

Коврижных О. Е.

*кандидат экономических наук, доцент,
Набережночелнинский институт Казанского
(Приволжского) федерального университета*

Применение метода анализа иерархий для оценки синергетической эффективности проекта

В статье раскрывается понятие синергетической эффективности проекта, предлагается модель для её определения, разрабатывается иерархия синергетической эффективности проекта и описывается механизм её оценки с применением метода анализа иерархий.

Ключевые слова: синергетическая эффективность, эффективность проекта, метод анализа иерархий, иерархия, приоритеты, декомпозиция.

Application of the method of the analytical hierarchy process for assessing the synergetic efficiency of the project

This article explains the concept of projects synergetic efficiency, that proposed model determinate this concept, develop the hierarchy of projects synergetic efficiency and describes the mechanism for its assessment with application of the method of the analytical hierarchy process.

Keywords: synergetic efficiency, effectiveness of the project, the method of the analytical hierarchy process, the hierarchy, priorities, decomposition.

Условия современного экономического развития, характеризующиеся преобладанием процессов неопределенности, нелинейности, неравновесности, многовариантности, требуют от предприятий поиска возможностей увеличения синергетической эффективности инвестиционной деятельности, поскольку именно эти эффекты являются основанием для использования неочевидных резервов для выхода из кризиса и достижения экономического прорыва.

Проблема оценки синергетических эффектов в экономике в зарубежной литературе развивается в трудах И. Ансоффа, П. Друкера, В.-Б. Занга. В отечественной литературе синергетический подход к оценке эффективности проектов представлен в трудах Д.С. Чернавского, В.П. Милованова, О.М. Белоцерковского, Б.Л. Кузнецова, М.С. Кузнецова и других авторов.

Анализ публикаций позволяет сделать вывод, что синергетические эффекты — это эффекты, вызванные скоординированным в пространстве и времени действием разнородных по природе сил, механизмов, приводящих к качественным изменениям в системе¹.

Синергетический эффект можно оценить комплексным показателем синергетической эффективности, складывающимся как системная сумма частных показателей эффективности, отражающих оценку результатов, отнесенных к затратам на получение этих результатов.

В официальных методических рекомендациях по оценке эффективности инвестиционных проектов, утвержденных Министерством экономики РФ, Министерством финансов РФ, эффективность проекта определена как категория, отражающая соответствие проекта целям и участникам проекта, при этом выделяется несколько видов эффективности проекта, такие как общественная, коммерческая, бюджетная, социальная и т.д., и указывается, что в итоговом показателе эффективности проекта в количественной форме должны быть учтены все внешние эффекты проекта, а если это не возможно, то следует провести качественную оценку их влияния².

Обобщив определения синергетической эффективности и эффективности инвестиционного проекта, можно сделать вывод, что синергетическая эффективность проекта (E_s) должна отражать отношение полученного в результате деятельности по реализации проекта эффекта к затратам на его реализацию³. При этом эффективность проекта должна охватывать несколько сфер получения эффекта от реализации проекта. Таким образом, можно представить показатель синергетической эффективности с помощью следующей модели :

$$E_s = \sum (Se_i * P_i / Z_i), \quad (1)$$

где Se_i — эффект, полученный в одной из сфер (подсистем) реализации проекта, определяется как изменение состояния данной подсистемы в результате реализации проекта, ден.ед.;

¹ Кузнецов Б.Л., Чирков Д.В. Эффективность хозяйственной деятельности: синергетический подход. Набережные Челны: Изд-во Кам. гос. инж.-экон. академии, 2012.

² Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов (Вторая редакция)/ М-во экон. РФ, М-во фин. РФ, ГК по стр-ву, архит. и жил. политике; рук.авт.кол.: Косов В.В., Лившиц В.Н., шахназаров А.Г. М.: ОАО «НПО»Изд-во»Экономика», 2000.

³ Кузнецов М.С. Проектно-синергетический реинжиниринг производственных систем в автомобилестроении: Дис. к-та экон. наук. Набережные Челны, 2011.

P_i – приоритет каждой сферы получения эффекта в обобщенном показателе эффективности;

Z_i – сумма затрат на реализацию проекта в определенной сфере i , ден.ед.;

N – количество сфер, в которых ожидается получение эффекта.

Так как на практике затраты на реализацию проекта достаточно тяжело разделить по сферам получения эффекта, то формула может иметь следующий вид:

$$E_s = \sum (Se_i * P_i) / Z, \quad (2)$$

где Z – общая сумма затрат на реализацию проекта, ден.ед.

Таким образом, задача определения синергетической эффективности проекта сводится к определению частных показателей эффекта по различным подсистемам проекта, определения приоритета этих показателей и синтеза полученных результатов.

На первом этапе расчета для каждого проекта необходимо разделить различные сферы получения эффектов, например, экономическую, социальную, технологическую, экологическую, региональную и т.д., при этом необходимо произвести количественную оценку изменения этих подсистем в результате реализации проекта, для проведения такого анализа могут быть использованы следующие показатели, представленные в таблице 1.

Таблица 1

Подсистемы иерархии оценки синергетической эффективности проекта

Сфера получения эффектов от проекта	Возможные количественные показатели оценки
Экономический эффект Se_1	Показатели чистых денежных поступлений в результате реализации проекта, связанных с получением прибыли от реализации новой продукции или увеличения объемов производства продукции
Социальный эффект Se_2	Увеличение фонда заработной платы, уменьшение выплат по больничным листам в результате улучшения условий труда в ходе реализации проекта
Технологический эффект Se_3	Показатели чистых денежных поступлений в результате реализации проекта, вызванных экономией затрат в результате улучшения организации производства, внедрения нового оборудования и технологий, снижения брака в производстве и т.д.
Экологический эффект Se_4	Уменьшение величины штрафов за нарушение экологического законодательства

Главное правило формирования частных показателей заключается в том, что они должны охватывать все возможные сферы получения эффектов от проекта, удовлетворять условию сопоставимости и они обязательно должны быть построены по принципу положительной обратной связи, то есть увеличение частного показателя должно способствовать увеличению обобщенного показателя синергетической эффективности.

Для определения приоритетов эффектов в различных подсистемах в общем показателе эффективности можно воспользоваться методом анализа иерархий. Этот метод позволяет провести декомпозицию показателя синергетической эффективности в виде иерархии по частным показателям эффективности проекта, а затем сравнить и оценить важность каждого показателя частной эффективности в обобщенном критерии. При этом важное значение имеет то, что с помощью метода анализа иерархий можно учесть как количественные (стоимостные), так и качественные эффекты проекта.

Для этого необходимо определить перечень наиболее значимых целей реализации проекта, отражающих качественный уровень эффективности проекта и провести процедуру парных сравнений.

Цели реализации проекта для каждого предприятия могут варьироваться в зависимости от специфики проекта, отрасли, в которой функционирует предприятие, состава участников проекта, в качестве основных целей можно выделить следующие:

Ц1 — повышение качества производимой продукции;

Ц2 — улучшение организации производства;

Ц3 — повышение имиджа предприятия;

Ц4 — увеличение уровня лояльности потребителей к продукции;

Ц5 — улучшение условий труда сотрудников;

Ц6 — сокращение производственного цикла;

Ц7 — внедрение инновационных технологий.

Таким образом, иерархия синергетической эффективности проекта будет иметь вид, представленный на рисунке 1.

Далее необходимо осуществить попарное сопоставление выбранных показателей. Такое сравнение может быть сделано с использованием точных математических моделей, учитывающих все факторы, от которых зависят эти критерии, и все результаты, на которые они влияют, либо на основании экспертных оценок, сравнение можно провести с помощью безразмерных показателей по 10-ти балльной шкале предпочтений. Для удобства составляют матрицу приоритетов целей проекта, представленную в таблице 2.



Рис. 1. Иерархия синергетической эффективности проекта

Таблица 2

Матрица для определения приоритетов целей проекта

Цели	Ц1	Ц2	Ц3	Ц4	Ц5	Ц6	Ц7
Ц1	1	c ₁₂	c ₁₃	c ₁₄	c ₁₅	c ₁₆	c ₁₇
Ц2	1/c ₁₂	1	c ₂₃	c ₂₄	c ₂₅	c ₂₆	c ₂₇
Ц3	1/c ₁₃	1/c ₂₃	1	c ₃₄	c ₃₅	c ₃₆	c ₃₇
Ц4	1/c ₁₄	1/c ₂₄	1/c ₃₄	1	c ₄₅	c ₄₆	c ₄₇
Ц5	1/c ₁₅	1/c ₂₅	1/c ₃₅	1/c ₄₅	1	c ₅₆	c ₅₇
Ц6	1/c ₁₆	1/c ₂₆	1/c ₃₆	1/c ₄₆	1/c ₅₆	1	c ₆₇
Ц7	1/c ₁₇	1/c ₂₇	1/c ₃₇	1/c ₄₇	1/c ₅₇	1/c ₆₇	1
Сумма	S _{Ц1}	S _{Ц2}	S _{Ц3}	S _{Ц4}	S _{Ц5}	S _{Ц6}	S _{Ц7}

Для установления важности элементов может использоваться следующая шкала отношений: 1 — однозначная значимость, 3 — некоторое преобладание одного действия над другим, 5 — существенная или сильная значимость, 7 — очевидная значимость, 9 — абсолютная значимость⁴.

Затем определяются весовые коэффициенты, отражающие относительную значимость каждой цели реализации проекта для исследуемого предприятия. Для этого суммируют элементы каждого столбца, затем строят новую матрицу, в которой каждый элемент получается

⁴ Андрейчиков А.В., Андрейчикова О.Н. Анализ, синтез, планирование решений в экономике. М.: Финансы и статистика, 2000.

делением элемента исходной матрицы на сумму столбца, затем находят среднеарифметическое значение по строкам, которое будет соответствовать весовому коэффициенту каждой цели реализации проекта для предприятия (Таблица 3).

Таблица 3

Определение весовых коэффициентов

Цели	Ц1	Ц2	Ц3	Ц4	Ц5	Ц6	Ц7	Сумма по строке	Весовой коэффициент
Ц1	1/ $S_{ц1}$	$c_{12}/ S_{ц2}$	$c_{13}/ S_{ц3}$	$c_{14}/ S_{ц4}$	$c_{15}/ S_{ц5}$	$c_{16}/ S_{ц6}$	$c_{17}/ S_{ц7}$	$C_{ц1}$	$C_{ц1}/7$
Ц2	$c_{21}/ S_{ц1}$	1/ $S_{ц2}$	$c_{23}/ S_{ц3}$	$c_{24}/ S_{ц4}$	$c_{25}/ S_{ц5}$	$c_{26}/ S_{ц6}$	$c_{27}/ S_{ц7}$	$C_{ц2}$	$C_{ц2}/7$
Ц3	$c_{31}/ S_{ц1}$	$c_{32}/ S_{ц2}$	1/ $S_{ц3}$	$c_{34}/ S_{ц4}$	$c_{35}/ S_{ц5}$	$c_{36}/ S_{ц6}$	$c_{37}/ S_{ц7}$	$C_{ц3}$	$C_{ц3}/7$
Ц4	$c_{41}/ S_{ц1}$	$c_{42}/ S_{ц2}$	$c_{43}/ S_{ц3}$	1/ $S_{ц4}$	$c_{45}/ S_{ц5}$	$c_{46}/ S_{ц6}$	$c_{47}/ S_{ц7}$	$C_{ц4}$	$C_{ц4}/7$
Ц5	$c_{51}/ S_{ц1}$	$c_{52}/ S_{ц2}$	$c_{53}/ S_{ц3}$	$c_{54}/ S_{ц4}$	1/ $S_{ц5}$	$c_{56}/ S_{ц6}$	$c_{57}/ S_{ц7}$	$C_{ц5}$	$C_{ц5}/7$
Ц6	$c_{61}/ S_{ц1}$	$c_{62}/ S_{ц2}$	$c_{63}/ S_{ц3}$	$c_{64}/ S_{ц4}$	$c_{65}/ S_{ц5}$	1/ $S_{ц6}$	$c_{67}/ S_{ц7}$	$C_{ц6}$	$C_{ц6}/7$
Ц7	$c_{71}/ S_{ц1}$	$c_{72}/ S_{ц2}$	$c_{73}/ S_{ц3}$	$c_{74}/ S_{ц4}$	$c_{75}/ S_{ц5}$	$c_{76}/ S_{ц6}$	1/ $S_{ц7}$	$C_{ц7}$	$C_{ц7}/7$

На следующем этапе расчета необходимо альтернативы, представляющие собой частные показатели эффективности проекта, попарно сравнить по каждой цели реализации проекта. По каждому частному показателю эффективности для каждой цели реализации проекта определяют весовой коэффициент, используя аналогичную процедуру расчетов. Таким образом, для данного примера еще необходимо будет составить семь матриц и семь таблиц для определения весовых коэффициентов.

На заключительном этапе анализа необходимо выполнить синтез приоритетов на иерархии, и определить приоритет каждой альтернативы в общей синергетической эффективности (P_i), он представляет собой произведение весового коэффициента каждой цели реализации проекта и весового коэффициента каждого частного показателя эффективности с учетом влияния на каждую цель ⁵.

⁵ Более подробно процедура расчета по методу анализа иерархий представлена в монографии Саати Т. Л. «Принятие решений. Метод анализа иерархий». М.: Радио и связь, 1989.

Подставляем полученные значения в формулы (1) или (2), и получаем значение синергетической эффективности проекта.

Таким образом, применение метода анализа иерархий для оценки синергетической эффективности проекта позволяет решить сложную проблему учета совместного влияния различных сфер получения эффектов от проекта, оценить важность различных факторов и показателей проекта для предприятия, рассчитать количественный эффект от реализации проекта через призму целей проекта, позволяя совместить в одном показателе стоимостные и качественные эффекты реализации проекта.

Используемые источники

1. Андрейчиков А.В., Андрейчикова О.Н. Анализ, синтез, планирование решений в экономике. М.: Финансы и статистика, 2000.
2. Кузнецов Б.Л., Чирков Д.В. Эффективность хозяйственной деятельности: синергетический подход. Набережные Челны: Изд-во Кам. гос. инж.-экон. академии, 2012.
3. Кузнецов М.С. Проектно-синергетический реинжиниринг производственных систем в автомобилестроении: Дис. к-та экон. наук. Набережные Челны, 2011.
4. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов (Вторая редакция)/ М-во экон. РФ, М-во фин. РФ, ГК по стр-ву, архит. и жил.политике; рук.авт.кол.: Косов В.В., Лившиц В.Н., Шахназаров А.Г. М.:ОАО «НПО» Изд-во «Экономика», 2000.
5. Саати Т. Л. Принятие решений. Метод анализа иерархий. М.: Радио и связь, 1989.