

## АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИНВЕСТИЦИОННЫХ РЕШЕНИЙ В УСЛОВИЯХ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ

Борщ Л.М. ©

Д.э.н., профессор, кафедра финансов предприятий и страхования,  
Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского, г. Симферополь

### *Аннотация*

*Разработаны подходы, основанные на анализе, эффективности инвестиционных решений, для обоснования и принятия оптимальных инвестиционных решений в условиях неопределенности с использованием экономико-математических методов. Предложено математическое моделирование процесса оптимизации принятия управленческих решений с учетом стохастических условий их реализации по определению риска для получения прогнозируемых результатов.*

**Ключевые слова:** анализ эффективности, инвестиционные решения, дерево решений, неопределенность, дисперсия, среднее квадратическое отклонение.

**Keywords:** efficiency analysis, investment decisions, tree of decisions, uncertainty, dispersion, average quadratic deviation.

**Введение.** Эффективность инвестиционной деятельности хозяйствующих субъектов во многом определяется целенаправленным формированием их источников инвестиционных ресурсов. Основной целью формирования инвестиционных ресурсов субъекта хозяйствования является удовлетворение потребности в приобретении необходимых инвестиционных активов. Оптимизация их структуры с позиций обеспечения эффективных результатов инвестиционной деятельности в условиях трансформации экономики, несоответствующее развитие промышленных предприятий в условиях экономического и финансового кризиса и объявленных санкций, обуславливают необходимость поиска новых подходов для принятия взвешенных инвестиционных решений. Этим обосновывается актуальность проведения данного исследования. На сегодня данная проблема рассматривается теоретически в работах Блажевича О.Г., Буркальцевой Д.Д. Герасимовой С.В., Воробьева Ю.Н. Обоснование инвестиционного решения в условиях многокритериальной неопределенности и риска с использованием экономико-математических методов позволяет избежать ошибок на этапе разработки и внедрения инвестиционного проекта. Многие исследователи особое внимание в своих работах уделяли использованию логистического обеспечения инвестиционного процесса, заключается это в направлении усилий на создание нового инвестиционного продукта с соответствующими стоимостными и потребительскими качествами; рационализацию и оптимизацию управления экономическими потоками, на основе чего повышается уровень управляемости, мобильности ресурсного потенциала инвестиционного проекта [1,22]. Заслуживает также внимания подход Блажевича О.Г. по формированию оптимальной структуры капитала предприятия. Рассматривается структура, как сложный процесс, связанный с оценкой и разработкой альтернативных вариантов распределения инвестиционных ресурсов, которые соответствуют целям предприятия и перспективам его развития [2,98]. По мнению других ученых, процесс оптимизации структуры капитала должен осуществляться по следующим основным критериям: ориентация на пропорциональное соотношение собственного и заемного капитала; оптимизация структуры капитала по критерию максимизации прибыли и

минимизации рисков [3,111]. В условиях неопределенности и риска нужно уметь оценивать и анализировать финансовые денежные потоки необходимых вложений и поступлений, которые можно получить от реализации инвестиционных проектов [4,87]. Так как денежные поступления в последующих периодах времени являются более рискованными, то для их оценки необходимо использовать технику дисконтирования [5,39]. Нынешняя стоимость будущих поступлений рассчитывается по следующей формуле:

$$NPV = \frac{\sum_{t=1}^T FV_t}{(1+r)^t}, \quad (1)$$

где NPV - настоящая стоимость будущих поступлений;

FV<sub>t</sub> - будущие поступления от реализации проекта в течение временного периода t;

r - величина учетной ставки;

T - срок реализации инвестиционного проекта.

Для оценки эффективности инвестиционных проектов необходимо сравнить объемы будущих поступлений и сумму инвестиций для их реализации. Таким образом рассчитывается значение чистого сводного дохода (ЧNPV).

Если сумма инвестиций одноразовая, то величина NPV вычисляется по формуле (2).

$$\text{ЧNPV} = \frac{\sum_{t=1}^T FV_t}{(1+r)^t} - NPV_0, \quad (2)$$

где NPV<sub>0</sub> - начальная стоимость инвестиционных вложений. При осуществлении инвестиций в течение различных промежутков времени ЧNPV вычисляется по следующей формуле:

$$NPV = \frac{\sum_{t=1}^T FV_t}{(1+r)^t} - \frac{\sum_{t=1}^T C_t}{(1+r)^t} - NPV_0, \quad (3)$$

где C<sub>t</sub> - объем инвестиционных средств, которые необходимы для реализации проекта в периоде t.

Случайный (вероятностный) характер развития экономических процессов определяет многовекторность (получение множества вариантов реализации решения.) Осуществить оценку эффективности реализации решения предлагается с помощью «дерева вероятных решений» и значений числовых характеристик исследуемой случайной величины. Значение числовых характеристик ЧNPV рассчитываются по следующим формулам:

а) ожидаемое значение

$$M(\text{ЧNPV}) = \sum_{i=1}^m \text{ЧNPV}_i \cdot p_i,$$

где m - количество ветвей «дерева вероятностей»;

ЧNPV<sub>i</sub> - чистый сводный доход для i- исходного варианта реализации проекта;

p<sub>i</sub> – вероятность получения ожидаемых результатов i- исходного варианта реализации проекта;

б) дисперсия

$$D(\text{ЧNPV}) = \sum_{i=1}^m (\text{ЧNPV}_i)^2 \cdot p_i - (M(\text{ЧNPV}))^2;$$

в) среднее квадратическое отклонение:

$$\sigma(\text{ЧNPV}) = \sqrt{D(\text{ЧNPV})};$$

г) коэффициент вариации

$$V_{ar} = \frac{\sigma(\text{ЧNPV})}{M(\text{ЧNPV})} \cdot 100\%.$$

Дисперсию и среднее квадратическое отклонение используют для анализа и определения рискованности проекта. Коэффициент вариации дает возможность сравнить рискованность и доходность проекта. Целью проведенных исследований является практическая реализация математического моделирования процесса оптимизации принятия управленческих оптимизационных решений с учетом стохастических условий их реализации, определении уровня риска для получения прогнозируемых результатов.

Представим «дерево вероятностей и возможностей» и осуществим анализ для условного проекта, продолжительность которого два года (рис. 1).

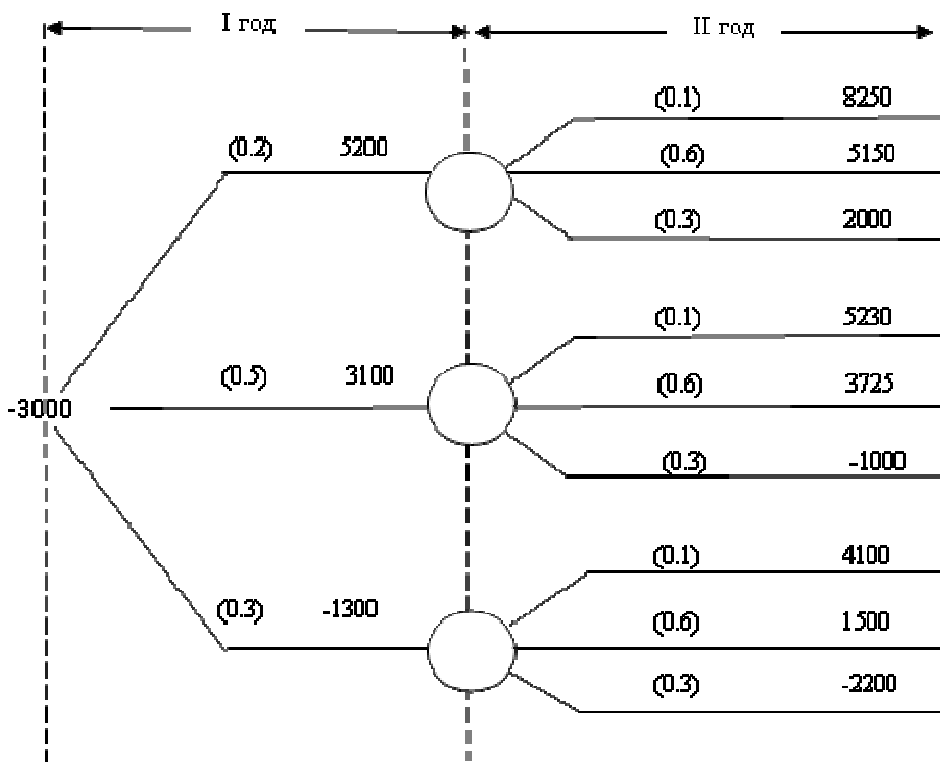


Рис. 1. Дерево вероятных возможностей

Нынешние стоимости будущих финансовых поступлений вычислим с помощью встроенной функции ЧПС программы EXCEL, которая использует величину ставки дисконтирования, стоимости будущих выплат и поступлений (табл. 1). Рассмотрим возможные сценарии реализации проектов, для различных экономических ситуаций построим ветви «дерева возможностей и вероятностей», соответствующие им результативные вероятности рассчитаны и представлены в таблице 2. При построении «дерева возможностей и вероятностей» учитывались сравнения нынешней и будущей стоимости [3,113] с целью приведения расчетов к общей базе.

Таблица 1

**Величина ставки дисконтирования и стоимости будущих поступлений (выплат)**

І год	ІІ год	Нынешняя стоимость будущих поступлений, NPV млн. руб.	Чистый сводный доход, ЧNPV млн. руб.
Увеличение экономики	Увеличение экономики	1121970	821970
	Стагнация	874840	574840
	Рецессия	623724	3237245

Стагнация экономики	Увеличение экономики	693718	393718
	Стагнация	573740	273740
	Рецессия	202934	-102934
Рецессия экономики	Увеличение экономики	210778	-89221
	Стагнация	350	-29649
	Рецессия	-29145	-59145.

Таблица 2

**Результативные вероятности млн. руб.**

I год		II год		Результативная возможность	
Вероятность	Поток финансовых платежей	Вероятность	Поток финансовых платежей		
0,2	520000		0,1	825000	0,2
			0,6	515000	0,1
			0,3	200000	0,01
0,5	310000		0,1	523000	0,15
			0,6	372500	0,1,1
			0,3	-100000	-0,2
0,3	-130000		0,1	410000	0,3
			0,6	150000	0,2
			0,3	-220000	-0,09

Числовые характеристики проекта следующие:

$M(ЧNPV) = 819356$  млн. руб.

$\sigma(ЧNPV) = 36346$  млн. руб.

$Var = 44,3 \%$ .

Градации уровней риска дает возможность оценить относительные преимущества капиталовложений. Широкая дисперсия доходов проекта свидетельствует о возможных отклонениях результатов в ту или иную сторону от ожидаемого результата. Обычный путь определения риска активов - это определение отклонения от среднего или ожидаемого дохода, где основной задачей является определение диапазона отклонения реальных доходов от ожидаемых.

**Выводы.** Во-первых, использование экономико-математических методов необходимо для проведения расчетов и принятия оптимальных управленческих решений.

Во-вторых, построение дерева решений помогает понять проблему и вывести наружу все предположения модели оценки инвестиционных проектов.

В-третьих, дерево решений - наиболее удобное средство для документирования представления неопределенности и риска, помогает вырабатывать новые альтернативы, для увеличения ценности проектов.

В-четвертых, если ожидаемые доходы от реализации проектов одинаковые, то именно ширина границ дисперсии или среднеквадратичного отклонения определяет величину риска.

**Литература**

1. Модели и информационные системы современной экономики: монография / Н.В. Апатова, О.В. Бойченко, С.В. Герасимова и др.; под ред. Н.В. Апаатовой. – Симферополь: ДИАЙПИ, 2015. – 554 с.
2. Д.Д. Буркальцева, О.Г. Блажевич, М.С. Чердниченко - Оценка финансовой устойчивости бизнеса: теоретические аспекты // Science Time. -2016. - № 5 (29). - С. 96-102.
3. Л.М. Борщ, С.В. Герасимова – Методология формирования приоритетного инновационного развития в условиях модернизации промышленных предприятий на примере Республики Крым // Научный вестник: финансы, банки, инвестиции. - 2015. - № 2 (31). - С. 108-114.
4. Борщ, Л. М. Инвестирование: теория и практика [Текст]: учеб. пособие. / Л. М. Борщ, С. В. Герасимова. - М.: Знание, 2007. - 685 с.
5. Герасимова С.В. Управление инвестиционной деятельностью акционерных обществ. - К.: Знание, 2006. - 407с.