

УДК 336.53.12

ОЦЕНКА УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ РЕАЛИЗАЦИИ ИНВЕСТИЦИОННОГО ПРОЕКТА С УЧЕТОМ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ*М. А. Прилепова к. экон. н.*

Ключевые слова: *неопределенность, вероятность, решения, проекты, зоны, риск, порядок, область решений, предпочтение, частичный порядок*

Постановка задачи. Неопределенность порождает неточность, неполноту, а то и отсутствие всякой информации. Все участники бизнеса и инвестиционных проектов опасаются и избегают риска. Для определения риска необходимо знать наступление тех или иных возможных результатов и их вероятности. Поэтому при оценке и выборе управленческих решений важным моментом является определение или расчет вероятностей тех или иных событий.

Анализ публикаций. Вопросами оценки и учета неопределенности в бизнесе занимались и занимаются многие авторы: И. А. Бланк [1], В. А. Ковалев [3], И. С. Грабовский [6], В. И. Шапиро [4], Е. Р. Тян [7], И. Эддоус [5], Р. Брейли [8] и многие другие. В этих работах основной целью было определение математического ожидания результата. Совершенно недостаточно уделено внимания расчету (определению) вероятности наступления тех или иных результатов.

Цель статьи. В работе предлагается методический подход по уменьшению зоны неопределенности, улучшение ее обзримости и определение области принятия предпочтительных решений на основе правил частичного предпочтения.

Основной материал. Выбор варианта решения инвестиционного проекта определяется в такой последовательности: определить цель решения; определить возможные варианты решения; определить возможные исходы каждого решения; выбрать оптимальное решение на основе поставленной цели.

Вопрос заключается в том, что совместить, сопоставить или соизмерить результаты, полученные с помощью оценочных функций, с целями реализации инвестиционного проекта, без знания вероятности не представляется возможным [5; 7]. Оценивать результаты решений по реализации инвестиционного проекта на рискованность выполнения следует с точки зрения всех участников проекта. Так, например, заказчик ожидает от выполнения инвестиционного проекта минимального срока с минимальными затратами и получения максимальной прибыли. Подрядчик пытается выполнить работы в соответствии с договором (продолжительность, стоимость) и получить гарантированную прибыль от осуществления проекта. Заказчик ожидает быстроты выполнения проекта и, естественно, он по природе предпочитает рисковать, а подрядчик должен обеспечить надежность реализации инвестиционного проекта, и, соответственно, он не должен рисковать при выполнении работ.

Измеряемые и контролируемые параметры проекта – это продолжительность и стоимость, полученные при помощи оценочных функций, дают возможность определяться с надежностью или риском достижения результата. Это уже немало, но не достаточно. Выбор критерия (оценочной функции) определяется позицией лица, принимающего решение, что приводит к субъективизму. Поэтому необходимо определить влияние этой субъективной исходной позиции на возможную эффективность результата решения.

Для наглядности построим графическое изображение на плоскости, где исследуемыми параметрами будут все те же стоимость и продолжительность (рис. 1).

На рисунке 1 введена система координат. По оси абсцисс откладываем значение продолжительности от T_{on} до T_{nec} , что соответствует минимальной продолжительности (оптимистической) и максимальной продолжительности (пессимистической). По оси ординат откладываем значение стоимости от C_{on} до C_{nec} , что соответствует минимальной и максимальной стоимости. Пересечение этих линий дает нам прямоугольник (I – II – III – IV),

который можно назвать полем возможных решений. В этом квадрате каждая точка имеет свои координаты C_i, T_i и соответствует варианту решения R_i .

Можно отметить, что как для заказчика, так и для подрядчика данная область (I – II – III – IV) является единой в начальный момент для принятия решения о реализации проекта. Еще нельзя с точностью определить, в какой точке будет найден компромисс между заказчиком и подрядчиком, то есть установление договорной цены.

Особенностью этого прямоугольника является то, что вероятность достижения результата внутри его очень высока и равна 0,9973 [5]. Результаты внутри прямоугольника имеют свои координаты C_i, T_i и, кроме того, имеют определенную вероятность (степень неопределенности), что и показано на рисунке 1.

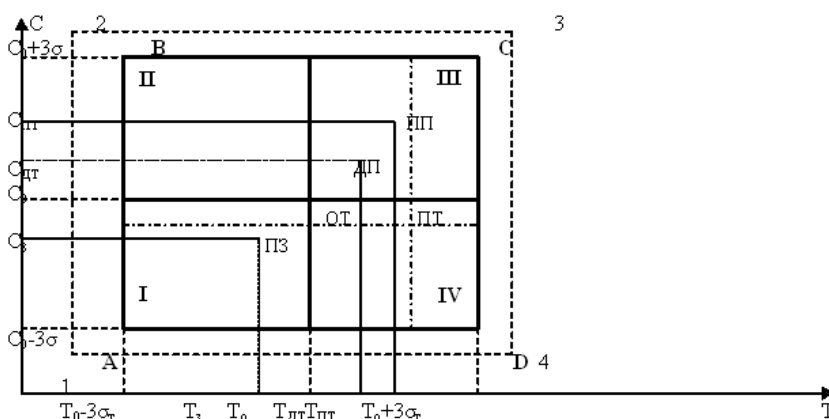


Рис. 1. Разделение поля ожидаемых результатов на зоны определенности и неопределенности

На рисунке 1 представлены четыре зоны (I, II, III, IV), которые получились при пересечении прямых, параллельных координатным осям через точки $C_0 + 3\sigma_C, C_0 - 3\sigma_C$ и $T_0 + 3\sigma_T, T_0 - 3\sigma_T$ и точки C_0, T_0 , то есть точку математического ожидания стоимости C_0 и точку математического ожидания продолжительности T_0 .

Рассмотрим каждую зону в отдельности. Для этого введем понятие «произвольной точки» (ПТ) для того, чтобы сравнить ожидаемые результаты вариантов решений с различных точек зрения, то ли с точки зрения заказчика, то ли с точки зрения подрядчика. Естественно, данная точка может оказаться в любой из четырех зон и иметь свои координаты $C_{ПТ}, T_{ПТ}$ и в результате получаем иные четыре зоны (I, II, III, IV), которые обладают определенными свойствами.

Для того, чтобы определить, какой из сравниваемых вариантов лучше с точки зрения получения результата, следует установить определенные критерии или так называемые отношения частичного порядка. Существует два варианта решения А и В с координатами (C_i, T_i) и (C_j, T_j) .

Если рассматривать варианты с точки зрения заказчика, вариант А является не худшим при следующем неравенстве:

$$C_i \leq C_j, T_i \leq T_j. \quad (1)$$

Вариант А является лучшим, если выполняется хотя бы одно строгое неравенство:

$$C_i = C_j, T_i < T_j \text{ или } C_i < C_j, T_i = T_j. \quad (2)$$

Теперь рассмотрим эти два варианта с точки зрения подрядчика. Вариант А не худший при следующих вариантах:

$$C_i \geq C_j, T_i \leq T_j. \quad (3)$$

Вариант А является лучшим при хотя бы одном строгом неравенстве:

$$C_i = C_j, T_i \geq T_j \text{ или } C_i > C_j, T_i = T_j. \quad (4)$$

Следует сказать, что существуют и другие неравенства при сравнении двух вариантов, таких как

$$C_i < C_j, T_i > T_j \text{ или } C_i > C_j, T_i < T_j \quad (5)$$

Эти и другие вышеперечисленные неравенства обладают рядом свойств и графически их можно рассмотреть на рисунке 1.

Произвольная точка (ПТ) может рассматриваться как предложение заказчика, так и предложение подрядчика. Поэтому основным моментом в согласовании этих двух предложений и будет нахождение той точки, которая будет договорной (контрактной) точкой.

Рассматривая положение точек в поле ожидаемых результатов относительно четырех зон можно сказать (относительно вероятности достижения) следующее.

Все точки из зоны I, с точки зрения заказчика, лучше, чем рассматриваемая произвольная точка, так как $C_i \leq C_{ПТ}$, $T_i \leq T_{ПТ}$. Ее можно назвать зоной предпочтения заказчика. Для подрядчика точки, находящиеся в этой зоне, хуже ПТ, так как $C_i \leq C_{ПТ}$, $T_i \leq T_{ПТ}$ и она является нежелательной зоной подрядчика.

Все точки в зоне III для заказчика хуже, чем произвольная точка, и назовем ее нежелательной зоной для заказчика. Для подрядчика эта зона является зоной предпочтения.

Таким образом, оценка качества точек (по C_i , T_i) из этих двух зон в сравнении с точкой ПТ и с разных точек зрения (заказчик и подрядчик) проста и однозначна. Можно сказать, что зоны I и III – зоны определенности.

Исходя из этой определенности, можно провести оценку степени риска реализации проекта. Однозначно, что зона I по сравнению с зоной III более рискованна и уменьшение или увеличение степени риска зависит от предпочтения лица, принимающего решение. Естественно, что, двигаясь по полю ожидаемых результатов от точки А к точке С по прямой, снижаем степень риска, но в то же время снижаем общий максимальный выигрыш, который заключается в соотношении стоимости, времени и прибыли.

Относительно точек из зон II и IV мы не можем однозначно определить, какие хуже, а какие лучше, так как для II зоны существует неравенство $C_i > C_{ПТ}$ и $T_i < T_{ПТ}$, а для IV зоны имеем неравенство $C_i < C_{ПТ}$ и $T_i > T_{ПТ}$. Следовательно, точки в зонах II и IV являются неопределенными и зоны назовем зонами неопределенности. Для точек из зон неопределенности известна только их вероятность достижения. Оценка качества вариантов может осуществляться только с помощью выбранного критерия лица, принимающего решения.

Поле ожидаемых результатов, представленное на рисунке 1, имеет еще ряд характерных точек, которые определяют особенность и необходимость использования этого метода для оценки реализации инвестиционного проекта.

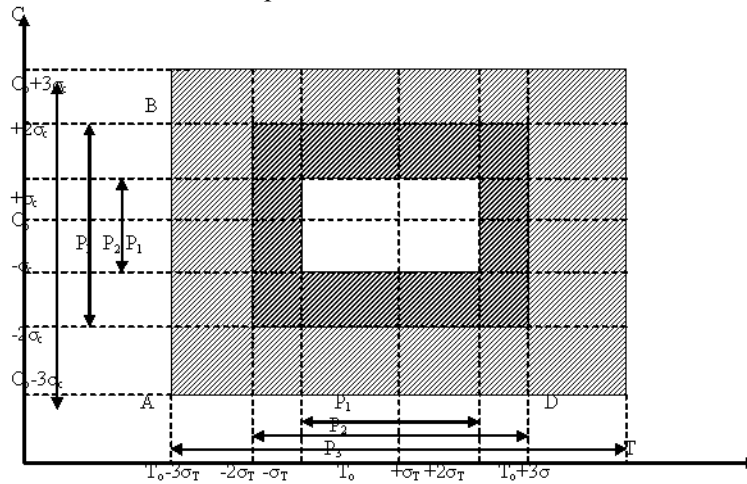


Рис. 2. Граничные вероятности поля ожидаемых результатов

Во-первых, существует точка пересечения двух прямых, параллельных оси координат, исходящих из точек ожидаемой стоимости (C_0) и ожидаемой продолжительности (T_0). Она характеризуется тем, что обладает 50 % вероятностью достижения результата, и назовем ее ожидаемая точка (ОТ) [2; 5; 7].

Во-вторых, как отмечалось выше, параметры стоимости и продолжительности являются случайными величинами, близкими с нормальными стандартными отклонениями. Поле ожидаемых результатов, полученное ограничением прямых, параллельных осям координат из точек $C_0 + 3\sigma_c$, $C_0 - 3\sigma_c$ и $T_0 + 3\sigma_T$, $T_0 - 3\sigma_T$, с учетом промежуточных точек ($\pm \sigma_c$, $\pm 2\sigma_c$ и $\pm \sigma_T$, $\pm 2\sigma_T$), трансформируется в более развернутое поле ожидаемых результатов с определенными граничными вероятностями осуществления. Вероятность наступления события в рамках $\pm 3\sigma=0,9973$, в рамках $\pm 2\sigma=0,9545$, в рамках $\pm 1\sigma=0,6827$.

Стандартное отклонение по стоимости и продолжительности может определяться по

формулам [5; 7]:

$$\sigma_c = \sqrt{\sum \left(\frac{C_{nec} - C_{on}}{6} \right)^2} \quad (6)$$

$$\sigma_T = \sqrt{\sum \left(\frac{T_{nec} - T_{оп}}{6} \right)^2} \quad (7)$$

Можно рассчитать и вероятность реализации события с определенными параметрами (C , T), которая основывается на соотношении формулы:

$$Z = \frac{X - \mu}{\sigma}, \quad (8)$$

где X – желаемый (плановый) результат;

μ – математическое ожидание результата;

σ – стандартное отклонение.

Затем по таблице нормального распределения находим необходимую вероятность $P(Z)$ [8].

В-третьих, поле ожидаемых результатов имеет точку предложения заказчика (ПЗ) с параметрами стоимости (C_3) и продолжительности (T_3) рассчитанную с позиции финансовых интересов заказчика.

В-четвертых, имеется точка (ПП), которая является предложением подрядчика, рассчитанная исходя из своих возможностей (мощности, ресурсы, финансы, время).

Было бы замечательно, если бы последние две точки ПП и ПЗ совпали.

Следовательно, существует еще одна показательная точка, которая является как бы «компромиссом» между заказчиком и подрядчиком и называется договорной точкой (ДТ). Если параметры этой точки удовлетворяют обоим участникам проекта, то заключается контракт (договор) с соответствующими условиями.

Таким образом, поле ожидаемых результатов стало лучше обозримым. Применение метода оценки управленческих решений реализации инвестиционного проекта (поле ожидаемых результатов) при анализе риска позволяет сделать следующие **выводы**:

Предложенный методический подход позволяет определить все возможные управленческие решения о реализации инвестиционного проекта, тем самым сосредоточиться на основных параметрах инвестиционного проекта и с помощью нормального стандартного распределения ввести ограничения, позволяющие определить ограниченную область. Данную область мы назвали полем ожидаемых результатов.

После ожидаемых результатов имеет ряд основных характерных свойств, которые перечислены выше. Эти свойства позволяют более целенаправленно провести анализ проекта на рискованность выполнения и тем самым улучшают качество принимаемых решений.

Любая точка в поле ожидаемых результатов имеет свои координаты. С помощью таблиц нормального распределения можно определить вероятность достижения результата по стоимости и продолжительности, что дает информацию для принятия решения при оценке риска инвестиционного проекта.

Наличие основных четырех зон в поле ожидаемых результатов позволяет для каждого участника инвестиционного проекта выявить основные группы управленческих решений, которые по своей природе являются определенными или неопределенными, то есть каждый вариант имеет степень неопределенности. Исходя из этого, можно, в принципе, определить качественную оценку риска инвестиционного проекта.

Конечным результатом деятельности любой организации является соблюдение договорных обязательств и получение на этой основе максимальной величины прибыли, которая, в свою очередь, является случайной величиной. Частичная или полная потеря прибыли для участника проекта является следствием допущенных ошибок при выполнении договорных обязательств.

Поэтому для участников проекта важно на стадии заключения договоров оценить свои возможности, оценить степень риска выполнения работ и соотнести их с ожидаемой прибылью, которая определяется в контракте.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. **Бланк И. А.** Управление финансовыми рисками / И. А. Бланк. – К. : Ника-Центр, 2005. – 600 с.
2. **Вентцель Е. С.** Теория вероятности: учебн. для вузов [изд. 6-е] / Е. С. Вентцель. – М. : Высшая школа, 1999. – 576 с.

3. **Ковалев В. В.** Финансовый менеджмент. Теория и практика [2-е изд., перераб. и доп.] / В. В. Ковалев. – М. : «ТК Велби», изд. Проспект, 2007. – 1024 с.
 4. Управление проектами / [под ред. В. Д. Шапиро и др.] – СПб. : ДваТрИ, 1996 – 610 с.
 5. **Эддоус М.** Методы принятия решений / [М. Эддоус, Р. Стенсфилд]; под ред. И. И. Елисеевой. – Аудит, ЮНИТИ, 1997. – 590 с.
 6. **Грабовой П. Г.** Риски в современном бизнесе. – М. : Аланс, 2006. – 240 с.
 7. **Тян Е.Р.** Факторы неопределенности и риска при оценке эффективности инвестиционных проектов // Экономический вестник ДНУ. – № 2 – 2012. – 600 с.
 8. **Брейли Р.** Принципы корпоративных финансов / Р. Брейли, С. Майерс / Пер. с англ. – М. : ЗАО «Олимп-Бизнес», 2005. – 1120 с.
-