

### 3.4. МЕТОДИКА МНОГОКРИТЕРИАЛЬНЫХ ПРОЕКЦИЙ ДЛЯ СРАВНИТЕЛЬНОЙ ОЦЕНКИ АЛЬТЕРНАТИВ В ЭКОНОМИКЕ С УЧЕТОМ ИНТЕРЕСОВ СТОРОН

Лапаева О.Н., к.э.н., доцент, кафедра «Экономическая теория и эконометрика»

Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева, г. Нижний Новгород

Перейти на ГЛАВНОЕ МЕНЮ

В статье изложена методика многокритериальных проекций для осуществления сравнительной оценки альтернатив в экономике с учетом интересов сторон. Методика предусматривает изначальное формирование многопроекционных решений каждой заинтересованной стороной. Далее осуществляется поиск взаимоприемлемого решения путем пересечения индивидуальных множеств.

В экономике различают два типа постановок принятия решений: использование одного (может быть комплексного) показателя либо применение совокупности показателей. В соответствии с уровнем иерархии исследуемых систем под сравниваемыми альтернативами (вариантами) понимают государства, регионы, отрасли, виды экономической деятельности, предприятия и организации, хозяйствующие субъекты, бизнес-единицы и пр. В однокритериальной ситуации ответ тривиален. При использовании двух и более показателей ситуация осложняется, поскольку здесь необходим учет противоречий оценочных показателей [1-10].

Классической можно считать постановку принятия взаимоприемлемых решений, где каждая из заинтересованных сторон оперирует индивидуальной системой показателей. При этом в качестве основных стейкхолдеров рассматривают собственников, менеджеров, инвесторов, кредиторов, государственные органы власти различных уровней и др. В такой ситуации потребуется учесть противоречия двух видов: между интересами сторон и между показателями [2, 5, 8].

Детализация многокритериального выбора возможна в рамках проекционного подхода, предполагающего разделение показателей на проекции с дальнейшим решением локальных задач оптимизации. Сравнение альтернатив может предусматривать отбор лучших вариантов, упорядочение, формирование эффективных множеств, выделение нижестоящих рангов [3, 5, 6, 8]. В развитие проекционного подхода приведем авторскую методику выработки компромиссных решений различными стейкхолдерами при использовании трех и более показателей в проекциях.

1. Изначально каждая заинтересованная сторона выделяет частные многокритериальные множества во всех проекциях и затем формирует многопроекционный ответ путем их пересечения.
2. Осуществляется поиск взаимоприемлемого решения посредством пересечения индивидуальных решений стейкхолдеров.

3. При необходимости производится корректировка показателей, принципов принятия решений и пр.

Методика построения многопроекционных решений в зависимости от специфики исследуемых задач подробно изложена в [6].

Проанализируем ситуацию поиска совместного решения тремя заинтересованными сторонами. Каждая сторона задействует три трехкритериальные проекции. Полагаем, что для поиска компромисса будут использоваться эффективные множества.

Рассмотрим позицию первой заинтересованной стороны. Информация по сравниваемым вариантам (альтернативам)  $S_1 - S_{12}$  сведена в табл. 1. Здесь и далее проекции представлены показателями под номерами 1-3, 4-6 и 7-9 соответственно.

Таблица 1

#### МНОГОПРОЕКЦИОННАЯ ПОЗИЦИЯ ПЕРВОЙ ЗАИНТЕРЕСОВАННОЙ СТОРОНЫ

№ п/п	Анализируемые варианты в порядке возрастания эффективности											
	1	$S_{11}$	$S_8$	$S_2$	$S_3$	$S_6$	$S_{10}$	$S_7$	$S_9$	$S_1$	$S_{12}$	$S_5$
2	$S_{10}$	$S_{11}$	$S_6$	$S_3$	$S_5$	$S_{12}$	$S_7$	$S_4$	$S_1$	$S_2$	$S_8$	$S_9$
3	$S_6$	$S_4$	$S_9$	$S_3$	$S_{12}$	$S_5$	$S_7$	$S_{10}$	$S_1$	$S_8$	$S_{11}$	$S_2$
4	$S_6$	$S_4$	$S_7$	$S_2$	$S_5$	$S_3$	$S_{11}$	$S_{10}$	$S_9$	$S_1$	$S_{12}$	$S_8$
5	$S_5$	$S_4$	$S_7$	$S_{11}$	$S_8$	$S_3$	$S_{10}$	$S_9$	$S_{12}$	$S_1$	$S_2$	$S_6$
6	$S_{11}$	$S_{12}$	$S_7$	$S_8$	$S_6$	$S_3$	$S_4$	$S_2$	$S_5$	$S_1$	$S_9$	$S_{10}$
7	$S_1$	$S_{10}$	$S_6$	$S_3$	$S_4$	$S_{11}$	$S_8$	$S_2$	$S_7$	$S_5$	$S_{12}$	$S_9$
8	$S_1$	$S_8$	$S_{12}$	$S_3$	$S_{10}$	$S_9$	$S_5$	$S_6$	$S_7$	$S_4$	$S_{11}$	$S_2$
9	$S_1$	$S_5$	$S_2$	$S_3$	$S_{10}$	$S_4$	$S_9$	$S_7$	$S_{11}$	$S_8$	$S_6$	

В первой проекции выделяем эффективные варианты  $S_4$ ,  $S_9$  и  $S_2$ . Формируем доминируемые области. Первая и вторая области включают альтернативу  $S_6$ , а третья – альтернативу  $S_{11}$ . На втором этапе анализу подлежат варианты  $S_1$ ,  $S_3$ ,  $S_5$ ,  $S_7$ ,  $S_8$ ,  $S_{10}$  и  $S_{12}$ . Имеем эффективные альтернативы  $S_5$  и  $S_8$ . Формируем доминируемые области. Первая область включает альтернативу  $S_3$ , а остальные – не содержат альтернатив. Необходимо сопоставить варианты  $S_1$ ,  $S_7$ ,  $S_{10}$  и  $S_{12}$ . Имеем эффективные альтернативы  $S_{12}$  и  $S_1$ . Формируем доминируемые области. Первая область не содержит альтернатив, а вторая – включает оставшиеся варианты. Тогда эффективное множество первой стороны в одноименной проекции примет вид  $M1_1 = \{S_1, S_2, S_4, S_5, S_8, S_9, S_{12}\}$ .

Перейдем ко второй проекции. Выделяем эффективные варианты  $S_8$ ,  $S_6$  и  $S_{10}$ . Формируем доминируемые области. Первая область включает альтернативы  $S_7$  и  $S_{11}$ , вторая – не содержит вариантов, а третья – включает альтернативы  $S_3 - S_5$ ,  $S_7$  и  $S_{11}$ . На втором этапе анализу подлежат варианты  $S_1$ ,  $S_2$ ,  $S_9$  и  $S_{12}$ . Имеем эффективные альтернативы  $S_{12}$ ,  $S_2$  и  $S_9$ . Формируем доминируемые области. Они не содержат альтернатив. Ранг завершит вариант  $S_1$ . При этом эффективное множество первой стороны во второй проекции запишем в виде  $M1_2 = \{S_1, S_2, S_6, S_8, S_9, S_{10}, S_{12}\}$ .

Обратимся к третьей проекции. Выделяем эффективные варианты  $S_9$ ,  $S_2$  и  $S_6$ . Формируем доминируемые области. Первая область включает альтернативы  $S_1$ ,  $S_3$ ,  $S_{10}$  и  $S_{12}$ , вторая – вариант  $S_1$ , а – альтернативы  $S_1$  и  $S_{10}$ . На втором этапе анализу

подлежат варианты  $S_4, S_5, S_7, S_8$  и  $S_{11}$ . Имеем эффективные альтернативы  $S_5, S_{11}$  и  $S_8$ . Формируем доминируемые области. Первая и третья области не содержат альтернатив, а вторая – включает вариант  $S_4$ . Ранг завершит альтернатива  $S_7$ . Тогда эффективное множество первой стороны в третьей проекции примет вид  $M1_3 = \{S_2, S_5, S_6, S_7, S_8, S_9, S_{11}\}$ .

Посредством пересечения множеств трех проекций получим общее решение первой стороны –  $M1 = \{S_2, S_8, S_9\}$ .

Рассмотрим позицию второй заинтересованной стороны (табл. 2).

Таблица 2

### МНОГОПРОЕКЦИОННАЯ ПОЗИЦИЯ ВТОРОЙ ЗАИНТЕРЕСОВАННОЙ СТОРОНЫ

№ п/п	Анализируемые варианты в порядке возрастания эффективности											
1	$S_5$	$S_{11}$	$S_4$	$S_7$	$S_8$	$S_9$	$S_3$	$S_2$	$S_{10}$	$S_7$	$S_{12}$	$S_6$
2	$S_{10}$	$S_{12}$	$S_5$	$S_7$	$S_4$	$S_8$	$S_3$	$S_9$	$S_6$	$S_7$	$S_2$	$S_{11}$
3	$S_{12}$	$S_2$	$S_4$	$S_7$	$S_6$	$S_5$	$S_3$	$S_{10}$	$S_8$	$S_7$	$S_{11}$	$S_9$
4	$S_5$	$S_7$	$S_{12}$	$S_4$	$S_8$	$S_3$	$S_{11}$	$S_9$	$S_1$	$S_6$	$S_{10}$	$S_2$
5	$S_8$	$S_7$	$S_{10}$	$S_5$	$S_{11}$	$S_3$	$S_4$	$S_6$	$S_1$	$S_2$	$S_9$	$S_{12}$
6	$S_2$	$S_7$	$S_6$	$S_{12}$	$S_{10}$	$S_3$	$S_{11}$	$S_4$	$S_1$	$S_8$	$S_9$	$S_5$
7	$S_8$	$S_2$	$S_7$	$S_4$	$S_6$	$S_{11}$	$S_{12}$	$S_1$	$S_{10}$	$S_3$	$S_5$	$S_9$
8	$S_{10}$	$S_{12}$	$S_7$	$S_6$	$S_{11}$	$S_5$	$S_2$	$S_1$	$S_9$	$S_3$	$S_4$	$S_8$
9	$S_5$	$S_8$	$S_7$	$S_{11}$	$S_6$	$S_{12}$	$S_9$	$S_1$	$S_4$	$S_3$	$S_{10}$	$S_2$

В первой проекции выделяем эффективные варианты  $S_6, S_{11}$  и  $S_9$ . Формируем доминируемые области. Первая область включает альтернативы  $S_1, S_4$  и  $S_{12}$ , вторая – вариант  $S_5$ , а третья – альтернативы  $S_1, S_4, S_5$  и  $S_8$ . На втором этапе анализу подлежат варианты  $S_2, S_3, S_7$  и  $S_{10}$ . Имеем эффективные альтернативы  $S_7$  и  $S_2$ . Формируем доминируемые области. Первая область включает оставшиеся альтернативы. Тогда эффективное множество второй стороны в первой проекции примет вид  $M2_1 = \{S_2, S_6, S_7, S_9, S_{11}\}$ .

Перейдем ко второй проекции. Выделяем эффективные варианты  $S_2, S_{12}$  и  $S_5$ . Формируем доминируемые области. Первая и третья области не содержат альтернатив, а вторая – включает вариант  $S_7$ . На втором этапе анализу подлежат варианты  $S_1, S_3, S_4, S_6$  и  $S_8 - S_{11}$ . Имеем эффективные альтернативы  $S_{10}$  и  $S_9$ . Формируем доминируемые области. Первая область не содержит альтернатив, а вторая и третья – включают варианты  $S_3, S_4, S_8$  и  $S_{11}$ . Ранг завершат взаимно несравнимые альтернативы  $S_1$  и  $S_6$ . При этом эффективное множество второй стороны в одноименной проекции запишем в виде  $M2_2 = \{S_1, S_2, S_5, S_6, S_9, S_{10}, S_{12}\}$ .

Обратимся к третьей проекции. Выделяем эффективные варианты  $S_9, S_8$  и  $S_2$ . Формируем доминируемые области. Первая область включает альтернативы  $S_5 - S_7, S_{11}$  и  $S_{12}$ , а остальные – не содержат альтернатив. На втором этапе анализу подлежат варианты  $S_1, S_3, S_4$  и  $S_{10}$ . Имеем эффективные альтернативы  $S_3, S_4$  и  $S_{10}$ . Формируем доминируемые области. Первая область включает вариант  $S_1$ . Тогда эффективное множество второй стороны в третьей проекции примет вид  $M2_3 = \{S_2, S_3, S_4, S_8, S_9, S_{10}\}$ .

Посредством пересечения множеств трех проекций получим общее решение второй стороны –  $M2 = \{S_2, S_9\}$ .

Рассмотрим позицию третьей заинтересованной стороны (табл. 3).

Таблица 3

### МНОГОПРОЕКЦИОННАЯ ПОЗИЦИЯ ТРЕТЬЕЙ ЗАИНТЕРЕСОВАННОЙ СТОРОНЫ

№ п/п	Анализируемые варианты в порядке возрастания эффективности											
1	$S_{11}$	$S_8$	$S_7$	$S_4$	$S_9$	$S_7$	$S_{10}$	$S_3$	$S_{12}$	$S_5$	$S_6$	$S_2$
2	$S_6$	$S_5$	$S_7$	$S_4$	$S_{10}$	$S_7$	$S_9$	$S_3$	$S_2$	$S_{11}$	$S_{12}$	$S_8$
3	$S_{11}$	$S_5$	$S_7$	$S_2$	$S_{12}$	$S_7$	$S_4$	$S_3$	$S_9$	$S_6$	$S_8$	$S_{10}$
4	$S_6$	$S_8$	$S_7$	$S_4$	$S_1$	$S_9$	$S_{12}$	$S_2$	$S_3$	$S_5$	$S_{10}$	$S_{11}$
5	$S_9$	$S_5$	$S_7$	$S_{10}$	$S_1$	$S_6$	$S_2$	$S_8$	$S_3$	$S_{11}$	$S_{12}$	$S_4$
6	$S_6$	$S_2$	$S_7$	$S_5$	$S_1$	$S_4$	$S_{10}$	$S_{12}$	$S_3$	$S_8$	$S_{11}$	$S_9$
7	$S_{12}$	$S_{11}$	$S_3$	$S_8$	$S_6$	$S_7$	$S_5$	$S_7$	$S_2$	$S_{10}$	$S_4$	$S_9$
8	$S_2$	$S_{12}$	$S_3$	$S_{10}$	$S_{11}$	$S_7$	$S_6$	$S_7$	$S_9$	$S_4$	$S_8$	$S_5$
9	$S_{12}$	$S_6$	$S_3$	$S_5$	$S_8$	$S_1$	$S_9$	$S_7$	$S_{11}$	$S_2$	$S_{10}$	$S_4$

В первой проекции выделяем эффективные варианты  $S_2, S_8$  и  $S_{10}$ . Формируем доминируемые области. Первая область включает альтернативы  $S_1$  и  $S_5$ , вторая – вариант  $S_{11}$ , а третья – альтернативы  $S_1$  и  $S_4$ . На втором этапе анализу подлежат варианты  $S_3, S_6, S_7, S_9$  и  $S_{12}$ . Имеем эффективные альтернативы  $S_6$  и  $S_{12}$ . Формируем доминируемые области. Они не содержат альтернатив. Остается сопоставить варианты  $S_3, S_7$  и  $S_9$ . На заключительном этапе выделяем эффективные альтернативы  $S_3$  и  $S_9$ . Третий вариант доминирует седьмой. Тогда эффективное множество третьей стороны в первой проекции примет вид  $M3_1 = \{S_2, S_3, S_6, S_8, S_9, S_{10}, S_{12}\}$ .

Перейдем ко второй проекции. Выделяем эффективные варианты  $S_{11}, S_4$  и  $S_9$ . Формируем доминируемые области. Первая область включает альтернативы  $S_1 - S_3, S_5 - S_8$  и  $S_{10}$ , вторая –  $S_6$  и  $S_7$ , а третья – не содержит альтернатив. Ранг завершит вариант  $S_{12}$ . При этом эффективное множество третьей стороны во второй проекции запишем в виде  $M3_2 = \{S_4, S_9, S_{11}, S_{12}\}$ .

Обратимся к третьей проекции. Выделяем эффективные варианты  $S_9, S_5$  и  $S_4$ . Формируем доминируемые области. Первая область включает альтернативы  $S_1, S_3, S_6$  и  $S_{12}$ , вторая –  $S_3, S_6$  и  $S_{12}$ , а третья – варианты  $S_1 - S_3, S_6, S_7$  и  $S_{10} - S_{12}$ . Ранг завершит альтернатива  $S_8$ . Тогда эффективное множество третьей стороны в одноименной проекции примет вид  $M3_3 = \{S_4, S_5, S_8, S_9\}$ .

Посредством пересечения множеств трех проекций получим общее решение третьей стороны –  $M3 = \{S_9\}$ . Аналогично формируем взаимоприемлемое решение, отражающее интересы стейкхолдеров:  $M_{Вл} = \{S_9\}$ . Таким образом, получен окончательный ответ в виде единственной альтернативы.

В случае отсутствия согласия необходимо пересмотреть показатели в проекциях, либо задействовать варианты нижестоящих рангов.

## Выводы

1. Базовыми постановками принятия решений в экономике считаются ситуации использования одного либо не-

- скольких показателей. При этом во втором случае необходим учет противоречий оценочных показателей. Также в достаточной степени изученной является постановка принятия решений различными заинтересованными сторонами, где каждый стейкхолдер задействует индивидуальную систему показателей. Здесь требуется комплексно раскрыть противоречия как между интересами участников, так и между показателями.
- В настоящее время получает развитие проекционный подход, предполагающий возможность выделения из исходной совокупности показателей двух и более проекций, в рамках которых решаются локальные задачи оптимизации: построение эффективных множеств, формирование нижестоящих рангов, отбор лучших вариантов, упорядочение. Дальнейшим этапом в развитии подхода выступает определение совместных решений, учитывающих интересы сторон.
  - Авторская методика выработки общих решений различными стейкхолдерами при наличии трех и более показателей в проекциях предусматривает формирование каждой стороной многопроекционных решений путем пересечения множеств соответствующих проекций. Затем выделяется взаимоприемлемое решение посредством пересечения индивидуальных решений стейкхолдеров.
  - Методика применима на различных эшелонах управления, где в зависимости от иерархии под сравниваемыми вариантами (альтернативами) понимают широкий спектр объектов анализа: стран, регионов, отраслей, видов экономической деятельности, хозяйствующих субъектов, предприятий, организаций, бизнес-единиц и пр. Ключевыми стейкхолдерами обычно являются: государственные органы власти, собственники, менеджеры, персонал, инвесторы, кредиторы и др.
  - Предложенная методика позволяет использовать как фактическую, так и прогнозную информацию. Для повышения качества прогноза необходимо учесть специфику сравниваемых вариантов и оценочных показателей.

## Литература

- Лапаев Д.Н. Многокритериальная методика выбора предпочтительных вариантов при сравнении инновационной деятельности отраслей промышленности [Текст] / Д.Н. Лапаев, О.Н. Лапаева // Аудит и финансовый анализ. – 2014. – №5. – С. 113-116.
- Лапаев Д.Н. Многокритериальное принятие решений в экономике [Текст] : монография / Д.Н. Лапаев. – Н. Новгород : ВГИПУ, 2010. – 362 с.
- Лапаев Д.Н. Принципы выбора многопроекционного решения в экономике [Текст] / Д.Н. Лапаев, О.Н. Лапаева // Аудит и финансовый анализ. – 2015. – №4. – С. 415-417.
- Лапаев Д.Н. Формирование методики определения предпочтительных вариантов при сравнении инновационной деятельности отраслей промышленности по совокупности показателей [Текст] / Д.Н. Лапаев, О.Н. Лапаева // Аудит и финансовый анализ. – 2014. – №3. – С. 373-375.
- Лапаева О.Н. Классификация задач сравнительной оценки альтернатив в экономике [Текст] / О.Н. Лапаева // Гуманизация образования. – 2014. – №5. – С. 96-102.
- Лапаева О.Н. Методика многокритериальных проекций для сравнительной оценки альтернатив в экономике [Текст] / О.Н. Лапаева // Аудит и финансовый анализ. – 2015. – №2. – С. 132-134.
- Лапаева О.Н. Многокритериальная оценка экономического состояния предприятий и отраслей промышленности и выбор предпочтительных альтернатив [Текст] : монография / О.Н. Лапаева. – Н. Новгород : НГТУ, 2015. – 145 с.

- Лапаева О.Н. Постановка и анализ задач многопроекционного принятия решений в экономике [Текст] / О.Н. Лапаева // Гуманизация образования. – 2015. – №3. – С. 112-116.
- Экономико-математический энциклопедический словарь [Текст] / гл. ред. В.И. Данилов-Данильян. – М. : ИНФРА-М, 2003. – 688 с.
- Экономическая безопасность регионов России [Текст] : монография / В.К. Сенчагов [и др.] – Н. Новгород : Растр-НН, 2014. – 299 с.

## Ключевые слова

Проекционный подход; принятие решений; заинтересованная сторона; многокритериальная оптимизация; лучшая альтернатива; эффективное множество; ранжирование; упорядочение.

*Лапаева Ольга Николаевна*

## РЕЦЕНЗИЯ

Представленная на рецензирование статья посвящена исследованию важной научной задачи многокритериальной сравнительной оценки альтернатив в экономике с учетом интересов стейкхолдеров. Указанная проблематика подробно отражена в трудах отечественных и зарубежных ученых и практиков. Основную сложность здесь составляет необходимость разрешения противоречий как между интересами сторон, так и между оценочными показателями.

При этом в зависимости от иерархического уровня под сравниваемыми вариантами (альтернативами) понимают бизнес-единицы, предприятия, организации, хозяйствующие субъекты, отрасли, регионы, страны и пр. Ключевыми сторонами обычно выступают государственные органы власти, собственники, менеджеры, персонал, инвесторы, кредиторы.

В традиционной постановке предполагается наличие нескольких стейкхолдеров, позиции которых характеризуются собственной, отличной от других, совокупностью показателей. Каждая из сторон формирует индивидуальное множество, и далее производится поиск общего решения посредством пересечения частных. Методики определения лучших альтернатив, упорядочения, формирования эффективного множества и нижестоящих рангов, поиска согласия достаточно известны. Базой для их разработки послужили классические принципы и методы многокритериальной оптимизации – принцип доминирования, принцип Парето, метод выделения главного показателя и перевода остальных в разряд ограниченных и прочие.

Принципиально новым в статье является придание заинтересованным сторонам возможности раздельной оптимизации показателей в рамках принятых проекций. Предварительно стейкхолдер осуществляет поиск внутрипроекционных и межпроекционных решений. Далее производится формирование совместного решения путем пересечения индивидуальных множеств заинтересованных сторон.

Область применения авторской методики достаточно обширна и может применяться к многим иерархическим уровням. Среди типичных задач здесь необходимо указать исследование устойчивости развития социально-экономических систем, анализ инновационных процессов, обеспечение экономической безопасности и пр. Например, при анализе экономической безопасности на мезоуровне принято рассматривать 10 трехкритериальных проекций: промышленной, продовольственной, энергетической, бюджетно-финансовой и кадровой безопасности, а также макроэкономического, инновационного, социального, экологического и внешнеэкономического развития. Важным положительным свойством методики является возможность использования как фактических, так и прогнозных данных.

На основании вышеизложенного считаю, что рецензируемая статья отвечает требованиям, предъявляемым Высшей аттестационной комиссией Министерства образования и науки РФ. Работа может быть опубликована в журнале «Аудит и финансовый анализ».

*Морозова Г.А., д.э.н., профессор, заведующий кафедрой управления и маркетинга Нижегородского института управления Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ, г. Нижний Новгород.*

Перейти на ГЛАВНОЕ МЕНЮ