

**Анализ надёжности и экономической
эффективности бизнес-плана
на основе теории нечётких множеств**

Автором рассматриваются новые возможности в процедуре оценки экономической эффективности бизнес-плана через математические приемы теории Л. Заде «О нечетких множествах». Обоснован нечеткий по своей природе характер классических показателей и методов оценки эффективности бизнес-плановых инвестиций. По мнению автора использование специфики теории нечетких множеств позволяет более точно оценивать ликвидность и рискованность инвестиционных проектов.

В современных условиях хозяйствования одним из наиболее перспективных направлений экономических исследований является изучение комплекса проблем, связанных с надежностью. Многоаспектность данной категории обуславливает все более широкое её применение в самых различных областях экономики, хотя первоначально она рассматривалась исключительно в технических системах.

Так, надежность в техническом смысле слова, можно определить как свойство самой системы или ее элементов выполнять заданные функции, сохраняя свои эксплуатационные показатели в установленных пределах в течение требуемого промежутка времени применительно к определенным условиям и режимам [1].

Очевидно, что комплексный характер и универсальность категории надежности послужили катализатором в процессе её применения в различных областях экономики, в частности, в сфере организации производства, экономическом анализе, финансах и кредите, менеджменте и маркетинге. В этой связи, необходимо заметить, что настоящим прорывом в исследованиях проблем экономической надежности явились работы отечественных ученых Егорова В. Н. и Львова Ю. А., предложивших функционально модельный подход к рассмотрению указанной проблемы [1, 2].

До сих пор не существует единого мнения относительно того, что вкладывается в содержание понятия «надежность». Однако, терминология, единообразное понимание смысла важны не только с научной точки зрения, но и для получения практического результата.

Мы будем придерживаться точки зрения, согласно которой, надежность – это свойство бизнес-плана, характеризующее в данных пространственно-временных экономических условиях возможность его реализации и дальнейшее устойчивое функционирование созданной системы.

Принципиально отметить, что надежность бизнес-плана с методологической точки зрения представляется сложным явлением и не поддается описанию исключительно в количественных терминах.

Учитывая данное обстоятельство, с нашей точки зрения, одним из перспективных методологических направлений по исследованию надежности планирования является, рассмотренная выше, концепция Л. Заде – теория нечетких множеств [3].

С учетом положений концепции Л.А. Заде рассмотрим «надежность бизнес-плана» как лингвистическую переменную.

Тогда терм-множество лингвистической переменной «надежность бизнес-плана» будет иметь вид:

N (надежность) = высокая + не высокая + очень высокая + не очень высокая + ... + средняя + не средняя + низкая + не очень высокая и не очень низкая + ... + чрезвычайно низкая.

Используя данный подход, можно более точно определиться с оценкой надежности бизнес-плана инвестиционного проекта.

Таким образом, использование концепции Л. Заде в сфере исследования надежности позволяет достичь хозяйствующему субъекту принципиально нового качества функционирования. Более того, учитывая существование принципа несовместимости, который предполагает, что высокая точность несовместима с большой сложностью системы, концепцию Л.А. Заде следует признать одной из лучших и наиболее перспективных в своем роде.

Возможности использования подхода теории нечетких множеств просматриваются и в плоскости экономической эффективности, так как большинство используемых в связи с ней показателей имеют нечеткую основу.

Учитывая широкие возможности теории, спектр её применения в сфере экономической эффективности включает как минимум два основных направления:

1) установление нечёткой природы разнообразных показателей инвестиционной эффективности бизнес-плана;

2) обеспечение всесторонности исследования, когда теория нечётких множеств, являясь, по сути, количественно-качественной, может «поддерживать» количественные исследования качественно и наоборот.

Важность показателя эффективности бизнес-плана обуславливает более подробное ее рассмотрение, тем более, что традиционно в содержание эффективности бизнес-плана вкладывают в целом эффективность инвестиций, которая включает многочисленные аспекты [4,5,6].

Важно отметить, что принципиальным критерием разграничения данных подходов является использование или не использование механизма дисконтирования, сущность которого является общеизвестной и рассматривается в многочисленных работах.

С учетом вышеизложенного, проведем систематизацию различных методологических подходов к проблеме оценки эффективности бизнес-планов. При этом, нашей целью будет раскрытие характеристик конкретных показателей с точки зрения теории нечётких множеств.

Особо подчеркнем, что не только отдельные показатели, но и сами методы исследования имеют нечёткую природу. Перспективы рассмотрения данных

методов сквозь призму теории нечётких множеств обеспечиваются, в том числе, возможностью осуществления над нечеткими множествами различных операций и построения нечётких математических моделей.

В частности, среди основных операций, осуществляемых над нечеткими множествами, выделяют дополнение нечеткого множества. Данная операция соответствует логическому отрицанию. Операция объединения нечетких множеств соответствует логической связке «или», а пересечение нечетких множеств соответствует логической связке «и».

Разумеется, элементарные арифметические операции также используются при работе с нечеткими множествами. Достаточно специфичной является операция увеличения нечеткости, которая используется для преобразования обычного (не нечеткого) множества в нечеткое или для увеличения нечеткости нечеткого множества. Операция увеличения нечеткости играет важную роль в определении таких лингвистических неопределенностей, как «более или менее», «слегка», «несколько», «в какой-то степени», «много» и т.д..

Необходимо отметить, что официальными источниками обычно рекомендуется в целях оценки инвестиционной эффективности бизнес-плана использовать следующие показатели [5]:

- 1.1) чистого дохода (интегрального эффекта);
- 1.2) индекса доходности инвестиций;
- 1.3) внутренней нормы доходности инвестиций;
- 1.4) срока окупаемости инвестиций;
- 1.5) других показателей, отражающих интересы участников или специфику проекта.

В бизнес-планировании при оценке эффективности инвестиций осуществляется приведение (дисконтирование) указанных показателей к стоимости на момент сравнения, за который, как правило, в расчетах принимается дата начала реализации инвестиционного проекта. Приведение величины затрат и результатов осуществляется путем умножения их на коэффициент дисконтирования.

Данные методы достаточно широко и подробно освещены на страницах отечественных научно-экономических изданий. Вместе с тем заметим, что указанные показатели чистого дохода, индекса доходности инвестиций, внутренней нормы доходности инвестиций и т.д. имеют нечёткую основу.

Нечёткость данных показателей проявляется, прежде всего, в вариабельности и зависимости как от внешних конъюнктурных условий хозяйствования, так и от внутренних особенностей предприятия. Так, например, показатель чистого дохода обусловлен, с одной стороны, системой факторов микроуровня, а, с другой стороны, предопределен факторами макроуровня, в первую очередь, государственной налоговой политикой.

Заметим, что одним из наиболее систематизированных подходов, комплексно учитывающих различные показатели, является подразделение методов оценки эффективности бизнес-плановых инвестиций на две группы [7,8]:

- 2.1) простые или статические;
- 2.2) методы дисконтирования или динамические.

Нечёткий характер данных показателей очевиден и обусловлен использованием или не использованием механизма дисконтирования в процессе оценки инвестиционных проектов на стадии бизнес-планирования.

Статические методы подразделяются:

2.1.1) срок окупаемости инвестиций (Payback Period, PP);

2.1.2) коэффициент эффективности инвестиций (Accounting Rate of Return, ARR) или средняя норма прибыли.

Динамические методы подразделяются:

2.2.1) чистая приведенная стоимость, чистый приведенный эффект, чистый приведенный доход, чистая приведенная прибыль (Net Present Value, NPV);

2.2.2) индекс рентабельности инвестиций (Profitability Index, PI);

2.2.3) внутренняя норма прибыли, внутренняя норма доходности, норма окупаемости (Internal Rate of Return, IRR);

2.2.4) модифицированная норма прибыли (Modified Internal Rate of Return, MIRR);

2.2.5) дисконтированный срок окупаемости инвестиций (Discounted Payback Period, DPP).

Как правило, оценивая эффективность, используют и статические, и динамические методы, так как оценки по различным методам могут иметь противоречивый характер.

Данное утверждение вполне соответствует теории нечётких множеств.

Рассмотрим подробнее некоторые из приведенных показателей.

Срок окупаемости инвестиций (PP) – это ожидаемый период возмещения первоначальных вложений из чистых поступлений, которые представляют собой денежные поступления за вычетом расходов.

Суть данного метода предполагает вычисление количества лет, необходимых для полного возмещения первоначальных затрат. При этом, определяется момент, когда денежный поток доходов сравняется с суммой денежных потоков затрат. Приоритет имеют инвестиционные проекты с наименьшим сроком окупаемости.

В обобщенном виде срок окупаемости определяется:

$$PP = IC/PV, \text{ где} \quad (2.1)$$

IC – инвестиции;

PV – текущая (сегодняшняя) стоимость денег.

Несомненно, срок окупаемости выступает как нечёткий количественно-качественный параметр, зависящий от инвестиций и текущей стоимости денег. При этом, срок окупаемости прямо пропорционально зависит от объема инвестиций и обратно пропорционально зависит от текущей стоимости денег. Соответственно, данные зависимости сохраняются и в нечётко-множественном контексте.

Исходя из специфики теории нечётких множеств, срок окупаемости можно определить как долгосрочный, среднесрочный, краткосрочный. При этом, объем

инвестиций можно рассматривать как достаточный, частично достаточный, недостаточный. Текущая стоимость денег может быть рассмотрена как высокая, средняя, низкая.

При этом, расчеты срока окупаемости будут иметь нечёткую природу.

Так, возможность осуществления операций над нечёткими множествами позволяет определить, что при делении частично достаточного объема инвестиций на среднюю стоимость денег срок окупаемости будет среднесрочным.

Естественно, что данный результат подтверждается и количественными вычислениями. Однако, отсутствие строго формализованной рыночной структуры выступает существенным фактором, предопределяющим использование теории нечётких множеств.

Таким образом, показатель срока окупаемости инвестиций позволяет судить о ликвидности и рискованности инвестиционного проекта, так как длительная окупаемость означает длительную иммобилизацию средств (пониженную ликвидность проекта) и повышенную рискованность проекта.

Достоинствами данного метода являются простота расчетов, отражение степени рискованности инвестиционного проекта, так как чем меньше срок окупаемости, тем меньше риск.

Вместе с тем, рассматриваемый метод имеет и некоторые недостатки, в частности, не учитывается влияние денежных притоков последних лет, не разграничивается накопление денежных средств и их распределение по годам, не обладает свойством аддитивности.

Метод определения коэффициента эффективности инвестиций (ARR) предполагает расчет прибыли от инвестиционного проекта и обладает характеристиками нечёткого параметра..

Расчет данного показателя имеет две характерные особенности: во-первых, прибыль характеризуется обычно показателем чистой прибыли, во-вторых, не предполагается использование дисконтирования.

$$ARR = PN / (IC / 2) = 2PN / IC \text{ где} \quad (2.2)$$

PN – среднегодовая прибыль;

IC – средняя величина инвестиций.

Заметим, что коэффициент эффективности инвестиций определяется с помощью нечётких величин: среднегодовой прибыли и средней величины инвестиций.

С позиции нечётких множеств подробная расшифровка среднегодовой прибыли будет выглядеть как высокая среднегодовая прибыль, стандартная среднегодовая прибыль, низкая среднегодовая прибыль.

При этом, с точки зрения нечетких множеств, среднюю величину инвестиций рассматривать как достаточную, частично достаточную, недостаточную.

Нечёткая природа данных величин исходит от общего характера инвестиционного проектирования, которому присущи различные по характеру и масштабу риски. Поэтому и среднегодовую прибыль, и среднюю величину

инвестиций целесообразно рассматривать как нечёткие множества.

С нашей точки зрения, нечёткая природа данных величин наиболее заметна при использовании сценарного подхода, когда имеют место несколько сценариев, соответствующих нечётким множествам. А именно, положительный сценарий, отрицательный сценарий, средний сценарий и т.д.. При этом, строго говоря, количество сценариев не ограничено.

Если по истечении срока реализации рассматриваемого инвестиционного проекта допускается наличие некоторой остаточной стоимости, то данное обстоятельство учитывается.

$$ARR = PN / ((IC - RV) / 2) = 2PN / (IC - RV), \text{ где} \quad (2.3)$$

RV – остаточная стоимость.

Таким образом, данный метод имеет ряд достоинств, в частности, доступность расчетов, возможность сравнения ARR с PP (если $ARR > 1/PP$, то инвестиционный проект считается приемлемым). Однако, данный метод не позволяет учитывать различную ценность денежных потоков, неравномерно распределенных по временным периодам.

Метод расчета чистой приведенной стоимости (NPV) основан на сопоставлении величины исходных инвестиций с общей суммой дисконтированных чистых денежных поступлений, генерируемых в течение прогнозируемого срока. При этом, чистая приведенная стоимость определяется:

$$NPV = PV - I_0, \text{ где} \quad (2.4)$$

I_0 – исходные инвестиции;

PV – современная стоимость денежного потока на протяжении экономической жизни инвестиционного проекта.

Заметим, что чистая приведенная стоимость является нечёткой величиной.

Общая накопленная величина дисконтированных доходов (PV) определяется:

$$PV = \sum CF_t / (1+r)^t, \text{ где} \quad (2.5)$$

CF_t – чистый годовой доход;

r – норма дисконта;

T – полный цикл жизни инвестиционного проекта.

Следовательно,

$$NPV = \sum CF_t / (1+r)^t - I_0, \quad (2.6)$$

Особо необходимо отметить, нечёткий характер нормы дисконта, которая является субъективным показателем. Принципиально отметить, что смысл ставки дисконта в том, что она отражает в процентном виде возможные доходы от инвестирования финансовых средств инвестора или компании в другие направления, используя другие возможности инвестирования.

Кроме того, ставка дисконта также отражает предельную стоимость привлекаемого капитала.

Экономический смысл ставки дисконта заключается в учете альтернативных возможностей размещения капитала, т. е. какой процент на него можно было бы получить при размещении в другие альтернативные проекты.

Согласно теоретическим предположениям, она должна ориентировать на

учет наиболее выгодных альтернативных возможностей размещения капитала и на максимально возможное значение дисконтированного дохода.

При этом, каждая компания или инвестор сами устанавливают размеры ставок дисконтирования, учитывая все возможности размещения своих финансовых средств.

Ставка дисконта неоднозначна, изменяется в зависимости от ситуации на финансовых рынках.

При этом, если $NPV > 0$, то в течение экономической жизни инвестиционный проект возместит первоначальные затраты I_0 и обеспечит получение прибыли.

Если $NPV = 0$, то инвестиционный проект только возместит произведенные затраты, но не принесет дохода.

Если $NPV < 0$, то в течение экономической жизни инвестиционный проект не возместит первоначальные затраты I_0 .

Таким образом, данный метод является одним из наиболее распространенных измерителей эффективности инвестиционных проектов. При этом, NPV обладает свойством аддитивности, т.е. NPV различных инвестиционных проектов можно суммировать.

Графически рассматриваемый показатель изображают следующим образом: по горизонтальной оси откладываются различные ставки дисконтирования, а по вертикальной оси – чистая текущая стоимость инвестиций (см. рис. 1).

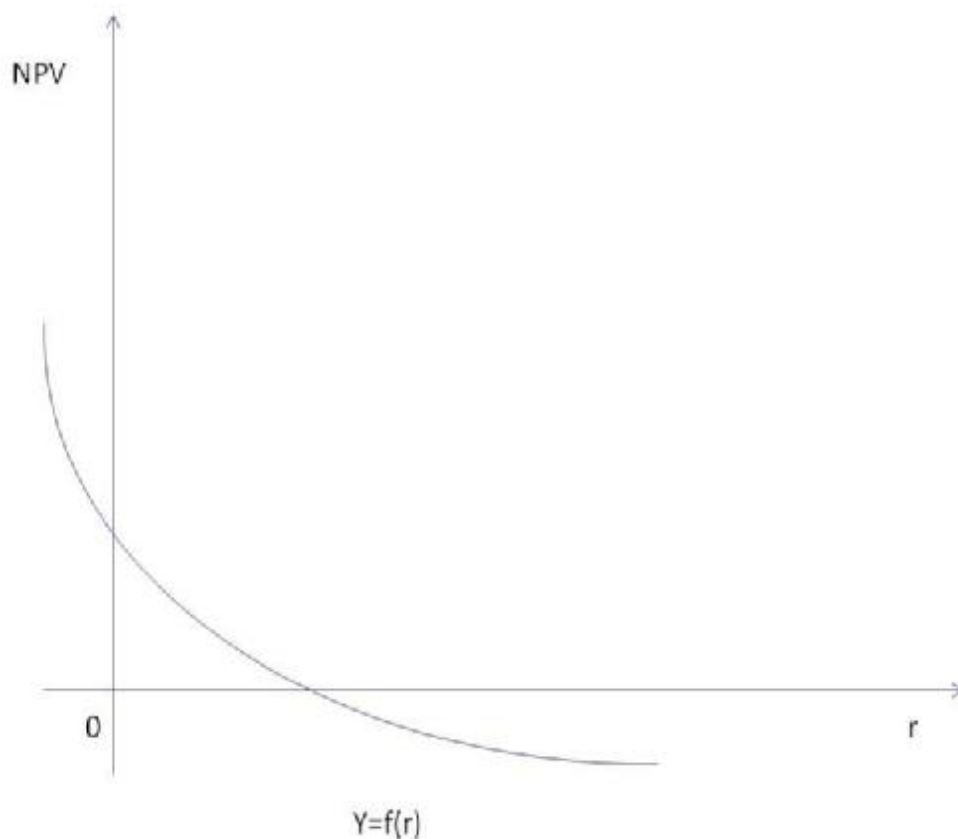


Рис. 1. График чистой текущей стоимости

Список использованной литературы:

1. Егоров В.Н., Коровин Д.И. Основы экономической теории надежности производственных систем / В.Н. Егоров, Д.И. Коровин. М.: Наука, 2006.- 526 с.
2. Львов Ю.А.Э, Платова Т.В., Канивец О.С. Оценка надежности производственных систем//Имитационные экономико-математические модели производственных процессов. – Ярославль: ЯрГУ, 1980. – с. 18-24.
3. Заде Л.А. Понятие лингвистической переменной и его применение к принятию приближенных решений. – М.:Ось-89,2001.-240 с.

4. Идрисов А.Б. Стратегическое планирование и анализ эффективности инвестиций. – 2-е изд., стереотип.-М.: «Филинь», 1997.-272 с.
5. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов: (Вторая редакция) / М-во экон.РФ, М-во фин. РФ, ГК по стр-ву, архит. И жил. Политике; рук. Авт. Кол.: Косов В.В., Лифшиц В.Н., Шахназаров А.Г,- М.: ОАО «НПО «Издательство «Экономика», 2000. – 421 с.
6. Орлова Е.Р. Инвестиции. – М.: ОМЕГА-Л,2003.-191 с.
7. Ковалев В.В. Методы оценки инвестиционных проектов.- М.:Финансы и статистика, 2000.-144 с.:ил.
8. Бузова И.А., Маховикова Г.А., Терехова В.В. Коммерческая оценка инвестиций/ под ред. Есипова В.Е. – Спб.:Питер,2003. – 432 с.:ил. – (Серия «Учебник для вузов»).