

ЭКСПЕРТНОЕ МНОГОКРИТЕРИАЛЬНОЕ ОЦЕНИВАНИЕ ЗНАЧИМОСТИ ЛОКАЛЬНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ

Боровик С.Ю.^{*}, Цапенко М.В.^{**}, Кириллова Е.Н.^{**}, Кузнецов С.В.^{*}

^{} Россия, г. Самара, Институт проблем управления сложными системами
Российской академии наук*

*^{**} Россия, г. Самара, Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С.П. Королева*

Аннотация: В работе представлены результаты применения процедуры экспертного многокритериального оценивания значимости локальных показателей эффективности инновационных проектов.

Актуальность темы исследования обусловлена необходимостью разработки конструктивных процедур формирования системы оценочных показателей эффективности инновационных проектов. Существующие способы оценки эффективности, основанные на оценке характеристик денежного потока, хорошо зарекомендовали себя при оценивании типовых инвестиционных проектов. Однако, в случаях уникальных проектов, содержащих явно выраженный инновационный потенциал – новизну, требуется трансформация инструментов оценки эффективности, позволяющих учитывать особенности подобных проектов.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект №15-46-02135).

Ключевые слова: инновационный проект, эффективность, многокритериальное оценивание, метод анализа иерархий Томаса Саати, локальные и глобальные показатели эффективности.

Введение

В решении задач по оценке эффективности инвестиционных проектов широкое распространение получили стандартные показатели эффективности, основанные на оценке параметров денежного потока [1].

Однако помимо этих частных оценок эффективности существуют иные параметры, характеризующие, например, факторы рыночной конъюнктуры, отраслевые особенности, процессы производства, риски и пр. Подробно структура и состав этих локальных оценок были рассмотрены в работе [2].

Рассмотрим алгоритм экспертного многокритериального оценивания значимости локальных показателей эффективности инновационных проектов

на примере оценивания значимости критериев коммерческой эффективности проекта.

Для иллюстрации алгоритма оценивания выберем четыре распространённых локальных критерия:

- чистый дисконтированный доход (NPV);
- срок окупаемости инвестиций (PP);
- внутренняя норма рентабельности (IRR);
- рентабельность проекта (CP).

2. Метод

Для ранжирования локальных критериев будем использовать метод многокритериального экспертного оценивания – метод анализа иерархий Томаса Саати [3].

Метод предполагает декомпозицию задачи выбора альтернатив в виде структурированного набора сущностей оценивания в форме иерархии. Первым уровнем такой иерархии является цель задачи оценивания и выбора, второй уровень содержит набор критериев оценки, а третий уровень – это совокупность сущностей оценивания, набор объектов или систем из которых нужно сделать выбор.

Процесс оценивания основан на процедурах парного сравнения компонент иерархии между собой по заранее заданной девятибалльной шкале значимостей. Таким образом, эксперт формирует матрицу парных сравнений вида:

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{bmatrix}, \quad (1)$$

где каждая оценка a_{ij} определяет субъективное мнение эксперта о значимости оцениваемой i -ой сущности иерархии относительно j -ой. Такие матрицы

формируются для сравнения значимостей сущностей каждого нижестоящего уровня относительно вышестоящего.

Локальные оценки значимости вычисляются в виде нормализованного главного собственного вектора матрицы, расчёт которого основан на нахождении среднего геометрического. Таким образом, компонента собственного вектора *i*-ой строки вычисляется по формуле:

$$b_i = \sqrt[n]{a_{i1} \times a_{i2} \times \dots \times a_{in}} . \quad (2)$$

После этого найденные значения собственного вектора (2) нормализуются на единицу. Эти значения и определяют локальную значимость оцениваемых сущностей.

Сильной стороной метода является возможность оценки качества работы эксперта – определение степени согласованности суждений в контексте выполнения условия транзитивности оценок. Такими критериями качества экспертных суждений в методе являются индекс и отношение согласованности.

В целом, метод позволяет синтезировать субъективные оценки экспертов, определить их качество и сделать заключение о важности объектов оценивания.

3. Оценка значимости локальных показателей эффективности

Сформируем матрицу парных сравнений вида (1) для четырёх локальных показателей эффективности в группе коммерческая эффективность – таблица 1.

Таблица 1 – Матрица парных сравнений и результаты расчёта

Показатели	Чистый дисконтированный доход (NPV)	Срок окупаемости инвестиций (PP)	Внутренняя норма рентабельности (IRR)	Рентабельность проекта (СР)	Среднее геометрическое	Нормированные оценки	λ_{\max}
1	2	3	4	5	6	7	8
Чистый дисконтированный доход (NPV)	1	1/5	1/2	1/5	0,38	0,07	0,92
Срок окупаемости инвестиций (PP)	5	1	2	1/4	1,26	0,24	1,34
Внутренняя норма рентабельности (IRR)	2	1/2	1	1/4	0,71	0,13	0,99

1	2	3	4	5	6	7	8
Рентабельность проекта (CP)	5	4	4	1	2,99	0,56	0,95
Сумма	13,00	5,70	7,50	1,70	5,33	1,00	4,21

Нормированные оценки (столбец №7) показывают значимость локальных показателей.

Расчёт λ_{max} (столбец №8) требуется для нахождения значения индекса и отношения согласованности полученных оценок. Оценка качества экспертных суждений – показатель отношения согласованности в данном случае равен 7,77%, что является высоким значением согласованности экспертных суждений.

Результаты ранжировки локальных показателей отобразим на диаграмме – рисунок 1.

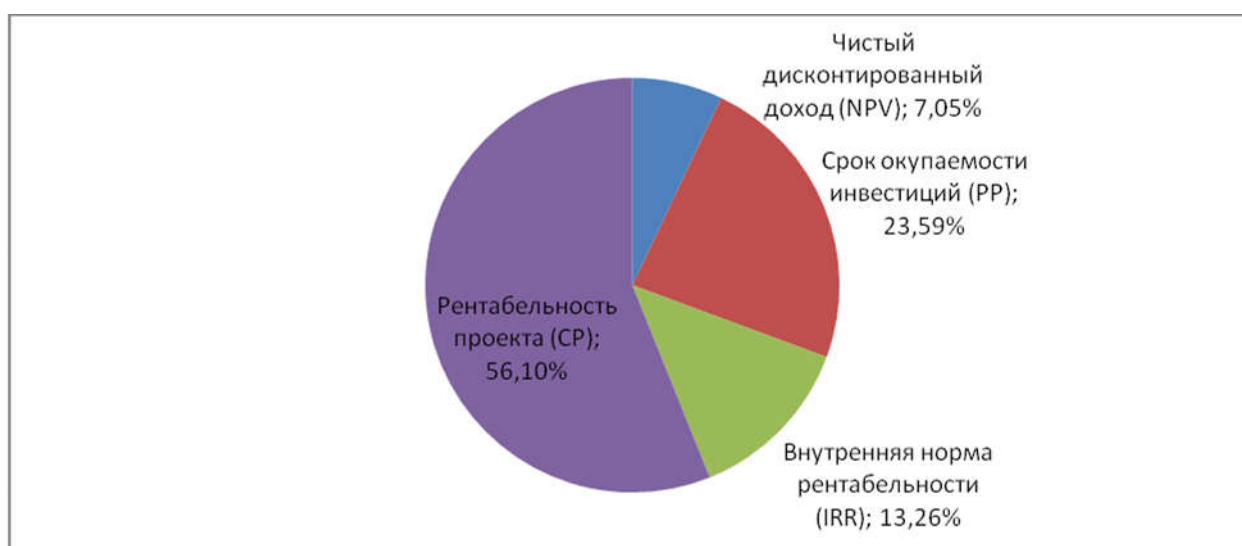


Рисунок 1 – Нормированные оценки значимости локальных показателей эффективности инновационного проекта

Как видно из данных, представленных на диаграмме рисунка 1, наибольшую значимость получили два показателя: рентабельность проекта – 56.10% и срок окупаемости инвестиций – 23.59%. Наименьшую оценку значимости получил показатель чистого дисконтированного дохода – 7.05%.

Выводы

Полученную таким образом информацию о значимости локальных оценок эффективности инновационных проектов далее можно использовать

при конструировании обобщённых функционалов оценивания при реализации процедур свёртки частных оценок в глобальный обобщённый критерий.

Список литературы

1. Коссов В.В., Лившиц В.Н., Шахназаров А.Г. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов. Третья редакция, испр. и допол. – М., 2008. 234 с.

2. Цапенко М.В. Многокритериальное оценивание значимости показателей эффективности инновационных проектов // РАН, СЦ РАН, ИПУСС Труды XVIII Международной конференции «Проблемы управления и моделирования в сложных системах». Самара, 20 – 25 сентября 2016 г. (с. 72 – 84).

3. Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий. – М.: Радио и связь, 1993. – 320 с.

EXPERT MULTI-CRITERIA EVALUATION OF THE SIGNIFICANCE OF INNOVATIVE PROJECTS EFFICIENCY LOCAL INDICATORS

S.Yu. Borovik *, M.V. Tsapenko **, E.N. Kirillova **, S.V. Kuznetsov *

**Samara, Institute for the Control of Complex Systems Russian Academy of Sciences*

***Samara, Samara National Research University*

Abstract: The paper presents the results of applying the procedures of multi-criteria evaluation of the significance of innovative projects efficiency local indicators.

The importance of the research is caused by the necessity of constructive methods of the innovative projects estimated indicators efficiency system formation development. Existing methods of performance evaluation based on the estimation of the cash flow are perfectly suitable for the estimation of typical investment projects. However, in case of unique projects with an explicit innovation capacity – novelty, the transformation of the efficiency evaluation instruments, enabling to take into account special features of such projects, is required.

The work was supported by Russian Foundation for Basic Research (Project № 15-46-02135).

Keywords: innovative project, efficiency, multicriteria evaluation, the Analytic Hierarchy Process by Thomas L. Saaty, local and global performance indicators.

References

1. Kossov V.V., Livshits V.N., Shakhnazarov A.G. Methodological recommendations on evaluation of investment projects efficiency. Third edition, updated. – М., 2008. – p. 234.

2. Tsapenko M.V. Multi-criteria evaluation of the significance of innovative projects efficiency indicators // RAS, ICCS RAS, Proceedings of the XVIII International conference «Complex systems: control and modeling problems» (September 20 – 25, 2016, Samara, Russia), Samara, 2016. – pp. 72 – 84.

Saati T. Making decisions. Analytic hierarchy process. – М.: Radio and Communications, 1993.