

3.5. ПРИНЦИПЫ ВЫБОРА ВЗАИМОПРИЕМЛЕМОГО МНОГОПРОЕКЦИОННОГО РЕШЕНИЯ В ЭКОНОМИКЕ

Лапаев Д.Н., д.э.н., заместитель директора по научной работе, Институт экономики и управления, заведующий кафедрой «Управление инновационной деятельностью», Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева;

Лапаева О.Н., к.э.н., доцент, кафедра «Экономическая теория и эконометрика», Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева

В статье изложены принципы выбора взаимоприемлемого многопроеекционного решения для осуществления сравнительной оценки альтернатив в экономике. В зависимости от специфики поставленной задачи принципы предусматривают предварительное выделение в каждой проекции лучших вариантов, эффективных множеств, альтернатив нижестоящих рангов всеми заинтересованными сторонами и последующее формирование совместного решения посредством пересечения частных.

В настоящее время опубликовано существенное количество работ в сфере многокритериального выбора в экономике [1-10]. Теория и практика решения такого рода оптимизационных задач позволила выявить два характерных момента. Во-первых, при реализации проектов, программ и других мероприятий необходимо получение совместного решения, учитывающего в той или иной мере интересы соответствующих заинтересованных сторон (стейкхолдеров) [2]. В качестве последних, в частности, выступают представители государственных органов власти соответствующих уровней, собственники, менеджеры, персонал, инвесторы, кредиторы и пр.

Во-вторых, для сопоставления вариантов используется совокупность проекций [8]. Действительно, многопроеекционность в большей или меньшей степени присутствует в различных экономических задачах. Например, при исследовании экономической безопасности на мезоуровне рассматривают проекции промышленной, энергетической и продовольственной безопасности, внешнеэкономического развития и др. При этом проекция внешнеэкономического развития содержит иностранные инвестиции в основной капитал, объем экспорта и коэффициент конкурентоспособности. Проекция промышленной безопасности включает степень износа основных фондов, долю импортных товаров в промышленном потенциале региона и объем промышленного производства на душу населения [10].

Начальным принципом формирования взаимоприемлемого многопроеекционного решения выступает принцип точечного выбора, согласно которому заинтересованные стороны используют только один лучший вариант в каждой проекции. Однако такого рода требования могут быть невыполнимыми на практике. Поэтому за базовый, как правило, принимается принцип эффективного выбора, позволяющий стейкхолдерам привлекать к поиску компро-

мисса паретовские множества в полном объеме, что обеспечивает исключение доминируемых систем и создает новые предпосылки для достижения соглашения. Дополнительно можно применять принцип ранжированного (квазиэффективного) выбора, оперирующий вариантами первого и близлежащих рангов. Здесь потребуются учесть, что по мере отклонения от паретовского множества альтернативы утрачивают положительные свойства.

Приведем пример реализации указанных принципов. Положим, что взаимодействуют три заинтересованные стороны и каждая из них оперирует тремя проекциями. Позиции сторон представлены в табл. 1-3, 4-6, 7-9 соответственно. Обратимся к первой проекции первой заинтересованной стороны. Рассмотрим варианты (альтернативы) $S_1 - S_{12}$, сведенные в табл. 1.

Таблица 1

ПЕРВАЯ СТОРОНА, ПРОЕКЦИЯ 1

Показатели	Сравниваемые альтернативы в порядке возрастания эффективности												
	S_6	S_5	S_3	S_{11}	S_7	S_{12}	S_9	S_2	S_4	S_7	S_8	S_{10}	S_{12}
K1	S_6	S_5	S_3	S_{11}	S_7	S_{12}	S_9	S_2	S_4	S_7	S_8	S_{10}	S_{12}
K2	S_5	S_6	S_2	S_1	S_{11}	S_7	S_4	S_9	S_3	S_8	S_{10}	S_{12}	S_{12}
K3	S_{11}	S_{10}	S_8	S_4	S_3	S_2	S_5	S_6	S_1	S_9	S_7	S_{12}	S_{12}

Согласно [7], выделяем опорные варианты S_{10} и S_{12} , характеризующиеся оптимальными величинами показателей.

От альтернативы S_{10} с улучшением второго показателя можно перейти к варианту S_{12} , а с улучшением третьего – к вариантам $S_1 - S_9$ и S_{12} . При этом множество приемлемых альтернатив примет вид $M_{10} = \{S_{12}\}$.

От альтернативы S_{12} с улучшением двух показателей переход невозможен – $M_{12} = \{S_{12}\}$.

В итоге получим единственное решение первой стороны в одноименной проекции $M_{1\text{опт/1пр}} = \{S_{12}\}$.

Рассмотрим вторую проекцию. Исходная информация сведена в табл. 2.

Таблица 2

ПЕРВАЯ СТОРОНА, ПРОЕКЦИЯ 2

Показатели	Сравниваемые альтернативы в порядке возрастания эффективности												
	S_1	S_7	S_5	S_{10}	S_{11}	S_{12}	S_9	S_8	S_6	S_4	S_3	S_2	S_2
K1	S_1	S_7	S_5	S_{10}	S_{11}	S_{12}	S_9	S_8	S_6	S_4	S_3	S_2	S_2
K2	S_8	S_9	S_7	S_6	S_3	S_{10}	S_{11}	S_{12}	S_5	S_2	S_4	S_1	S_1
K3	S_{12}	S_{11}	S_{10}	S_8	S_4	S_5	S_6	S_7	S_9	S_1	S_2	S_3	S_3

Выделяем опорные варианты S_2 , S_1 и S_3 , характеризующиеся оптимальными величинами показателей.

От альтернативы S_2 с улучшением второго показателя можно перейти к вариантам S_1 и S_4 , а с улучшением третьего – к варианту S_3 . При этом множество приемлемых альтернатив примет вид $M_2 = \{S_2\}$.

От альтернативы S_1 с улучшением первого показателя можно перейти к прочим вариантам, а с улучшением третьего – к S_2 и S_3 . Тогда множество приемлемых альтернатив запишем в виде $M_1 = \{S_2, S_3\}$.

От альтернативы S_3 с улучшением первого показателя можно перейти к варианту S_2 , а с улучшением второго – к вариантам S_1 , S_2 , S_4 , S_5 и $S_{10} - S_{12}$. Получим следующее множество приемлемых альтернатив $M_3 = \{S_2\}$.

Во второй проекции формируем единственное решение $M1_{опт/2пр} = \{S_2\}$.

По результатам анализа двух проекций можно заключить, что общее решение не фокусируется и далее необходимо задействовать принцип эффективного выбора.

Вернемся к первой проекции (см. табл. 1). Ранее определены эффективные варианты S_{10} и S_{12} . Согласно [3], формируем доминируемые области. Первая область включает вариант S_{11} , а вторая и третья области – варианты S_1, S_3, S_5, S_6 и S_{11} .

Дальнейшему анализу подлежат варианты S_2, S_4 и $S_7 - S_9$. На втором этапе имеем эффективные альтернативы S_8 и S_7 . Формируем доминируемые области. Первая и вторая области не содержат альтернатив, а третья включает вариант S_2 . Ранг завершат взаимно несравнимые альтернативы S_4 и S_9 . При этом эффективное множество первой стороны в одноименной проекции примет вид $M1_{1пр} = \{S_4, S_7, S_8, S_9, S_{10}, S_{12}\}$.

Во второй проекции (см. табл. 2) выше определены эффективные варианты S_2, S_1 и S_3 . Формируем доминируемые области, первая область включает варианты $S_5 - S_{12}$, вторая – не содержит альтернатив, а третья – включает варианты $S_6 - S_9$. Ранг завершит альтернатива S_4 . Поэтому эффективное множество первой стороны во второй проекции запишем в виде $M1_{2пр} = \{S_1, S_2, S_3, S_4\}$.

Проанализируем третью проекцию. Исходная информация сведена в табл. 3.

Таблица 3

ПЕРВАЯ СТОРОНА, ПРОЕКЦИЯ 3

Показатели	Сравниваемые альтернативы в порядке возрастания эффективности											
K1	S ₁₁	S ₅	S ₄	S ₆	S ₇	S ₈	S ₁₀	S ₉	S ₃	S ₂	S ₁₂	S ₁
K2	S ₉	S ₈	S ₇	S ₆	S ₁₂	S ₁₁	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	S ₁₀	S ₅
K3	S ₆	S ₁₀	S ₂	S ₃	S ₅	S ₉	S ₁₂	S ₈	S ₇	S ₁	S ₁₁	S ₄

Выделяем эффективные варианты S_1, S_5 и S_4 . Формируем доминируемые области. Первая область включает варианты $S_6 - S_9$ и S_{12} , вторая – не содержит альтернатив, а третья – включает вариант S_{11} . Ранг завершат взаимно несравнимые альтернативы S_2, S_3 и S_{10} . Тогда эффективное множество первой стороны в третьей проекции примет вид $M1_{3пр} = \{S_1, S_2, S_3, S_4, S_5, S_{10}\}$.

Посредством пересечения множеств трех проекций формируем общее решение первой заинтересованной стороны – $M1 = \{S_4\}$.

Обратимся к первой проекции второй заинтересованной стороны (табл. 4).

Таблица 4

ВТОРАЯ СТОРОНА, ПРОЕКЦИЯ 1

Показатели	Сравниваемые альтернативы в порядке возрастания эффективности											
K1	S ₆	S ₅	S ₁₁	S ₇	S ₁	S ₂	S ₉	S ₈	S ₁₂	S ₃	S ₄	S ₁₀
K2	S ₉	S ₆	S ₅	S ₁₁	S ₁	S ₂	S ₃	S ₁₂	S ₁₀	S ₈	S ₄	S ₇
K3	S ₁₀	S ₁₁	S ₁	S ₄	S ₇	S ₉	S ₁₂	S ₅	S ₆	S ₃	S ₂	S ₈

Выделяем эффективные варианты S_{10}, S_7 и S_8 . Формируем доминируемые области. Первая область не содержит альтернатив, вторая – включает вариант S_{11} , а третья – варианты S_1, S_2, S_5, S_6, S_9 и S_{11} . Ранг завершат взаимно несравнимые альтерна-

тивы S_3, S_4 и S_{12} . При этом эффективное множество второй стороны в первой проекции примет вид $M2_{1пр} = \{S_3, S_4, S_7, S_8, S_{10}, S_{12}\}$.

Рассмотрим вторую проекцию (табл. 5).

Таблица 5

ВТОРАЯ СТОРОНА, ПРОЕКЦИЯ 2

Показатели	Сравниваемые альтернативы в порядке возрастания эффективности											
K1	S ₁₁	S ₆	S ₅	S ₈	S ₇	S ₉	S ₁₀	S ₂	S ₃	S ₁	S ₁₂	S ₄
K2	S ₁₂	S ₄	S ₂	S ₁	S ₃	S ₁₁	S ₇	S ₈	S ₁₀	S ₆	S ₅	S ₉
K3	S ₃	S ₂	S ₁	S ₅	S ₁₁	S ₉	S ₁₂	S ₇	S ₄	S ₁₀	S ₈	S ₆

Выделяем эффективные варианты S_4, S_9 и S_6 . Формируем доминируемые области. Первая область включает вариант S_{12} , вторая – варианты S_5 и S_{11} , а третья – S_{11} . Остается сопоставить варианты $S_1 - S_3, S_7, S_8$ и S_{10} . На втором этапе имеем эффективные альтернативы S_1, S_{10} и S_8 . Формируем доминируемые области. Первая область включает вариант S_2 , вторая – S_7 , а третья – не содержит альтернатив. Ранг завершит вариант S_3 . Следовательно, эффективное множество второй стороны в одноименной проекции примет вид $M2_{2пр} = \{S_1, S_3, S_4, S_6, S_8, S_9, S_{10}\}$.

Проанализируем третью проекцию (табл. 6).

Таблица 6

ВТОРАЯ СТОРОНА, ПРОЕКЦИЯ 3

Показатели	Сравниваемые альтернативы в порядке возрастания эффективности											
K1	S ₉	S ₈	S ₇	S ₁₂	S ₅	S ₆	S ₄	S ₃	S ₁₀	S ₂	S ₁	S ₁₁
K2	S ₉	S ₈	S ₆	S ₁₁	S ₂	S ₁	S ₁₀	S ₁₂	S ₃	S ₅	S ₄	S ₇
K3	S ₅	S ₄	S ₃	S ₁	S ₁₀	S ₉	S ₈	S ₁₁	S ₆	S ₇	S ₁₂	S ₂

Выделяем эффективные варианты S_{11}, S_7 и S_2 . Формируем доминируемые области. Первая и вторая области включают варианты S_8 и S_9 , а третья – S_6, S_8 и S_9 . Дальнейшему анализу подлежат варианты $S_1, S_3 - S_5, S_{10}$ и S_{12} . На втором этапе имеем эффективные альтернативы S_1, S_4 и S_{12} . Формируем доминируемые области. Первая и третья области не содержат альтернатив, а вторая – включает вариант S_5 . Ранг завершат взаимно несравнимые варианты S_3 и S_{10} . Тогда эффективное множество второй стороны в третьей проекции примет вид $M2_{3пр} = \{S_1, S_2, S_3, S_4, S_7, S_{10}, S_{11}, S_{12}\}$.

Посредством пересечения множеств трех проекций получим общее решение второй заинтересованной стороны – $M2 = \{S_3, S_4, S_{10}\}$.

Обратимся к первой проекции третьей заинтересованной стороны (табл. 7).

Таблица 7

ТРЕТЬЯ СТОРОНА, ПРОЕКЦИЯ 1

Показатели	Сравниваемые альтернативы в порядке возрастания эффективности											
K1	S ₅	S ₆	S ₃	S ₄	S ₁₁	S ₉	S ₇	S ₈	S ₁₂	S ₂	S ₁	S ₁₀
K2	S ₃	S ₁₂	S ₁₁	S ₁₀	S ₂	S ₁	S ₅	S ₆	S ₇	S ₄	S ₈	S ₉
K3	S ₅	S ₆	S ₈	S ₉	S ₁₁	S ₁₀	S ₁₂	S ₃	S ₂	S ₁	S ₄	S ₇

Выделяем эффективные варианты S_{10}, S_9 и S_7 . Формируем доминируемые области. Первая область включает вариант S_{11} , вторая – варианты S_5 и S_6 , а третья – S_3, S_5, S_6 и S_{11} . Остается сопоставить варианты S_1, S_2, S_4, S_8 и S_{12} . На втором этапе имеем эффективные альтернативы S_1, S_8 и S_4 . Форми-

руем доминируемые области. Первая область включает прочие варианты. Следовательно, эффективное множество третьей стороны в первой проекции примет вид $M3_{1пр} = \{S_1, S_4, S_7, S_8, S_9, S_{10}\}$.

Рассмотрим вторую проекцию (табл. 8).

Таблица 8

ТРЕТЬЯ СТОРОНА, ПРОЕКЦИЯ 2

Показатели	Сравниваемые альтернативы в порядке возрастания эффективности											
K1	S ₁₂	S ₅	S ₆	S ₈	S ₃	S ₄	S ₉	S ₁₁	S ₂	S ₁	S ₁₀	S ₇
K2	S ₁₁	S ₂	S ₁	S ₁₀	S ₅	S ₆	S ₇	S ₈	S ₉	S ₁₂	S ₄	S ₃
K3	S ₁₀	S ₉	S ₁₁	S ₈	S ₆	S ₇	S ₃	S ₄	S ₅	S ₂	S ₁	S ₁₂

Выделяем эффективные варианты S₇, S₃ и S₁₂. Формируем доминируемые области. Первая область включает варианты S₆, S₁₀ и S₁₁, вторая – S₆ и S₈, а третья – не содержит альтернатив. Дальнейшему анализу подлежат варианты S₁, S₂, S₄, S₅ и S₉. На втором этапе имеем эффективные альтернативы S₁ и S₄. Формируем доминируемые области. Первая и третья области включают вариант S₂, а вторая – не содержит альтернатив. Ранг завершат взаимно несравнимые варианты S₅ и S₉. Тогда эффективное множество третьей стороны во второй проекции примет вид $M3_{2пр} = \{S_1, S_3, S_4, S_5, S_7, S_9, S_{12}\}$.

Проанализируем третью проекцию (табл. 9).

Таблица 9

ТРЕТЬЯ СТОРОНА, ПРОЕКЦИЯ 3

Показатели	Сравниваемые альтернативы в порядке возрастания эффективности											
K1	S ₁	S ₂	S ₁₂	S ₁₀	S ₁₁	S ₉	S ₇	S ₈	S ₅	S ₆	S ₃	S ₄
K2	S ₁₀	S ₈	S ₉	S ₁₁	S ₅	S ₂	S ₃	S ₁	S ₆	S ₇	S ₁₂	S ₄
K3	S ₁₁	S ₉	S ₈	S ₇	S ₂	S ₃	S ₁	S ₁₀	S ₁₂	S ₅	S ₄	S ₆

Выделяем эффективные варианты S₄ и S₆. Формируем доминируемые области. Первая и вторая области включают остальные варианты. При этом эффективное множество третьей стороны в одноименной проекции примет вид $M3_{3пр} = \{S_4, S_6\}$.

Посредством пересечения множеств трех проекций получим общее решение третьей заинтересованной стороны – $M3 = \{S_4\}$.

В итоге формируем совместное решение сторон – $M_{ВП} = \{S_4\}$.

Выводы

1. В современных условиях хозяйствования при анализе различных экономических задач требуется учесть интересы соответствующих заинтересованных сторон: собственников, инвесторов, кредиторов, менеджеров, государственных органов власти и др.
2. Существенную сложность в процесс формирования взаимоприемлемого решения вносит придание стейкхолдерам возможности использования совокупности проекций в рамках проекционного подхода.
3. Для определения совместного многопроеекционного решения сторонам целесообразно опираться на принцип точечного выбора, предписывающий достижение согласия на базе лучших альтернатив, что наиболее оправдано, но маловероятно.
4. Основным следует считать принцип эффективного выбора, область применения которого локализуется на уровне эффективных альтернатив. Здесь возможности по поиску консенсуса заметно шире, а качество привлекаемых вариантов все еще достаточно высоко.

5. Дополнительно можно задействовать принцип ранжированного (квазиэффективного) выбора, охватывающий наряду с первым системы второго и последующих рангов. При этом ограничивающим фактором станет снижение параметров вариантов по мере удаления от паретовского множества.

Литература

1. Инновационные преобразования как императив устойчивого развития и экономической безопасности России [Текст] : монография / В.К. Сенчагов [и др.] – М. : Анкил, 2013. – 688 с.
2. Лапаев Д.Н. Многокритериальное принятие решений в экономике [Текст] : монография / Д.Н. Лапаев. – Н. Новгород : ВГИПУ, 2010. – 362 с.
3. Лапаев Д.Н. Многокритериальное сравнение альтернатив в экономике [Текст] : монография / Д.Н. Лапаев, О.Н. Лапаева. – Н. Новгород : НГПУ, 2012. – 232 с.
4. Лапаев Д.Н. и др. Методологические аспекты государственного и корпоративного управления [Текст] : монография / Д.Н. Лапаев, В.П. Кузнецов, Г.А. Морозова. – Н. Новгород : НГТУ им. Р.Е. Алексеева, 2013. – 255 с.
5. Лапаев Д.Н. Методология и инструментарий развития автопроизводителей на основе стратегий индустриального партнерства [Текст] : монография / Д.Н. Лапаев, М.А. Шушкин. – Н.Новгород : НГТУ им. Р.Е. Алексеева, 2014. – 249 с.
6. 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.
7. 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.
8. Лапаева О.Н. Классификация задач сравнительной оценки альтернатив в экономике [Текст] / О.Н. Лапаева // Гуманизация образования. – 2014. – №5. – С. 96-102.
9. Экономико-математический энциклопедический словарь [Текст] / гл. ред. В.И. Данилов-Данильян. – М. : ИНФРА-М, 2003. – 688 с.
10. Экономическая безопасность регионов России [Текст] : монография / В.К. Сенчагов [и др.] – Н. Новгород : Растр-НН, 2014. – 299 с.

Ключевые слова

Многопроеекционное решение; заинтересованная сторона; взаимоприемлемое решение; принцип точечного выбора; принцип эффективного выбора; принцип ранжированного выбора.

Лапаев Дмитрий Николаевич

Лапаева Ольга Николаевна

РЕЦЕНЗИЯ

Статья д.э.н. Лапаева Д.Н. и к.э.н. Лапаевой О.Н. посвящена анализу важной научной проблемы многокритериальной сравнительной оценки альтернатив в экономике с учетом интересов различных стейкхолдеров. В качестве последних, как правило, рассматривают представителей органов государственной власти соответствующих уровней, собственников, менеджеров, инвесторов, кредиторов, поставщиков, потребителей, персонал и пр. При исследовании такого рода задач требуется выработать компромиссное решение, комплексно учитывающее противоречия как между оценочными показателями, так и между заинтересованными сторонами.

В традиционной постановке стороны оптимизируют некоторый набор показателей. Авторы идут дальше в своих теоретических рассуждениях: закрепляют за лицом, принимающим решение, возможность формирования нескольких проекций и раскрывают логически выверенную иерархию принципов конфигурирования взаимоприемлемых многопроектных решений.

Изначально сторонам предлагается использовать принцип точечного выбора, предписывающий поиск согласия на уровне лучших альтернатив, выделенных по совокупности проекций. Изложенный принцип наиболее предпочтителен, предельно критичен к составу вариантов и в силу этого редко реализуем на практике.

Основным является принцип эффективного выбора, позволяющий стейкхолдерам оперировать паретовскими множествами в соответствующих проекциях. Использование данного принципа вполне оправдано, поскольку в процессе исследования происходит выбытие доминируемых альтернатив. Возможности по поиску

компромисса на базе такого принципа заметно выше предшествующего, ибо в зависимости от взаимного расположения объектов анализа любое эффективное множество включает две и более альтернативы.

Закрывает иерархию принцип ранжированного (квазиэффективного) выбора, допускающий к достижению согласия второй и ниже стоящие ранги. Он предъявляет наименьшие требования к качеству альтернатив. Однако целесообразность привлечения вариантов снижается по мере удаления от первого ранга, а задействие последнего ранга вовсе недопустимо, так как ведет сторону к утрате позиции.

Сфера применения системы авторских принципов видится достаточно масштабной и охватывает различные эшелоны управления. Ключевым преимуществом выступает возможность оперирования как фактическими, так и прогнозными данными. Здесь среди характерных задач необходимо отметить обеспечение экономической безопасности, исследование устойчивости социально-экономических систем, анализ инновационных процессов и пр. Многопроектность имеет место при сопоставлении промышленных предприятий и организаций, бизнес-единиц, а также образовательных учреждений.

Считаю, что статья д.э.н. Лапаева Д.Н. и к.э.н. Лапаевой О.Н. соответствует всем требованиям, предъявляемым к публикациям в изданиях из перечня Высшей аттестационной комиссии Министерства образования и науки РФ. Работа рекомендуется к опубликованию в журнале «Аудит и финансовый анализ».

Максимов Ю.М., д.т.н., профессор, руководитель регионального центра трансфера технологий Нижегородского государственного технического университета им. Р.Е. Алексеева.