

ФОРМИРОВАНИЕ МЕТОДИКИ ВЫБОРА ЭКОНОМИЧЕСКИ ЭФФЕКТИВНЫХ ХОЗЯЙСТВУЮЩИХ СУБЪЕКТОВ ПО СОВОКУПНОСТИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НА ОСНОВЕ ПРИНЦИПА ПАРЕТО

Д.Н. Лапаев

Нижегородский государственный технический университет

Приведена методика сравнительного анализа экономической эффективности хозяйствующих субъектов по совокупности противоречивых показателей на основе принципа Парето.

В настоящее время вопросам определения экономического состояния хозяйствующих субъектов уделяется значительное внимание, как в отечественной [1, 2], так и в зарубежной [3] литературе. Под хозяйствующими субъектами понимают: промышленные предприятия, самостоятельные бизнес-единицы предприятий, отрасли промышленности, административно-территориальные образования и т.п. При сравнительной оценке функционирования субъектов хозяйствования рассматриваются два типа задач: применение единственного (комплексного) критерия эффективности, применение нескольких критериев эффективности.

Использование единственного критерия допустимо в тех ситуациях, когда сравниваемые субъекты (альтернативы) имеют одинаковые условия реализации и показатели эффективности, либо при наличии возможности приведения всех показателей (кроме одного) к сопоставимому виду по каждой альтернативе. Данные требования во многих случаях не выполняются, поэтому использование единственного критерия для определения предпочтительных альтернатив находит ограниченное применение.

Наиболее приемлемой представляется сравнительная оценка хозяйствующих субъектов по некоторой совокупности показателей: экономических, социальных, технических и др. На основе указанных показателей формируется множество критериев. В общем случае указанные критерии являются противоречивыми, т.е. улучшение какого-либо из них приводит к ухудшению других. Например, повышение технического уровня предприятия может быть связано с чрезмерными затратами. В ряде случаев улучшение технических параметров производственных систем приводит к отрицательным последствиям с точки зрения влияния на окружающую среду. Увеличение заработной платы работников может осуществляться за счет сокращения численности персонала, что приводит к негативным социальным последствиям.

Одновременно обеспечить оптимум по всем показателям, как правило, не удается. Типичным примером в данной ситуации является несовпадение решений, принимаемых по критерию максимума прибыли и максимума рентабельности продаж. Поэтому при сравнительной оценке эффективности функционирования хозяйствующих субъектов требуется применение особых принципов и методов многокритериальной оптимизации. В данной работе подробно рассмотрим применение принципа Парето для определения эффективных альтернатив.

Сущность выбора решений на основании принципа Парето заключается в следующем [4]. Альтернативы, которые не доминируются любыми другими альтернативами, считаются эффективными. Это означает, что не существует такой аль-

тернативы в допустимой области их значений, что по всем, за исключением одного, показателям данная альтернатива не хуже, и по одному показателю она является наилучшей. Таким образом, улучшение по одному из показателей выбранной альтернативы ведет к ухудшению другого показателя относительно остальных альтернатив этого множества. Другими словами, все альтернативы паретовского (эффективного) множества являются взаимно несравнимыми (неулучшаемыми).

На практике использование данного принципа позволяет существенно снизить размерность решаемой задачи. Вместе с тем сама процедура отбора Парето эффективных решений по определению (посредством последовательного сравнения всех рассматриваемых субъектов хозяйствования) является достаточно трудоемкой, особенно при значительном количестве исследуемых альтернатив. С целью упрощения процесса выбора эффективных решений автором разработана многошаговая итерационная процедура для случаев использования двух анализируемых показателей.

1. Определяется исследуемое множество хозяйствующих субъектов (альтернатив) $A = \{A_j\}$, $j = \overline{1, J}$. Таковыми могут быть: бизнес-единицы одного предприятия, совокупность промышленных предприятий, группа отраслей промышленности, административно-территориальные образования и т.п.

2. Выбирается пара анализируемых показателей определения экономического состояния K1 и K2. В качестве показателей могут выступать: себестоимость продукции, капитальные вложения, эксплуатационные расходы, прибыль, рентабельность, чистая текущая стоимость, дебиторская задолженность, кредиторская задолженность, фонд оплаты труда, численность и т.п.

3. Задаются предпочтительные направления изменения показателей K1 и K2, при которых экономическое состояние хозяйствующих субъектов улучшается. Очевидно, в частности, что экономическое состояние улучшается при снижении таких показателей, как: себестоимость продукции, капитальные вложения, эксплуатационные расходы и т.д. В то же время экономическое состояние объектов анализа улучшается при увеличении значений показателей прибыли, рентабельности, чистой текущей стоимости и т.п.

При наличии двух анализируемых показателей K1 и K2 будем иметь четыре варианта их взаимных соотношений.

Ситуация 1. В данной ситуации экономическое состояние хозяйствующих субъектов улучшается при одновременном увеличении значений показателей K1 и K2. Таковыми показателями, в частности, могут быть: прибыль и рентабельность, индекс доходности и чистый дисконтированный доход и т. п.

Ситуация 2. В данном случае считается, что экономическое состояние хозяйствующих субъектов анализа улучшается при одновременном уменьшении значений показателей K1 и K2. Таковыми показателями могут являться: себестоимость продукции и капитальные вложения, срок окупаемости и эксплуатационные расходы и т.д.

Указанные ситуации характеризуются однонаправленными показателями.

Ситуация 3. Считается, что экономическое состояние хозяйствующих субъектов улучшается при уменьшении показателя K1 и увеличении показателя K2.

Ситуация 4. В этом случае экономическое состояние хозяйствующих субъектов улучшается при увеличении показателя K1 и уменьшении показателя K2.

Ситуации 3 и 4 характеризуются разнонаправленными показателями. К ним можно отнести: индекс доходности и срок окупаемости, интегральный эффект и капитальные вложения и т. д.

4. Определяются эффективные субъекты хозяйствования (альтернативы) по каждому из показателей K1 и K2 на первом этапе анализа. В общем случае, таких альтернатив будет две. Эффективным решением по показателю K1 является альтернатива A1₁, имеющая наилучшее среди прочих альтернатив значение показателя K1. Аналогично, эффективным решением по показателю K2 является альтернатива A2₁, имеющая наилучшее значение показателя K2. Здесь индекс обозначает порядковый номер стадии анализа (итерации).

Возможны варианты, когда несколько хозяйствующих субъектов имеют наилучшие значения одного какого-либо из показателей K1 или K2. В данной ситуации принимается во внимание значение второго показателя. Эффективным решением будет альтернатива, превосходящая остальные по второму показателю.

Имеют место случаи, в которых один и тот же субъект хозяйствования характеризуется наилучшими значениями обоих показателей. В таких ситуациях эффективное решение является единственным, (альтернатива доминирует над остальными).

Определим эффективные решения в каждой из четырех ситуаций. Для этого введем следующие обозначения: K1_{max} — максимальное значение показателя K1, K2_{K1max} — соответствующее ему значение показателя K2; K1_{min} — минимальное значение показателя K1, а K2_{K1min} — соответствующее ему значение показателя K2; K2_{max} — максимальное значение показателя K2, K1_{K2max} — соответствующее ему значение показателя K1; K2_{min} — минимальное значение показателя K2, а K1_{K2min} — соответствующее ему значение показателя K1.

Тогда эффективными хозяйствующими субъектами являются следующие альтернативы:

- в ситуации 1: A1₁ (K1_{max}, K2_{K1max}) и A2₁ (K1_{K2max}, K2_{max}),
- в ситуации 2: A1₁ (K1_{min}, K2_{K1min}) и A2₁ (K1_{K2min}, K2_{min}),
- в ситуации 3: A1₁ (K1_{min}, K2_{K1min}) и A2₁ (K1_{K2max}, K2_{max}),
- в ситуации 4: A1₁ (K1_{max}, K2_{K1max}) и A2₁ (K1_{K2min}, K2_{min}).

5. Формируется область допустимых значений показателей на первом этапе анализа (ОДЗ1). На плоскости (K1, K2) область допустимых значений представляет собой прямоугольник, противоположными вершинами которого являются хозяйствующие субъекты A1₁ и A2₁. При этом сами стороны прямоугольника (за исключением эффективных решений) в область допустимых значений не входят. Иными словами, область допустимых значений для множества эффективных решений будет представлена эффективными альтернативами A1₁, A2₁ и альтернативами, находящимися внутри указанного прямоугольника.

Области допустимых значений показателей ОДЗ1 имеют следующий вид:

- в ситуации 1: $\begin{cases} K1 \in [K1_{K2max}, K1_{max}], \\ K2 \in [K2_{K1max}, K2_{max}]; \end{cases}$
- в ситуации 2: $\begin{cases} K1 \in [K1_{min}, K1_{K2min}], \\ K2 \in [K2_{min}, K2_{K1min}]; \end{cases}$

- в ситуации 3: $\begin{cases} K1 \in [K1_{\min}, K1_{K2\max}], \\ K2 \in [K2_{K1\min}, K2_{\max}]; \end{cases}$
- в ситуации 4: $\begin{cases} K1 \in [K1_{K2\min}, K1_{\max}], \\ K2 \in [K2_{\min}, K2_{K1\max}]. \end{cases}$

6. Анализируется множество хозяйствующих субъектов $\{A_j\}$ на предмет их принадлежности области допустимых значений. Альтернативы, не входящие в указанную область, из дальнейшего рассмотрения исключаются, как заведомо неэффективные (доминируемые). Хозяйствующие субъекты, принадлежащие области допустимых значений, подлежат дополнительному анализу.

7. На последующих этапах анализа производятся действия, описанные в п. 4–6. Единственное отличие заключается в том, что минимальные и максимальные значения показателей $K1$ и $K2$ определяются не из всей совокупности исследуемых альтернатив, а внутри области допустимых значений, полученной на предыдущей итерации.

8. Процедура считается завершенной, когда на некоторой итерации $i = I$ внутри области допустимых значений ОДЗІ не будет иметься ни одной альтернативы.

9. Законченное множество эффективных субъектов хозяйствования составят альтернативы, выявленные на всех возможных стадиях анализа:

$$M_{эф} = \{A1_i, A2_i\}, \quad i = \overline{1, I}.$$

Проиллюстрируем приведенную выше методику следующим примером. На рисунке 1 множество анализируемых хозяйствующих субъектов представлено точками а, б, . . . , п на плоскости ($K1$, $K2$). Здесь и далее предпочтительные направления изменения показателей, при которых экономическое состояние хозяйствующих субъектов улучшается, обозначены стрелками.

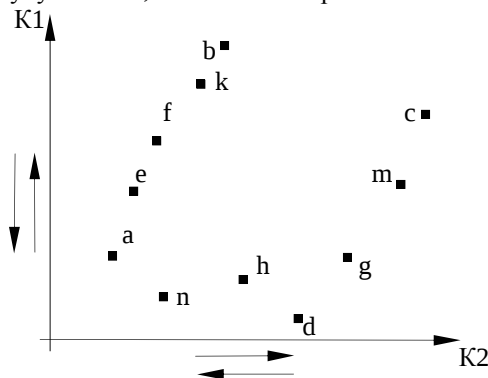


Рис. 1. Совокупность исследуемых субъектов хозяйствования

Рассмотрим ситуацию 1 - максимизация показателей K1 и K2 (рис. 2).

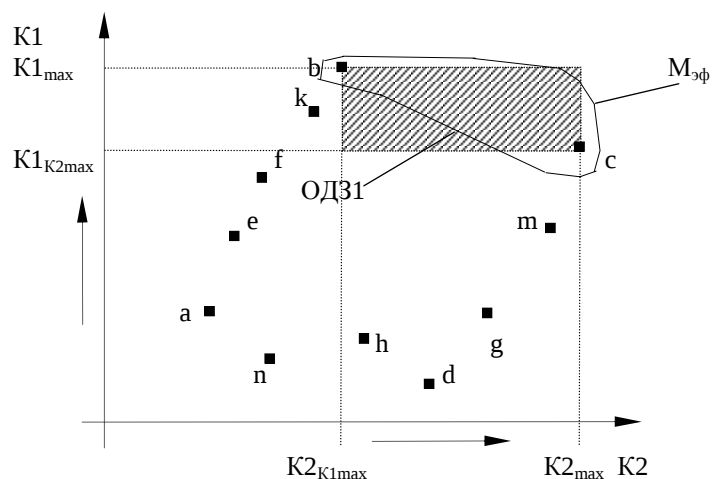


Рис. 2. Множество эффективных хозяйствующих субъектов (ситуация 1)

На начальной стадии анализа выделяем два эффективных хозяйствующих субъекта. Альтернатива b превосходит остальные по показателю K1, а альтернатива c — по показателю K2. Формируем область допустимых значений показателей ОДЗ1. Здесь и далее области допустимых значений обозначены штриховкой. Поскольку внутри полученной области какие-либо альтернативы отсутствуют, дальнейший анализ не нужен. Таким образом, по результатам одношаговой процедуры множество эффективных субъектов хозяйствования имеет вид: $M_{эф} = \{b, c\}$.

Проанализируем ситуацию 2 — минимизация показателей K1 и K2 (рис. 3).

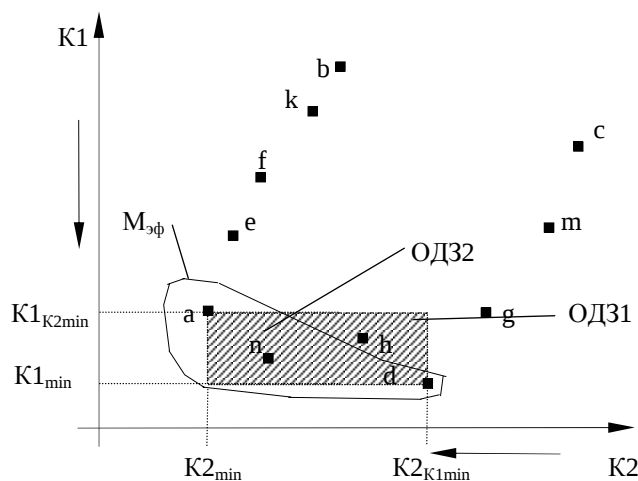


Рис. 3. Множество эффективных хозяйствующих субъектов (ситуация 2)

На начальном этапе анализа также выделяем два эффективных хозяйствующих субъекта. Альтернатива d превосходит прочие по показателю K1, а альтернатива a - по показателю K2. Формируем область допустимых значений показателей ОД31. В отличие от предыдущего случая данная область представлена не только эффективными альтернативами, но и включает в себя субъекты h и n. Поэтому, необходим дополнительный анализ. На второй стадии итерации выделяем единственную эффективную альтернативу n, доминирующую по обоим рассматриваемым показателям. Таким образом, область допустимых значений ОД32 вырождается в указанную точку. Следовательно, процесс выбора является завершенным. Множество эффективных субъектов хозяйствования по результатам двухшаговой итерационной процедуры имеет вид: $M_{\text{эф}} = \{a, d, n\}$.

Рассмотрим ситуацию 3 — минимизация показателя K1 и максимизация показателя K2 (рис. 4).

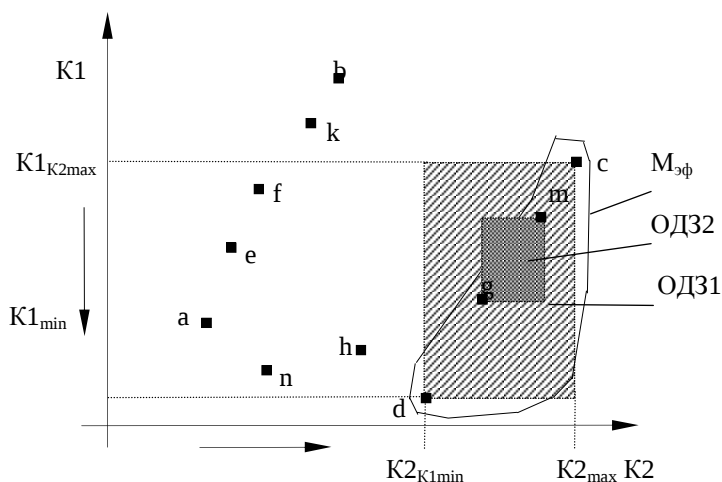


Рис. 4. Множество эффективных хозяйствующих субъектов (ситуация 3)

Изначально выделяем эффективные хозяйствующие субъекты d и c по показателям K1 и K2, соответственно. Формируем область допустимых значений показателей ОД31. Как и в предыдущем случае, данная область представлена четырьмя альтернативами. На второй стадии итерации выделяем альтернативы g и m, имеющие наилучшие значения показателей K1 и K2. Определяем область допустимых значений ОД32. Поскольку внутри данной области какие-либо альтернативы отсутствуют, дальнейший анализ не нужен. Множество эффективных субъектов хозяйствования по результатам двухшаговой итерационной процедуры примет вид: $M_{\text{эф}} = \{c, d, g, m\}$.

В завершении примера проанализируем ситуацию 4 — максимизация показателя K1 и минимизация показателя K2 (рис. 5).

На первом этапе анализа выделяем эффективные хозяйствующие субъекты b и a по показателям K1 и K2. Формируем область допустимых значений показателей ОД31. Полученная область представлена не только указанными альтернативами, но и включает в себя хозяйствующие субъекты e, f, k. На второй итерации выделяем эффективные альтернативы k и e по показателям K1 и K2, образующие область допустимых значений ОД32. На третьей стадии итерации определяем един-

ственное эффективное решение — альтернативу f. Процесс выбора является завершенным. Множество эффективных субъектов хозяйствования по результатам трехшаговой итерационной процедуры имеет вид: $M_{эф} = \{a, b, e, f, k\}$.

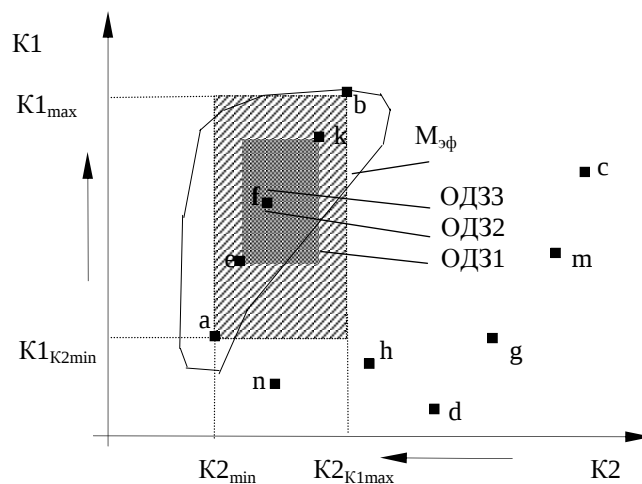


Рис. 5. Множество эффективных хозяйствующих субъектов (ситуация 4)

Таким образом, материал, изложенный в настоящей статье, позволяет сделать следующие выводы.

1. Предложенная методика позволяет отказаться от трудоемкой процедуры сравнительного анализа всей совокупности рассматриваемых альтернатив при определении эффективных субъектов хозяйствования.
2. Данная методика является действенным инструментом выбора эффективных решений, доступным для практического применения различным участникам хозяйственной деятельности.
3. Методика позволяет учесть противоречия, как между показателями выбора эффективных решений, так и между интересами сторон, заинтересованных в сравнительном анализе субъектов хозяйствования.

Литература

1. Баканов М.И., Шеремет А.Д. Теория анализа хозяйственной деятельности. — М.: Финансы и статистика, 1993. — 412 с.
2. Стоянова Е.С. Финансовый менеджмент. — М.: Перспектива, 1998.
3. Холт Р.М. Основы финансового менеджмента. — М.: Дело, 1993.
4. Юрлов Ф.Ф., Плеханова А.Ф., Маркитанов М.Ю. Выбор эффективных решений в экономике. Н. Новгород: Нижегород. гос. тех. ун-т, 2004. — 115 с.