

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНВЕСТИЦИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АППАРАТА НЕЧЕТКОЙ МАТЕМАТИКИ

М.Б. Юркина, студент

Научный руководитель – М.Г. Тиндова, к.э.н., доцент
Саратовский социально-экономический институт (филиал)
ФГБОУ ВПО РЭУ им. Г.В. Плеханова, Саратов
e-mail: mtindova@mail.ru

Согласно рекомендациям, разработанным UNIDO для оценки эффективности инвестиций, предлагается применять такие модели, как чистая приведенная величина дохода (NPV), внутренняя норма рентабельности проекта (IRR), срок окупаемости и др. [1].

Для расчета этих показателей необходимо обладать достоверной и четкой информацией о состоянии внешней среды и развитии инвестиционного объекта во всех периодах жизненного цикла. Однако на момент выполнения расчетов такую информацию обеспечить достаточно трудно. Тогда возникает проблема выполнения инвестиционных расчетов в условиях нечетких, неполных или неточных исходных данных. Кроме того, принятие решения в таких условиях объективно связано с риском, поэтому необходимо соизмерять ожидаемую величину прибыли и риск.

Одним из способов решений указанных проблем является использование аппарата нечеткой логики [2]. На первом шаге исходные данные об инвестиционном проекте представляются нечеткими величинами. Тогда расчет показателей эффективности можно выполнить на основе уже известных соотношений, поскольку над нечеткими величинами определены все арифметические и другие операции [3].

Пусть в качестве ключевого показателя результативности инвестиции принята чистая приведенная величина дохода (NPV): $NPV = \sum_{k=1}^n \frac{ДП_k}{(1+i)^k} - И$, где ДП_k – денежный поток за период k; И – первоначальные затраты; i – ставка дисконтирования; n – продолжительность инвестиционного цикла [1].

Тогда нечеткая величина $\overline{NPV} = \{NPV, \mu_{\overline{NPV}}(NPV)\}$ представляет собой множество исходов, каждый из которых характеризуется определенной NPV и степенью возможности его наступления. Благоприятным будем считать исход, для которого $NPV > 0$.

Поскольку на момент принятия решения четко не известно, какой именно исход будет иметь место в результате реализации инвестиции, необходимо ввести интегральный показатель рискованности проекта, характеризующий возможность наступления неблагоприятных исходов. Показатель рискованности проекта (R) рассчитывается по

формуле [1]: $R = \frac{\int_0^{\infty} \mu_{\overline{NPV}}(NPV) dN dPV}{\int_{-\infty}^{\infty} \mu_{\overline{NPV}}(NPV) dN dPV}$. Если R=0, то проект можно считать

безрисковым.

Оценка рискованности инвестиции очень полезна как при анализе отдельной инвестиционной программы, так и при сравнении альтернативных проектов.

Для иллюстрации предложенного подхода рассмотрим условный пример.

Предприятие имеет возможность инвестировать в оборудование для производства нового продукта, которое стоит 5000 ден.ед. и в случае принятия проекта оно сразу оплачивается. Продолжительность инвестиционного цикла составляет один год. Цена изделия планируется на уровне 10 - 10,1 ден.ед., а при удачном стечении обстоятельств может достигнуть 10,3. Зарплата работников будет в интервале 3,5 - 3,6 ден.ед. Материальные затраты на единицу продукции планируются от 3,4 до 3,5, но возможно их снижение до 3 ден.ед. По прогнозам экспертов объем продаж прогнозируется не менее 1900 единиц продукции, скорее всего 2300 и может достигнуть 2450. Необходимо принять решение по поводу вложения средств, если минимально приемлемая норма доходности для предприятия составляет 12 %.

Исходные данные по проекту представим нечеткими величинами: объем продаж $ОП = (\underline{p} = 2300; \bar{p} = 2300; \alpha = 400; \beta = 150)$; аналогично цена изделия $Ц = (10; 10,1; 0; 0,2)$; заработная плата на ед. продукции $З = (3,5; 3,6; 0; 0)$; материальные затраты на ед. продукции $М = (3,4; 3,5; 0,4; 0)$. Примем в качестве ключевого показателя эффективности инвестиции величину NPV. Денежный поток в данном случае, рассчитаем по формуле: $ДП = ОП \cdot (Ц - З - М)$ и тогда $NPV = \frac{ОП \cdot (Ц - З - М)}{1 + i} - И$ или с учётом данных: $\overline{NPV} = (625; 1000; 900; 805)$.

Таким образом, чистая приведенная стоимость в лучшем случае может достигнуть 1805 ден.ед., скорее всего она будет колебаться в пределах от 625 до 1000 ден.ед. и в худшем случае может составить -275 ден.ед. (т.е. существует возможность убыточности проекта). Показатель рискованности данного проекта: $R=0,08$.

Пусть имеется альтернативный проект, для которого в результате расчетов получили $\overline{NPV} = (-800; 1100; 1200; 1000)$. Как видно, для этого проекта при удачных обстоятельствах NPV достигнет 2100 ден.ед., что больше, чем у первого проекта. В худшем случае $NPV = -2000$ ден.ед., т.е. убыток может быть значительно больше, чем у первого проекта. Для первого проекта значения наиболее возможных исходов находятся в пределах от 625 до 1000, а для второго от -800 до 1100. Вычислив показатель риска второго проекта, имеем: $R=0,47$, т.е. он достаточно рискованный. Таким образом, из нашей модели следует, что второй проект может оказаться более прибыльным, но он более рискованный, чем первый.

Список литературы:

- 1) Ильященко С.А. Сравнительный анализ вариантов развития рыночных возможностей в современных условиях. - Предпринимательство, хозяйство и право. - №6. - 1998. - С. 34-37.
- 2) Тиндова М.Г. Нечёткая модель оценки земельных участков // Журнал экономической теории, 2010, №4, с.170-179
- 3) Тиндова М.Г. Нечёткое моделирование как способ эффективного управления АПК // Научное обозрение, 2013, №9, с.712-715