

УДК 519.87

Субъективная полезность инвестиционных решений в условиях неопределенности

Оскорбин Н.М., Данько Е.В., Терновой О.С.

Алтайский государственный университет

osk@mail.ru, jai-white@mail.ru, oleg1251@mail.ru

Аннотация

В статье рассматривается субъективная оценка и критерий выбора инвестиционного проекта из множества проектов, доходности которых являются случайными или интервальными величинами. В отличие от существующего подхода предлагается модификация функции субъективной полезности, которая не предполагает обязательное наличие неотрицательных оценок доходности на интервале неопределенности.

Функция субъективной полезности инвестиционных решений предложена в [1], а ее свойства и области применения подробно описаны в [2]. В этих работах рассматривается проблема принятия инвестиционного проекта по критерию чистого приведенного дохода NPV , оценки которого принадлежат интервалу $[NPV^H, NPV^V]$, где $NPV^H < 0$; $NPV^V > 0$.

Для оценок полезности решения о принятии к реализации инвестиционного проекта (критерий U_A) и полезности отклонения проекта (критерий U_R) используются следующие функции:

$$U_A = (1 + \beta)L + P; \quad U_R = -\beta L - \gamma P, \quad (1)$$

где L – риск получения отрицательного дохода ($L \leq 0$); β – коэффициент «страха» этого риска ($\beta \geq 0$); P – оценка дохода от реализации проекта ($P \geq 0$); γ – коэффициент, определяющий уровень сожаления по упущенной выгоде при отказе от проекта ($\gamma \in [0, 1]$).

Для исследования функций субъективной полезности (1) в работах [2, 3] в качестве базы сравнения принято пороговое правило принятия решения о реализации инвестиционного проекта $NPV(\alpha) > 0$ и его отклонения в противном случае. Ожидаемая полезность $NPV(\alpha)$ имеет следующее выражение:

$$NPV(\alpha) = \alpha L + (1 - \alpha)P, \quad (2)$$

где α – показатель отношения инвестора к риску и к упущенной выгоде ($\alpha \in [0, 1]$).

Следует отметить, что пороговое правило принятия решений аналогично критерию Гурвица при принятии решений в условиях неопределенности [4] и в соответствующей литературе считается, что выбор значения α осуществляет ЛПП, т.е. инвестор.

В работах [2, 3] показано, что согласованность и рациональность поведения инвесторов, которые выбирают решения по критериям (1), (2), достигается при выполнении следующих равенств:

$$\gamma = \frac{2\alpha - 1}{\alpha}; \quad \beta = \frac{2\alpha - 1}{1 - \alpha}. \quad (3)$$

Рассмотрим оценки субъективной полезности инвестиционных решений в общем случае положения интервала неопределенности $[NPV^H, NPV^V]$ оценок чистого приведенного дохода на числовой оси R . Для рассматриваемого проекта определим три параметра: C – среднее значение дохода ($C \in R$); H – величина возможного снижения дохода от среднего значения ($H \geq 0$); V – возможное приращение дохода от среднего значения ($V \geq 0$). Тогда оценки доходности проекта имеют вид: $NPV^H = C - H$; $NPV^V = C + V$.

Можно считать, что инвестор нейтральный к риску (в данном случае к величине H) и упущенной выгоде (в нашем случае к величине V) при выборе лучшего проекта

ориентируется на максимальную величину неотрицательного среднего значения. Эта стратегия совпадает с критерием Байеса-Лапласа при принятии решений в условиях неопределенности [4]. Принцип максимальной гарантированной доходности (критерий Вальда [4, 5]) приводит к выбору проекта с максимальной неотрицательной величиной $NPV^H = C - H$. Критерий Гурвица в рассматриваемом случае запишется так: $U(\alpha) = \alpha(C - H) + (1 - \alpha)(C + V) = C - \alpha H + (1 - \alpha)V > 0$. При отрицательных значениях найденных оценок проект к реализации не принимается.

Функцию субъективной полезности по аналогии с (1) для множества инвестиционных проектов определим в следующем виде:

$$U^M(\beta, \gamma) = C - \beta H + \gamma V, \quad (4)$$

Функции (4) являются одной из модификаций математического отражения субъективных оценок инвестиционных решений. При ее использовании проект принимается к реализации, если субъективная оценка $U^M(\beta, \gamma)$ чистого приведенного дохода строго положительна, и проект отвергается в противном случае. Мы сохраним за коэффициентами (β, γ) их названия, которые использованы в выражении (1), и способ идентификации их значений по известному коэффициенту α критерия Гурвица.

Сравнивая выражения критерия Гурвица и функции субъективной полезности видим, что (β, γ, α) связаны следующими соотношениями:

$$\beta = \alpha; \quad \gamma = (1 - \alpha); \quad \beta = (1 - \gamma). \quad (5)$$

Учитывая, что параметр α критерия Гурвица принятия решений в условиях неопределенности лежит в интервале $[0, 1]$, установим связь существующих критериев принятия решений с критерием максимума субъективной полезности. При $\beta = 1, \gamma = (1 - \beta) = 0$ субъективный выбор совпадает с выбором по критерию Вальда решение; при $\beta H = \gamma V$ получаем решение, аналогичное решению критерию Байеса-Лапласа. В данном случае «надежда» получения дополнительной прибыли уравнена «страхом» риска. Крайний случай оптимизма субъективной оценки получается при нулевом значении коэффициента «страха» риска.

Апробация введенной функции субъективной полезности проведена при идентификации ее параметров для выбранных модельных инвесторов с использованием тестовых заданий и при оценке оптимального инвестиционного решения в прикладном портфельном анализе.

Библиографический список

1. Боговиз А.В., Данько Е. В., Оскорбин Н.М. О функции ожидаемой полезности инвестиционных проектов в условиях риска [Электронный ресурс]. URL: http://www.ukrnauka.ru/DN/28-03-2012_A4_tom-82.pdf.
2. Данько Е.В. Функция субъективной полезности инвестиционных решений в условиях информационной неопределенности и метод оценки ее параметров // Вестн. Новосиб. гос. ун-та. Сер.: Информационные технологии. – 2015. – Т.13, вып. 3. – С. 24–32.
3. Данько Е.В., Оскорбин Н.М. Исследование графиков функции субъективной полезности при изменении отношения инвесторов к риску // Труды семинара по геометрии и математическому моделированию. – Барнаул: Изд-во Алт. ун-та, 2016. – С. 8-11.
4. Бродецкий Г.Л. Системный анализ в логистике. Выбор в условиях неопределённости. – Москва: Academia, 2010. – 336 с.
5. Наумов А. А., Ходусов Н. В. Управление портфельными инвестициями. Модели и алгоритмы. – Новосибирск : ОФСЕТ, 2005. – 298 с.