

УДК 336.53.12

НЕОПРЕДЕЛЕННОСТЬ В ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ

Прилепова М.А., к.е.н.

У роботі розглянуто можливість точніше враховувати невизначеність і ризик при оцінці й виборі управлінських розв'язків по інвестиційному проекту. Запропоновано новий методичний підхід з оцінки імовірності інвестиційних рішень. Приведено методику оцінки імовірності можливих результатів інвестиційних рішень.

Ключеві слова: інвестиційний проект (ІП), невизначеність, ризик, розв'язки, критерії, модель, планування, поле розв'язків, матриця, оцінні функції.

Possibility to consider the uncertainty and risk more precisely at the evaluation and selection of management decisions of the investment project is reviewed in the article. Investment decisions are the most risky because they are focused on the future, and the future, for many reasons, contains uncertainty. Uncertainty generates missing of reports, incomplete, and even the lack of information about the conditions of investment decision's implementation.

Keywords: investment project (IP), vagueness, risk, decisions, criteria, model, planning, field of decisions, matrix, criterion functions.

Актуальность проблемы. Актуальность исследования обусловлена тем, что любые инвестиционные проекты, как и планы, направлены в будущее, а в этом будущем содержатся неопределенности, в том числе и нежелательные, а то, что они будут можно не сомневаться. К сожалению, и в настоящее время в большинстве случаев неопределенность и риск рассматриваются как неизбежное зло и лукаво считается, что их нет или они учитываются в виде непредвиденных затрат или ситуаций.

Анализ последних научных исследований. Вопросам различных аспектов эффективности инвестиционных проектов, в том числе и рискованности, посвящены труды многих заслуженных ученых экономистов и математиков, а именно И. Бланка [1], В.В. Ковалева [2], В.Д. Шапиро [3], Р. Брейли [4], Е.Р. Тяна [5], М. Эддоюса [6] и других. Тем не менее, дополнительного исследования требуют вопросы вероятности и неопределенности в оценке эффективности инвестиционного учета проектов.

Целью работы является разработка методического подхода по оценке эффективности инвестиционных решений (проектов) с учетом неопределенности на основе оценки и расчета вероятности возможных результатов.

Изложение основного материала исследования. Риск и надежность – это две взаимодополняющие по своей природе категории, характеризующие два вероятностных несовместимых противоположных события:

$$R = 1 - Q \quad (1)$$

где R – риск; Q – надежность.

Если организационно-экономическая надежность инвестиционных проектов (ИП) – это способность экономических и организационных решений обеспечить в заданных пределах значения параметров, предусмотренные инвестиционным проектом, то риск – это неспособность экономических и организационных решений обеспечить значения параметров в заданных пределах.

В результате осуществления инвестиционного проекта под воздействием определенных причин может произойти отклонение от намеченных ранее характеристик ИП. Таким образом, среди всех допустимых вариантов осуществления ИП оказался выбранным не тот, что был намечен вначале. Выбранный в действительности вариант и первоначальный вариант ИП, принадлежат к числу допустимых реализаций программы ИП.

Среди множества причин, вызвавших отклонения от намеченного вначале варианта ИП, выделяют две группы: объективные и субъективные [3,5]. Проявление объективных причин наблюдается в том, что многие параметры ИП принципиально носят случайный характер, и их реализация не может быть предсказана однозначно.

На оценку и выбор варианта из допустимых управленческих решений по основным параметрам ИП влияют следующие факторы [70]:

- финансовый фактор для ИП проявляется в том, что для своего осуществления ИП требуют инвестиций как одного, так и нескольких инвесторов. Привлечения как минимум двух инвесторов позволит снизить риск ИП при его финансовой реализации;

- временный фактор проявляется для инвестиционных проектов в существенной продолжительности создания, развития и эксплуатации

результатов ИП. Весьма важным проявлением временного фактора для оценки и выбора варианта ИП является невозможность однозначно предсказать предстоящие условия реализации ИП. Тем не менее, не определив ожидаемые в перспективе затраты и результаты, не определив границы возможных решений по реализации ИП, обосновать выбор варианта ИП невозможно. Поэтому учет неопределенности, выбор варианта в условиях риска являются неотъемлемой принадлежностью процедур, методов и моделей управления реализацией ИП. Отметим, что оценка риска является наиболее ответственным этапом принятия решения. Избежать элемента субъективности здесь невозможно. Все формальные процедуры выбора варианта в условиях риска работают только на основе субъективных оценок. Математические модели и методы позволяют осуществить выбор наилучшего варианта из числа альтернативных, когда параметры, определяющие риск, оценены субъектом, принимающим решения;

- пространственный фактор проявляется для ИП в том, что они зачастую осуществляются на больших территориях;

- многообразии последствий осуществления ИП является важной характеристикой. Как правило, кроме экономических результатов при осуществлении ИП весьма значительными являются неэкономические (социальные, экологические, демографические, политические);

- организационный фактор проявляется для ИП в том, что при осуществлении одного и того же ИП организационно-правовые формы взаимодействия участников ИП могут быть различными.

Следует отметить что, при этом понятие всеобщей неопределенности в проектом процессе не имеет практического значения поскольку, в принципе, всегда можно определить субъективную вероятность возникновения факторов неопределенности (риска) или границы возможных изменений этих факторов. Принимать решение в такой ситуации все-таки приходится. Поэтому необходимо стремиться максимально использовать имеющуюся информацию относительно поставленной цели, задач, взвесив все возможные варианты решения, выбрав среди них наилучшие, используя при этом критерии отбора.

Использование критериев выбора решений обусловлено тем, что основу выбора составляет субъективное отношение к риску лица, принимающего решение (ЛПР).

В проектном процессе трудность выбора одного приемлемого решения возникает из-за наличия множества альтернатив. Альтернатива – необходимость выбора между возможностями (вариантами решений). Иначе, это возможности различных последовательностей действий, посредством которых реализуются цели ИП.

Таким образом, наличие альтернатив при принятии решения в инвестиционном проекте усложняет и дополняет риск проекта.

Критериями выбора управленческого решения инвестиционного проекта является стоимость и продолжительность. Именно они являются важными факторами для всех участников ИП. Все возможные варианты развития ИП по стоимости и продолжительности образуют некоторую область возможных исходов.

Очень важно на предварительной стадии оценки ИП попытаться определить возможные исходы реализации ИП и определить их вероятность и тем самым определить степень риска для ИП в целом.

Анализ риска инвестора (заказчика) заключается, в основном, в анализе риска реализации ИП в контексте инвестиции с вытекающими отсюда последствиями, то есть основным показателем успешной реализации ИП для заказчика является экономическая эффективность инвестиций от вложенных средств путем максимизации прибыли.

Анализ риска для подрядчика сводится к анализу возможностей выполнения обязательств, способностей и других параметров выполнить работы проекта по договору, то есть выполнить условия по продолжительности, по стоимости, по ресурсам, по качеству, оговоренные в контракте на подряд и тем самым получить гарантированную оплату за свои услуги.

Элементы неопределенности, присущие функционированию и развитию многих экономических процессов, в том числе и инвестиционного проекта, обуславливает появление многозначных ситуаций, не имеющих однозначного исхода (решения).

Это обстоятельство усложняет процесс принятия решений в условиях неопределенности и предопределяет необходимость использования уже существующих методов [1,3,4,5], которые дают возможность по заданным целям и ограничениям получить приемлемые для практики (оптимальные или рациональные) управленческие решения.

Выбор управленческого решения в инвестиционном проекте определяется следующим образом:

1. Определить цель решения.
2. Определить возможные варианты управленческого решения.
3. Определить возможные исходы каждого решения.
4. Выбрать оптимальное решение на основе поставленной цели.

Как видно, поиск варианта решения начинается с перечисления возможных вариантов и исходов, затем производится оценка каждого исхода. Вышеперечисленные этапы важны как в очень сложных, так и в очень простых проектах.

Однако, на выбор управленческого решения в условиях риска и неопределенности существенным образом накладывает отпечаток многообразие критериев и показателей, посредством которых оценивается уровень риска.

Принятие управленческого решения представляет собой выбор одного из некоторого множества вариантов:

$$R_i \in \{R\} \quad (2)$$

Будем рассматривать, что в проектном процессе имеется лишь конечное число вариантов, причем обычно небольшое.

Каждый вариант (R_i) определяет некоторый результат, так называемый выигрыш, допускающий количественную оценку (r_{ij}).

Необходимо найти вариант с наибольшим значением результата (выигрыша r_{ij}), если это касается таких величин как прибыль, доход, надежность или вариант с наименьшим значением результата, если это касается таких параметров как продолжительность, стоимость, затраты, риск, отклонения.

Таким образом, выбор лучшего варианта (R_0) производится с помощью критерия:

$$r_{0j}(R_0) = \max(\min)\{r_j\}, R_0 \in \{R\} \quad (3)$$

Эта запись читается так, выбор варианта (R_0) определяется по критерию максимальной или минимальной оценки среди всех множеств оценок (r_{ij}), причем вариант (R_0) принадлежит множеству вариантов решений.

В проектном процессе каждому допустимому варианту решения

(R_i) могут соответствовать различные внешние и внутренние условия обстановки (O_j) и, исходя из этого, результаты (выигрыши) различных решений (r_{ij}) составляют семейство решений.

В самом общем виде постановка и решение задачи оптимизации решений, принимаемых в условиях риска и неопределенности, может быть представлена следующим образом:

- имеется m возможных решений $R_1, R_2, \dots, R_i, \dots, R_m$, то есть

$$R_i = \{R_1, R_2, \dots, R_m\} \quad (4)$$

- внешние и внутренние условия обстановки точно неизвестны, однако о них можно сделать n предложений $O_1, O_2, \dots, O_i, \dots, O_n$, то есть $O_i = \{O_1, O_2, \dots, O_n\}$;

- результат, так называемый выигрыш (r_{ij}), соответствующий каждой паре сочетаний решений (R) и обстановки (O), может быть представлен в виде матрицы (табл. 1).

В приведенной матрице (табл. 1):

- R_1 – выбор решения исходя из максимального результата, обусловленного из многообразия технических, технологических и организационных возможностей реализации инвестиционного проекта;

- R_m – выбор решения исходя из минимального результата, обусловленного теми же факторами;

- R_i – промежуточные решения;

- O_1 – внешние и внутренние условия обстановки, обеспечивающей максимальный результат;

- O_n – внешние и внутренние условия обстановки, обеспечивающей минимальный результат;

- O_j – промежуточные условия обстановки.

Объем семейства решений, обусловлен как недостатком информации (неопределенности), так и многообразием технико-технологических возможностей реализации конкретного ИП в конкретных условиях, а также от опыта, интуиции, знания и здравого смысла специалиста, решающего данную задачу.

Схематическое представление и сопоставление всех возможных результатов (r_{ij}) различных решений в матрице (табл. 1) облегчает поначалу их обозрение, не требуя при этом формальной оценки.

Таблиця 1. Матриця рішень

Варианти рішень (R_i)	Варианти зовнішніх і внутрішніх умов обстановки (O_j)					
	O_1	O_2	...	O_j	...	O_n
R_1	r_{11}	r_{12}	...	r_{1j}	...	r_{1n}
R_2	r_{21}	r_{22}	...	r_{2j}	...	r_{2n}
...
R_i	r_{i1}	r_{i2}	...	r_{ij}	...	r_{in}
...
R_m	r_{m1}	r_{m2}	...	r_{mj}	...	r_{mn}

Ця матриця може бути менше за об'ємом, а саме, представлена одним стовпцем, якщо буде представлена повна інформація про зовнішню і внутрішню ситуацію обстановки (O_j), з якою треба рахуватися. Це відповідає елементарному складанню різних техніко-технологічних рішень. Матриця рішень може виглядати і єдиною рядком. В цьому випадку маємо справу з ситуацією прийняття рішень, коли в силу обмежень техніко-технологічного характеру і інших причин, залишається один варіант. І все-таки результат такого рішення залишається невідомим, так як наслідки рішення залежать від внутрішніх і зовнішніх умов обстановки.

Застосовуючи до умов ІП результати рішення за ціною і тривалістю можна звести до трьох оцінок: оптимістичні, ймовірні і песимістичні (тут не будемо розглядати визначення цих оцінок).

Щоб дійти до однозначного і, за можливості, оптимального варіанту рішення, навіть у тому випадку, коли деяким варіантам R_i можуть відповідати різні умови O_j , можна ввести оціночні функції, що відповідають трьом оцінкам (оптимістична, ймовірна і песимістична).

При прийнятті рішень в умовах ризику і невизначеності пропонується вибирати альтернативи за правилами, що відповідають принципальним установкам осіб, що приймають рішення. Ця принципальна установка може звести до наступних позицій:

1. Оптимістична позиція

$$r_j = \max(\max r_j) \quad (5)$$

$i \quad j$

2. Нейтральная позиция

$$r_i = \max \left(\frac{1}{n} \sum_{j=1}^n r_j \right) \quad (6)$$

3. Пессимистическая позиция

$$r_i = \min (\min_j r_j) \quad (7)$$

Следует отметить, что вышеперечисленные оценочные позиции сопряжены с определенной степенью влияния риска, т.е. оптимистическая – высокий риск, нейтральная позиция – средний риск и пессимистическая – низкий риск.

В целом, использование этих функций для определения основных параметров инвестиционного проекта дает возможность определить границы возможных решений и в дальнейшем определить вероятность ожидаемых результатов.

Таким образом, выбор критерия (оценочной функции или оценочной позиции) определяется исключительно позицией лица, принимающего решение, и его отношением к риску вообще (табл. 2).

Таблица 2. Система оценочных функций

Оценочная позиция	Оцениваемый результат
Крайний оптимизм	$R=R_{\min}$
Относительный оптимизм	$R = \left(\frac{4 \times R_{\min} + R_{\max}}{5} \right)$
	$R = \left(\frac{3 \times R_{\min} + 2 \times R_{\max}}{5} \right)$
Нейтральная позиция	$R = \frac{R_{\min} + R_{NB} + R_{\max}}{5}$
	$R = \sqrt{\frac{1}{3} (R_{\min}^2 + R_{\min} \times R_{\max} + R_{\max}^2)}$
	$R = \sqrt{R_{\min} \times R_{\max}}$
Относительный пессимизм	$R = \left(\frac{2 \times R_{\min} + 3 \times R_{\max}}{5} \right)$
	$R = \left(\frac{R_{\min} + 4 \times R_{\max}}{5} \right)$
Крайний пессимизм	$R=R_{\max}$

Выводы. 1. Неизбежность и риск необходимо рассматривать не как неизбежное зло, а как богом данные факторы, сопровождающие нас в

любой управленческой деятельности. Анализ и оценку неопределенности необходимо считать наиболее важной и интересной аналитической работой, которая должна интегрироваться в общую систему управления.

2. Разработано и предложено графико-аналитическое представление неопределенности на прямоугольной системе координат. В этой системе можно обозначить поле возможных решений. На этой системе координат (плоскости), задав некоторые допущения, можно разделить прямоугольник на предпочтительную зону и не желательную.

3. Для оценки возможных исходов предложена оценочная функция на основе трех оценок – оптимистической, вероятной и пессимистической. Полученные на основе оценочных функций параметры ИП дают возможность определиться с надежностью (риском) или вероятностью достижения результата. Это уже не мало, но недостаточно.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ:

1. Бланк И.А. Управление финансовыми рисками / И.А. Бланк – К.Ника Центр, 2005-600с.
2. Ковалев В.В. Финансовый менеджмент. Теория и практика [2-ое изд.] / В.В. Ковалев – М.ТК Велби. Изд. Проспект, 2007 – 1024 с.
3. Управление проектами (под ред. В.Д. Шапиро и др.) СПб. Два-Три, 204-610 с.
4. Брейли Р. Принципы корпоративных финансов / Р. Брейли, С. Маерс/ Пер. с англ. – М.: ЗАО «Олимп – Бизнес» - 1997 – 1120 с.
5. Тянь Р. Б. Анализ неопределенности и риска в оценке эффективности инвестиционных проектов / Е. В. Лысенко, Е. Р. Тянь / Экономический вестник 2012 №2 НГУ, 66-72 с.
6. Эддоус М. Методы принятия решений /М. Эддоус, Р.Стенфильд/. – М. Аудит, ЮНИТИ, 1997 – 590 с.