- Инвестор 1 - 24 %;
- Инвестор 2 - 32 %;
- Инвестор 3 - 13 %.

На основании представленных в табл. 1 исходных данных, а также результатов выполненных в соответствии с предложенным выше подходом расчетов, построена диаграмма, которая характеризует эффективность каждого из источников инвестиций рассматриваемого их пакета (рис. 3).

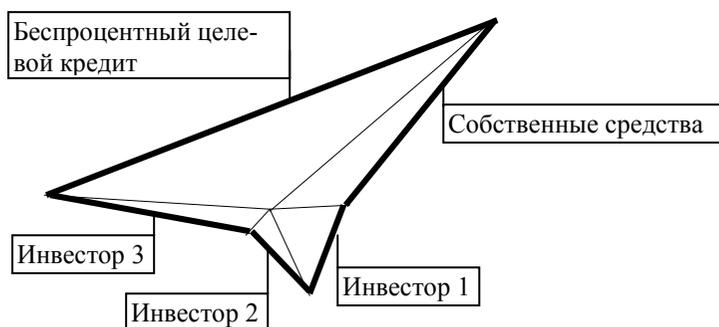


Рис. 3. Диаграмма для оценки структуры инвестиций в производство турбодетандеров

Для сокращения числа рассматриваемых вариантов возможно построить таблицу соответствия методов инвестирования вариантам развития существующих рыночных возможностей (табл. 2) [9]. Клетки на пересечении вариантов развития рыночных возможностей и соответствующих им методов инвестирования в их реализацию показаны заштрихованными.

Таблица 2 - Матрица соответствия вариантов развития рыночных возможностей и методов инвестирования в их реализацию (фрагмент)

Варианты инновационного развития	Методы инвестирования				
	Реинвестирование прибыли	...	Инвестиционный лизинг	...	Венчурное финансирование
Глубокое внедрение на рынок за счет использования агрессивных ценовых стратегий					
...					
Новые способы использования традиционного товара					
...					
Вывод на рынок принципиально новых товаров					

Использование такой матрицы (естественно, для этого ее надо представить не фрагментарно, как в табл. 2, а в полном виде) может значительно сократить количество рассматриваемых вариантов при формировании структуры инвестиционных ресурсов, которая адекватна выбранному вариантам инновационного развития конкретных субъектов хозяйственной деятельности.

Изложенный подход рекомендуется использовать при оценке вариантов структуры инвестиций при многоканальном инвестировании проектов инновационного развития предприятий.

В большей степени его целесообразно использовать, когда привлекаемые из различных источников средства вкладываются в различные объекты. Однако он также приемлем и для случая, когда вся накопленная сумма инвестиций вкладывается в один объект. Отдача (прибыль) для всех составляющих из пакета инвестиций будет одинакова, но проценты, выплачиваемые по различным источникам инвестиций, в общем случае будут различными, что позволяет сравнивать отдельные источники инвестиций между собой.

Литература

1. Ілляшенко С.М. Управління інноваційним розвитком: проблеми, концепції, методи: Навчальний посібник. - Суми: ВТД "Університетська книга", 2003. - 278 с.
2. Ильяшенко С.Н. Формирование структуры инвестиционных ресурсов развития предприятия // Бизнес Информ, 1999.-№ 9-10. - С.79-81.
3. Валдайцев С.В. Оценка бизнеса и инновации. -М.: Информационно-издательский дом "Филинь", 1997. - 336 с.
4. Ильяшенко С.Н. Факторы риска поиска целевых рынков // Бизнес Информ. - 1998. - №3. - С.68-71.
5. Ильяшенко С.Н. Выведение нового товара на рынок. Факторы риска // Машиностроитель. - 1997. - №9. - С.51-54.
6. Ілляшенко С.М. Аналіз і кількісна оцінка екологічного ризику в інвестиційних проектах // Фінанси України. - 1997. - №8. - С.85-89.
7. Экспертные системы и логическое программирование / Бакаев А.А., Гриценко В.И., Козлов Д.Н. - К.: Наукова думка, 1992. - 220 с.
8. Бирман Г., Шмидт С. Экономический анализ инвестиционных проектов: Пер. с англ. / Под ред. Л.П.Белых. -М.: Банки и биржа, ЮНИТИ, 1997. - 631 с.
9. Ильяшенко С.Н. Инновационное развитие рыночных возможностей: проблемы управления. Сумы: ВВП "Мрія-1" ЛТД, 1999. - 222 с.