



## МЕТОДОЛОГИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЦЕССОВ КТТ

**Алла Маглаперидзе,**

*доцент Макеевского экономико-гуманитарного института, кандидат  
экономических наук*

**Сергей Попов,**

*доцент Макеевского экономико-гуманитарного института, кандидат  
экономических наук*

**Валентина Храпкина,**

*доцент Макеевского экономико-гуманитарного института, кандидат  
экономических наук*

В качестве инструмента оценки уровня эффективности трансфера университетских технологий разработанных в государственных университетах Украины, предлагается использовать непараметрический метод “свертки данных” (Data Envelopment Analysis — DEA) для построения границы производственных возможностей [1]. Этот метод подразумевает использование значительного массива статистической информации, в качестве которой могут быть выбраны данные результатов анкетирования экспертов в сфере научно-технологической и инновационной деятельности из ряда государственных университетов, академических институтов и органов государственного управления и местного самоуправления Донецкой области.

Выбор в пользу непараметрического метода DEA для оценки организационной и экономической эффективности схем коммерциализации и трансфера технологий (КТТ) связан, прежде всего, с особенностями оценки технической эффективности параметрическими методами: построения стохастической границы производственных возможностей (ГПВ) и скорректированных наименьших квадратов [1].

Данные методики ранее рассматривались в работах — А. Чарнза, Б. Беккера, В. Маргунова, А. Маргуновой, Ф. Котлера.

Цель работы — адаптировать непараметрический метод свертки данных, для дальнейшего его использования в построенном нами алгоритме для оценки процессов коммерциализации и трансфера технологий (разработанных НИИ) малыми предприятиями.

Использование метода DEA связано с построением на базе эмпирических данных о входах и выходах объекта исследования ГПВ, относительно которой происходит сопоставление результатов деятельности каждого из рассматриваемых хозяйствующих субъектов. Этот метод не требует описания производственной функции или функции затрат.

Важно также отметить, что метод DEA позволяет определять дистанционную функцию для многопродуктовой производственной системы в отличие, например, от метода анализа стохастической ГПВ, который позволяет проводить такую оценку только для однопродуктовой системы, в то время как в рассматриваемом случае имеется три вида входов: финансы, материальные ресурсы и интеллектуальные ресурсы —

и три вида выпуска: патенты, лицензии и МП типа “спин-офф”.

В отличие от ДЕА в методах скорректированных наименьших квадратов и построения стохастической ГПВ требуется спецификация типа производственной функции или функции затрат. Вместе с этим, при построении ГПВ учитываются возможные статистические ошибки при определении уровня неэффективности. В то же время, если в выборке отсутствуют такие ошибки, то наличие обязательного допущения ее присутствия приведет к неэффективности, которая будет рассматриваться как статистический шум.

В целом из вышеизложенного можно сделать несколько выводов. Во-первых, использование метода ДЕА позволяет получить адекватные оценки даже при наличии незначительного статистического шума. Во-вторых, метод “свертки данных” дает возможность оценить эффективность масштаба для каждой из исследуемых единиц совокупности. В-третьих, не существует тесной взаимосвязи между размером фирм и их неэффективностью.

В зависимости от особенностей производственной системы в рамках метода ДЕА рассматривается два вида моделей: ориентированные на минимизацию затрат и ориентированные на максимизацию выпуска. Так, в первой модели действует предпосылка о минимизации затрат при неизменном выпуске. Во второй модели, напротив, при неизменных затратах максимизируется объем выпуска.

Предположим, что имеется информация по  $X$  ресурсам и  $Y$  выпускам для каждой из  $N$  фирм. Для  $i$ -ой фирмы эти данные представлены вектором-столбцом  $x_i$  и  $y_i$ , соответ-

ственно. Данные для всех  $N$  фирм представлены в матрицах размерности  $X \times N$  (матрица входа  $A$ ) и  $Y \times N$  (матрица выхода  $C$ ).

В результате метод ДЕА может быть сведен к задаче линейного программирования по формуле [1, 2]:

$$\text{Max } (h_k) = \frac{\sum_{r=1}^s U_r C_{rk}}{\sum_{q=1}^m V_q A_{qk}} \quad (1)$$

при выполнении условий:

$$\frac{\sum_{r=1}^s U_r C_{rj}}{\sum_{q=1}^m V_q A_{qj}} < 1; j=1, \dots, n. \quad (2)$$

Здесь все  $u_{rk} > 0$ ;  $v_{qk} > 0$ , а  $A$  — вектор входов,  $C$  — вектор выходов,  $q$  — входы ( $m$  — число входов),  $r$  — выходы ( $s$  — число выходов),  $n$  — число единиц принятия решений или единиц наблюдения при использовании этого метода для оценки эффективности различных схем трансфера университетских технологий.

Фактически, значение знаменателя в формуле (1) является показателем конкурентоспособности фирмы, так как характеризуется суммой всех выходов, которые определяют позицию фирмы на рынке.

Для численного моделирования эффективности и привлекательности исследуемых моделей коммерциализации и передачи технологий (разработанных на основе ИС, созданной в ВУЗ/НИИ за счет государственного финансирования) на МП, должны быть проведены анкетные опросы экспертов от разных целевых групп, информированных о характере предлагаемых к рассмотрению моделей.



## ПРАВО ТА ІННОВАЦІЇ

Полученные таким образом численные оценки факторов и функций моделей будут обработаны методом экспертных оценок для их использования в DEA — методе “свертки данных”, с дальнейшим представлением результатов анализа в графическом виде в матрицах Мак-Кинси для сравнения различных схем механизмов коммерциализации и передачи технологий.

Сущность метода экспертных оценок заключается в проведении экспертами интуитивно-логического анализа проблемы с количественной оценкой суждений и формальной обработкой результатов. Получаемое в результате обработки обобщенное мнение экспертов принимается как решение проблемы. Комплексное использование интуиции (неосознанного мышления), логического мышления и количественных оценок с их формальной обработкой позволяет получить эффективное решение проблемы.

При выполнении своей роли в процессе оценки эксперты выполняют две основные функции: формируют объекты (альтернативные ситуации, цели, решения и т. п.) и производят измерение их характеристик (вероятности свершения событий, коэффициенты значимости целей, предпочтения решений и т. п.).

Разработаем алгоритмы обработки результатов экспертного оценивания множества объектов. Пусть  $m$  экспертов произвели оценку  $n$  объектов по  $l$  показателям. Результаты оценки представлены в виде величин  $x_{ij}^h$ , где  $j$  — номер эксперта,  $i$  — номер объекта,  $h$  — номер показателя (признака) сравнения.

Если оценка объектов произведена методом ранжирования, то величины  $x_{ij}^h$  представляют собой ранги.

Если оценка объектов выполнена методом непосредственной оценки или методом последовательного сравнения, то величины  $x_{ij}^h$  представляют собой числа из некоторого отрезка числовой оси, или баллы. Обработка результатов оценки существенно зависит от рассмотренных методов измерения.

Рассмотрим случай, когда величины получены методами непосредственной оценки или последовательного сравнения, т. е.  $x_{ij}^h$  являются числами, или баллами.

$$x_{ij}^h \quad (i=1, \dots, n; j=1, 2, \dots, m; h=1, 2, \dots, l)$$

Для получения групповой оценки объектов в этом случае можно воспользоваться средним значением оценки для каждого объекта:

$$x_i = \sum_{h=1}^l \sum_{j=1}^m g_h x_{ij}^h k_j \quad (i=1, 2, \dots, n) \quad (3)$$

где  $g_h$  — коэффициенты весов показателей сравнения объектов,  $k_j$  — коэффициенты компетентности экспертов [3-6].

Получение групповой экспертной оценки путем суммирования индивидуальных оценок с весами компетентности и важности показателей при измерении свойств объектов в кардинальных шкалах основывается на предположении о выполнении аксиом теории полезности фон Неймана-Моргенштерна как для индивидуальных, так и для групповой оценки и условий неразличимости объектов в групповом отношении, если они неразличимы во всех индивидуальных оценках (частичный принцип Парето).

В реальных задачах эти условия, как правило, выполняются, поэтому получение групповой оценки объектов путем суммирования с весами



индивидуальных оценок экспертов широко применяется на практике и будет использовано в дальнейших исследованиях для оценки эффективности и конкурентоспособности схем механизмов коммерциализации технологий и передачи их на МП типа “спин-офф”.

В мировой практике [7, С. 95-98] самыми распространенными портфельными моделями анализа и планирования, которые позволяют оценить позиции конкретного вида бизнеса экономического субъекта в стратегическом пространстве с учетом его дальнейшего развития, принято считать такие модели, как: BCG, GE/McKinsey, Shell/DPM, ADL/LC, Hofer/Schendel.

Основным недостатком модели BCG принято считать ограниченный учет различных внутренних параметров и внешних факторов среды деятельности предприятия. Что касается других моделей портфельного анализа, то, например, модели GE/McKinsey, Shell/DPM представляют собой скорее разработку более сложной версии BCG, учитывающих дополнительные показатели привлекательности рынка и конкурентоспособности.

В отличие от них, теоретическое положение модели ADL/LC состоит в том, что отдельно взятый бизнес любой корпорации анализируется в соответствии с концепцией жизненного цикла отрасли. А модель Хофера и Шенделя предполагает получение определенных стратегических выводов на основе анализа рынка.

Использование портфельных матриц несет в себе ряд преимуществ, которые делают их привлекательными. Во-первых, портфельные матрицы представляют собой относительно простой и достаточно эффективный

способ декомпозиции и сравнения деятельности предприятия. Во-вторых, портфельный подход позволяет оценить роль бизнеса с точки зрения внешних факторов (привлекательности отрасли) и внутренних параметров (конкурентной позиции на рынке). На основе полученных результатов предприятие направляет инвестиции в те области, которые являются наиболее конкурентоспособными. В-третьих, портфельный анализ является эффективным методом рассмотрения возможностей продажи или приобретения предприятий. Другими словами, предназначение методов портфельного анализа заключается в том, чтобы помочь руководителям предприятий оценить весь свой бизнес.

Существует несколько известных матричных моделей и их вариантов. Наиболее удобной моделью, используемой при принятии управленческих решений на основе проведения маркетинговых исследований, является, на наш взгляд, модели, известные под названиями General Electric (GE), McKinsey, Directional Policy Matrix (DPM).

Матрица GE, или матрица МакКинзи, используется при оценке привлекательности отдельных предприятий на основе двух координат: ось X характеризует силу позиции (эффективность) предприятия в отрасли, ось Y — привлекательность отрасли.

Каждая из этих координат определяется с учетом нескольких параметров.

Индекс силы позиции определяется с учетом показателя относительной рыночной доли, динамики ее изменения, величины получаемой прибыли, имиджа, степени конкурентности, цены, качества продукта,



## ПРАВО ТА ІННОВАЦІЇ

эффективности сбыта, географических преимуществ рынка, эффективности работы сотрудников. Возможно взвешивание используемых показателей. Приняты три уровня градации данного индекса: сильный, средний, слабый.

Индекс привлекательности отрасли определяется с учетом размера и разнообразия рынков, скорости роста рынка, числа конкурентов, среднеотраслевой величины прибыли, цикличности спроса, структуры отраслевых затрат, ценовой политики, законодательства, трудовых ресурсов. Используются три уровня градации данного индекса: высокий, средний и низкий. Пересечения линий, характеризующих различные уровни значений этих двух уровней, образуют решетку, которая делится на три зоны: зону, в которую организация должна инвестировать; зону, в которой организация должна

поддерживать инвестиции на прежнем уровне; и зону, в которой надо получить максимально возможную прибыль, после чего зону следует покинуть.

Сегодня существуют разнообразные вариации матрицы Мак-Кинси. В основе всех их находится, как правило, стремление увеличить число и разнообразие учитываемых в ходе анализа факторов или предложить больше вариантов стратегических решений для той или иной позиции.

Анализ возможностей рассмотренных методов оценки эффективности и конкурентоспособности, а также представление результатов в виде матрицы Мак-Кинси, позволяют сформулировать алгоритм определения наиболее эффективного механизма коммерциализации и передачи университетских технологий (рис. 1).

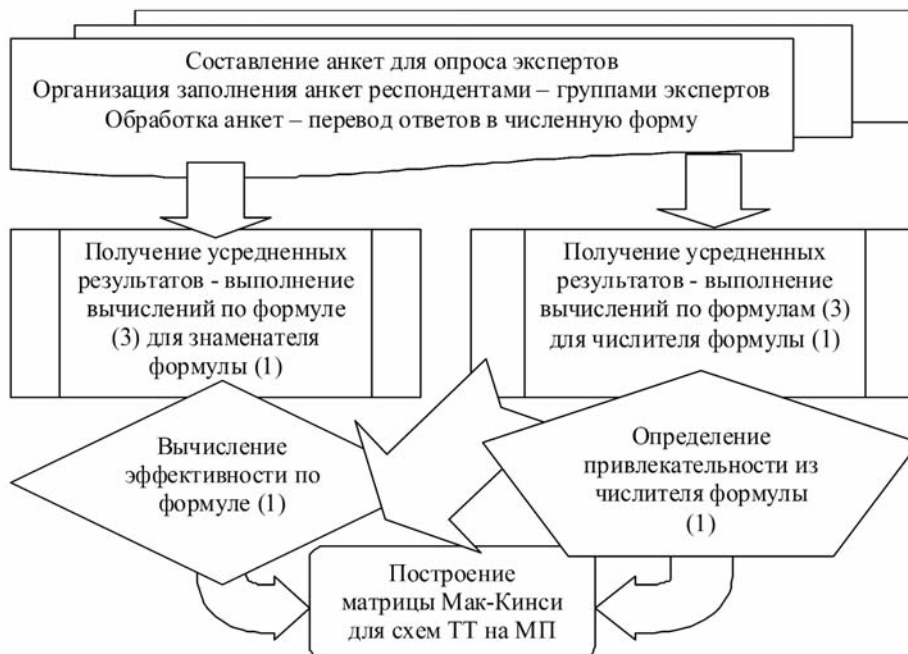


Рис. 1. Концептуальный подход к расчету эффективности и привлекательности различных схем реализации МП типа “спин-офф”



Этот алгоритм расчета эффективности и конкурентоспособности различных схем создания и деятельности университетских МП типа “спин-офф” основан на использовании в качестве входных данных результатов опросов мнений экспертов по ряду вопросов, которые будут подготовлены автором. При этом коэффициенты весов показателей сравнения вопросов определяются голосованием экспертов, а коэффициенты компетентности экспертов определяются специальной комиссией и не разглашаются.

Исходя из вышеизложенного, можно сделать соответствующий **вывод:**

Сравнительный анализ эффективности и конкурентоспособности различных схем создания и деятельности МП при украинских ВУЗ/НИИ

предлагается проводить с использованием метода экспертных оценок для численной обработки результатов опроса экспертов, на основе которых известными непараметрическими методами получать данные для портфельного анализа. При этом необходимо использовать результаты опросов респондентов из различных целевых групп, заинтересованных в решении вопросов коммерциализации и передачи украинских технологий, а также осуществляющих контрольные функции по отношению к процессам КТТ. ♦

#### Список використаних джерел:

1. Charnes A., Cooper W., Rhodes E. *Measuring the Efficiency of Decision Making Units // European Journal of Operational Research.* — 1978. — №2. — P. 429-444.
2. Banker R.D., Charnes A., Cooper W. *Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis // Management Science.* — 1984. — №30. — P. 1078-1092.
3. *Экспертные оценки в научно-техническом прогнозировании / Г.М. Добров, Ю.В. Ершов, Е.И. Левин, Л.П. Смирнов.* — К.: Наук. думка, 1974. — 263 с.
4. Евланов Л.Г., Кутузов В.А. *Экспертные оценки в управлении.* — М.: Экономика, 1978. — 133 с.
5. Бородин В.С., Морозов Е.Л., Перевозчикова Н.А. *Применение метода экспертных оценок при распределении бюджета научной организации // Десять років служби державі (досвід досліджень, розробок і впровадження у сфері державного управління) / За заг. ред. В.В. Ликова.* — Донецьк: ТОВ „Лебідь”, 2006. — С. 24-32.
6. Бородин В.С., Морозов Е.Л. *Экспертные оценки при разработке проектов программ научно-технического развития // Там же.* — С. 41-51.
7. Котлер Ф. *Маркетинг менеджмент.* — СПб.: Питер Ком, 1998. — 896 с.