

КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ СПОСОБЫ ОЦЕНКИ ИННОВАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА РЕГИОНА

© 2011 М.В. Цапенко

Самарский государственный аэрокосмический университет
имени академика С.П. Королёва
(национальный исследовательский университет)

Рассмотрены возможные способы количественного оценивания многокритериальной категории – инновационного потенциала региона. В основу рассматриваемых способов положена многофакторная модель, основанная на системе критериальных оценок инновационной активности региональной экономики, проанализирована возможность модификации этой модели путём применения формального метода многокритериального оценивания – способа Data Envelopment Analysis.

Представлены результаты апробации модели на основе статистических данных по результатам функционирования региональной экономики Самарской области в период с 1998 по 2008 гг. Сформулированы выводы о возможностях и ограничениях совместного использования этих методов в конструктивных аспектах исследования инновационного потенциала.

Инновационный потенциал, количественные методы оценивания, функциональные модели, формальные методы оценки, Data Envelopment Analysis.

Введение. Мировой финансовый кризис второй половины 2008 года оказал существенное влияние на российскую экономику и актуализировал исследования, направленные на выявление причин, породивших рецессию, и на разработку конструктивных способов управления развитием посткризисной экономики.

Одним из ключевых путей выхода из кризиса после экономического спада является стимулирование инновационной активности на всех уровнях – от первичных звеньев – промышленных предприятий, объединений и узлов – до региональных межотраслевых комплексов, экономических районов, зон, кластеров и субъектов РФ.

Для построения эффективных моделей управления инновационным развитием требуются адекватные подходы к количественной оценке параметров объекта управления, одним из которых является инновационный потенциал (далее по тексту – ИП).

В статье рассматриваются количественные способы оценки ИП в мезоэкономической системе – региональной экономике. Выбор в качестве объекта оценки ИП субъектов РФ обусловлен их медлен-

ным и неустойчивым выходом из кризиса, что подтверждается, например, ростом количества дефицитных региональных бюджетов (2008 г. – 37 и 2010 г. – 63 региона) [1].

Существуют различные подходы к определению понятия ИП, так одни авторы предлагают комплексный подход и трактуют его как способность экономической системы к трансформации в новое состояние с целью удовлетворения существующих или вновь возникающих потребностей, то есть как способность системы к изменению, улучшению или прогрессу [2].

Комплексное определение ИП заключается в том, что он рассматривается в общем виде как некоторая «мера готовности организации выполнять поставленные инновационные задачи. Инновационная деятельность включает в себя не только инновационный процесс преобразования научного знания в новые виды продуктов, технологий и услуг, но и маркетинговые исследования рынков сбыта товаров, конкурентной среды, а также комплекс управленческих и организационно-экономических мероприятий, которые в своей совокупности приводят к инновациям» [3].

Другим подходом к определению данной категории является ресурсный подход, в данном контексте ИП рассматривается как «...совокупность различных видов ресурсов, включая материальные, финансовые, интеллектуальные, научно-технические и иные ресурсы, необходимые для осуществления инновационной деятельности» [4].

Третьим подходом к определению ИП является результативный – «способность различных отраслей народного хозяйства производить наукоёмкую продукцию, отвечающую требованиям мирового рынка» [5].

Четвертым подходом к определению инновационного потенциала является его трактовка через понимание других потенциалов, например, в Современном экономическом словаре ИП определяется как научно-технический потенциал страны в виде научно-исследовательских, проектно-конструкторских, технологических организаций, экспериментальных производств, опытных полигонов, учебных заведений, персонала и технических средств этих организаций [6].

Пятую группу составляют определения, которые трактуют ИП как интегральный показатель, характеризующий степень инновационности экономики [7], например: «инновационный потенциал – это система факторов и условий, необходимых для осуществления инновационного процесса» [8].

Таким образом, наличие разнообразных трактовок понятия ИП свидетельствует о концептуальной неоднозначности в понимании сущности данной категории, что в значительной мере затрудняет разработку конструктивных подходов к количественной оценке этого явления. Тем не менее, в контексте задачи количественной оценки меры ИП региона это понятие можно интерпретировать как степень инновационной восприимчивости и активности региональной экономической системы.

1. Методология. Конструктивный подход к количественной оценке инновационного потенциала. Для эффективного управления ИП необходимо иметь

инструменты количественной оценки критериальных показателей – факторов. На сегодняшний день существуют различные модели оценки ИП, при этом отсутствует единый, обобщённый подход к оцениванию.

Далее рассматриваются наиболее распространённые подходы к количественной оценке регионального ИП. Достаточно часто используется подход, основанный на «индексе инновативности» – многофакторном интегральном показателе, структура которого формируется экспертным сообществом, например – «Социальный атлас российских регионов» [9]. Другой – рейтинговый подход основан на некоторой совокупности параметров, определяющих уровень инновационного развития регионов по системе критериев, отслеживаемых органами государственной статистики. В этом случае, как правило, существуют процедуры свертывания частных, локальных критериев эффективности в некоторый глобальный, интегральный критерий, определяющий агрегированный рейтинг региона.

Сама процедура свертки может строиться на двух различных принципах: первый – когда вес, значимость (вклад) того или иного фактора в интегральный показатель эффективности задаётся априорно на основе экспертного знания. В этом случае существенную роль играет авторитет того или иного экспертного сообщества, а также узнаваемость сводного индекса; на сегодняшний день, например, широкую известность получили рейтинги, составляемые группой «Эксперт РА» [10]. Вторым принципом предполагает формализованные, конструктивные процедуры свертки локальных критериев с использованием субъективных знаний, например метод анализа иерархий Томаса Саати [11], или, в целом, без использования субъективных экспертных оценок.

Примером второго варианта реализации конструктивной процедуры свертки является метод Data Envelopment Analysis (далее по тексту – DEA), разработанный в 1978 году в США [12, 13]. В России этот подход получил название «Анализ среды функционирования» (АСФ) [14].

Метод имеет обширную библиографию, состоящую более чем из 1000 статей, монографий и диссертаций и применяется для анализа организаций, процессов, производств и операций в различных сферах деятельности: страховании [15], банковском деле [16], нефтегазовой отрасли [17], здравоохранении [18], образовании [19] и прочее. В Российской науке и практике метод только начинает использоваться и набирает популярность.

Метод DEA основан на непараметрических моделях оценки сравнительной эффективности, которые не требуют идентификации внутренних функциональных взаимосвязей объектов сравнения. Основой метода является возможность построения границы эффективности функционирования сравниваемых объектов в многомерном пространстве входных и выходных характеристик. Эта граница строится на основе фактических статистических данных и может интерпретироваться как фронт достижимой эффективности – эталон эффективности, определяемый множеством оцениваемых объектов.

Результатом применения метода DEA являются количественные значения показателей сравнительной эффективности, нормированные на единичном интервале для каждого оцениваемого объекта, полученные на основе многократного решения задач математического программирования. Базовые модели, свойства и области применения метода рассмотрены в работах [20, 21].

Совместное использование многофакторных априорных моделей и процедур формального свертывания частных критериев предлагается использовать на примере количественной оценки ИП региона.

2. Метод. Функциональная модель оценки инновационного потенциала. Одна из возможных функциональных моделей количественной оценки ИП региона, основанная на системе статистических показателей, рассмотрена в работе [22]. В основу модели положены следующие статистические показатели:

- относительные затраты на исследования и разработки в процентах к ВРП (X_1);

- доля занятых исследованиями и разработками в процентах к общему числу занятых (X_2);

- доля основных фондов исследований и разработок в общей их стоимости в процентах (X_3);

- относительные затраты на технологические инновации в процентах к ВРП (X_4).

На основе данных показателей в вышеуказанной литературе предлагается способ свертки для определения инновационного потенциала в форме аддитивного набора взвешенных сумм:

$$R = 0,3X_1 + 0,2X_2 + 0,2X_3 + 0,3X_4. \quad (1)$$

В этом случае значимости вклада факторов и способы их свертки определяются авторами подхода и носят сугубо субъективный, гносеологический характер, то есть определяются точки зрения отношений субъекта познания (исследователя) к объекту познания (исследуемому объекту) в категориальной оппозиции «субъект – объект».

Возможен иной принцип нахождения интегрального показателя также на основе аддитивного свертывания частных критериев, но с заранее неизвестными и незадаваемыми весами, в такой трактовке модель (1) принимает вид:

$$R = v_1 \cdot X_1 + v_2 \cdot X_2 + v_3 \cdot X_3 + v_4 \cdot X_4, \quad (2)$$

где $v_1 - v_4$ – заранее неизвестные, положительные весовые коэффициенты.

Количественные значения весовых коэффициентов $v_1 - v_4$ определяются в соответствии с алгоритмом метода DEA.

В постановке DEA полагается, что исследуемый процесс характеризуется m входами и k выходами (рис. 1).

Выходные величины Y_1, Y_2, \dots, Y_k выбираются таким образом, чтобы каждая из них характеризовала фактор, играющий положительную роль в суммарном показателе эффективности f исследуемого процесса:

$$\frac{\partial f(Y_1, Y_2, \dots, Y_k)}{\partial Y_i} > 0, i = 1, 2, \dots, k. \quad (3)$$

Таковыми выходными показателями могут быть самые различные величины,

характеризующие разнообразные аспекты деятельности: производственно-технологические (объём и качество конечной продукции, надёжность, долговечность), управленческие (устойчивость,

управляемость, наблюдаемость), экономические (прибыль, доход, рентабельность), экологические (чистота производств) и другие.

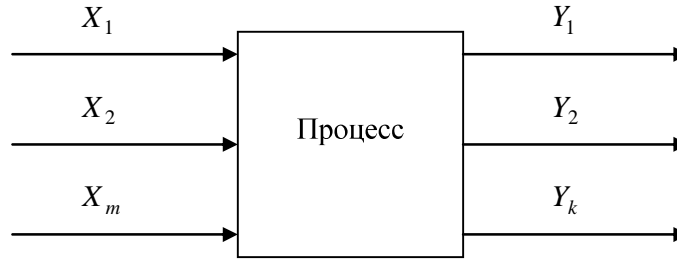


Рис. 1. Функциональная модель процесса

В качестве входных величин X_1, X_2, \dots, X_m берутся затраты на деятельность, уменьшение которых приводит к повышению показателя суммарной эффективности:

$$\frac{\partial f(X_1, X_2, \dots, X_m)}{\partial X_j} < 0, j = 1, 2, \dots, m. \quad (4)$$

Основным классом входных характеристик являются различные ресурсы процесса – сырьевые, материальные, информационные, капитальные, финансовые, трудовые, энергетические и другие.

На основе содержательного выбора m входов X_1, X_2, \dots, X_m и k выходов Y_1, Y_2, \dots, Y_k , совокупность которых с позиции исследователя даёт достаточно полную и адекватную характеристику систем, структура комплексного показателя эффективности исследуемой системы в базовом варианте метода DEA формируется следующим образом:

$$f = \frac{u_1 \cdot Y_1 + u_2 \cdot Y_2 + \dots + u_k \cdot Y_k}{v_1 \cdot X_1 + v_2 \cdot X_2 + \dots + v_m \cdot X_m}. \quad (5)$$

В этом случае задача отыскания для n -ой системы обобщённого показателя эффективности f_n и соответствующего ему набора весовых коэффициентов u_{in} и v_{jn} записывается следующим образом. Найти максимум функционала:

$$f_n = \max_{u_{in}, v_{jn} \in G} \frac{u_{1n} \cdot Y_{1n} + u_{2n} \cdot Y_{2n} + u_{3n} \cdot Y_{3n} + \dots + u_{kn} \cdot Y_{kn}}{v_{1n} \cdot X_{1n} + v_{2n} \cdot X_{2n} + v_{3n} \cdot X_{3n} + \dots + v_{mn} \cdot X_{mn}}, \quad (6)$$

при наличии системы ограничений, определяющих область значений G весов u_{in} и v_{jn} :

В (5) u_i ($i = 1, 2, \dots, k$) – положительные весовые коэффициенты, характеризующие относительный вклад каждого из выходных факторов Y_i в суммарный коэффициент эффективности f . Соответственно, v_j ($j = 1, 2, \dots, m$) – веса входных величин X_j .

В формуле (5) веса u_i, v_j являются произвольными, неизвестными, и от них требуется лишь положительность – $u_i \geq 0, v_j \geq 0$.

В качестве гипотезы при нахождении численных показателей комплексной эффективности каждого из n ($n = 1, 2, \dots, N$) оцениваемых объектов в методе DEA предполагается, что величины всех показателей комплексной эффективности f конечны, и осуществляется ранжировка этих значений на числовом интервале $[0, 1]$, исходя из условия максимизации показателей эффективности (5) для каждой из систем.

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{u_{11} \cdot Y_{11} + u_{21} \cdot Y_{21} + u_{31} \cdot Y_{31} + \dots + u_{k1} \cdot Y_{k1}}{v_{11} \cdot X_{11} + v_{21} \cdot X_{21} + v_{31} \cdot X_{31} + \dots + v_{m1} \cdot X_{m1}} \leq 1, \\ \frac{u_{12} \cdot Y_{12} + u_{22} \cdot Y_{22} + u_{32} \cdot Y_{32} + \dots + u_{k2} \cdot Y_{k2}}{v_{12} \cdot X_{12} + v_{22} \cdot X_{22} + v_{32} \cdot X_{32} + \dots + v_{m2} \cdot X_{m2}} \leq 1, \\ \dots\dots\dots \\ \frac{u_{1n} \cdot Y_{1n} + u_{2n} \cdot Y_{2n} + u_{3n} \cdot Y_{3n} + \dots + u_{kn} \cdot Y_{kn}}{v_{1n} \cdot X_{1n} + v_{2n} \cdot X_{2n} + v_{3n} \cdot X_{3n} + \dots + v_{mn} \cdot X_{mn}} \leq 1, \\ u_{in} \geq 0; v_{jn} \geq 0, \end{array} \right. \quad (7)$$

$$i = \{1, 2 \dots k\}; j = \{1, 2 \dots m\}; n = \{1, 2 \dots N\}.$$

В (7) величины X_{jn} ($j=1,2,\dots,m$) и Y_{in} ($i=1,2,\dots,k$) являются, соответственно, численными значениями входа X_j и выхода Y_i для n -го процесса.

Система соотношений (6), (7) для n ($n=1,2,\dots,N$) определяет N задач математического программирования. Решение каждой n -ой задачи ($n=1,2,\dots,N$) для n -ой системы даёт значение n -го показателя эффективности f_n , ранжированное на единичном интервале $[0, 1]$, и соответствующий ему набор весовых коэффициентов:

$$\{u_{1n}, u_{2n}, \dots, u_{kn}\} \text{ и } \{v_{1n}, v_{2n}, \dots, v_{mn}\},$$

максимизирующий функционал (6). Вообще говоря, эти веса u_{in} и v_{jn} будут различными для различных n -ых систем.

Необходимо отметить, что в общем случае решение задачи многокритериальной оптимизации (6), (7) имеет не единственное, а целое множество решений, удовлетворяющих заданным ограничениям (7) [23]. При этом одной и той же относительной эффективности может отвечать некоторое множество решений как в пространстве входных и выходных параметров, так и в пространстве весов функционала. Постановка функционала эффективности в виде (6) является базовой, и в зависимости от структуры данных об объек-

те она может быть модифицирована. Реализация метода DEA в постановке факторной модели (2) предполагает наличие некоторого множества сопоставимых процессов, для которых сформулирована задача оценки.

Саму сравнительную оценку можно проводить как на множестве регионов, для которых находятся количественные оценки ИП, или, выбрав один регион, провести для него сопоставления оценок ИП за различные временные интервалы.

Далее представлен сравнительный анализ результатов оценки ИП региона на временном интервале в постановках функциональной модели с заданными весами (1) и с заранее неизвестными весами (2).

3. Сравнительная оценка инвестиционного потенциала Самарской области на временном интервале в постановке модели с заданными весами.

Для постановки и решения задачи количественной оценки ИП региона на временном интервале необходимо собрать соответствующий статистический материал для расчёта критериев, используемых в вышеприведенных моделях (табл. 1). Источником статистических данных стали официальные материалы Самарского областного комитета государственной статистики [24].

Таблица 1. Статистические показатели развития Самарской области

№	Показатель	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
1	Валовой региональный продукт, млрд. руб.	67,5	105,6	140,4	180,0	206,3	256,6	327,1	401,8	487,7	585,0	706,5
2	Затраты на научные исследования и разработки, млрд. руб.	1,1	3,2	3,6	4,5	6,1	6,0	8,6	9,5	11,4	12,2	11,4
3	Среднегодовая численность занятых в экономике, млн. человек	1,48	1,48	1,47	1,49	1,55	1,57	1,59	1,58	1,59	1,59	1,59
4	Численность работников, выполнявших научные исследования и разработки (на конец года), тыс. человек	20	20	26	25	25	23	24	25	25	23	20
5	Основные фонды по полной учётной стоимости на конец года, млн. руб.	373,6	371,8	487,1	584,7	729,5	886,1	966,9	1056	1154	1334	1529
6	Объём инновационной продукции значительно изменённой или вновь внедрённой, млрд. руб.	4,3	10,7	18,9	28,2	11,1	8,8	17,4	19,9	24,7	58,6	82,5
7	Затраты на технологические (продуктовые, процессные) инновации, млрд. руб.	1,5	2,7	1,8	8,5	11,5	13,1	10,5	7,7	17,5	12,0	10,9

Содержательно показатели таблицы 1 определяют:

Валовой региональный продукт характеризует конечный результат производственной деятельности экономических единиц-резидентов, который измеряется стоимостью товаров и услуг, произведенных этими единицами для конечного использования.

Затраты на научные исследования и разработки – затраты на выполнение исследований и разработок собственными силами отчитывающихся организаций. В составе внутренних затрат выделяются текущие и капитальные затраты (под научными исследованиями и разработками понимается творческая деятельность, осуществляемая на систематической основе, направленная на получение новых научных знаний и поиск областей практического применения этих знаний).

Среднегодовая численность занятых в экономике формируется по основной работе один раз в год при составлении баланса трудовых ресурсов на основе сведений организаций, материалов выборочного обследования населения по проблемам занятости, данных органов исполнительной власти, досчетов численности занятых, не

выявленной при проведении выборочного обследования населения по проблемам занятости.

Персонал, занятый исследованиями и разработками – совокупность лиц, чья творческая деятельность, осуществляемая на систематической основе, направлена на увеличение суммы научных знаний и поиск новых областей применения этих знаний, а также занятых оказанием прямых услуг, связанных с выполнением исследований и разработок.

Основные фонды – это произведенные активы, подлежащие использованию неоднократно или постоянно в течение длительного периода, но не менее одного года, для производства товаров, оказания рыночных и нерыночных услуг. К основным фондам относятся здания, сооружения, машины и оборудование (рабочие и силовые машины и оборудование, измерительные и регулирующие приборы и устройства, лабораторное оборудование, вычислительная техника), транспортные средства, рабочий и продуктивный скот, многолетние насаждения, другие виды основных фондов.

Объём инновационной продукции включает продукцию, произведенную в

отчетном году на основе разного рода технологических инноваций.

Технологические инновации представляют собой конечный результат инновационной деятельности, получивший воплощение в виде нового или усовершенствованного продукта или услуги, введенных на рынок, нового или усовершенствованного технологического процесса или способа производства (передачи) услуг, используемый в практической деятельности. Инновация считается осуществленной в том случае, если она вне-

рена на рынке или в производственном процессе [24].

На основании данных таблицы 1 факторы модели (1) имеют следующий вид:

$$X1 = \frac{n_2}{n_1}; X2 = \frac{n_4}{n_3}; X3 = \frac{n_6}{n_5}; X4 = \frac{n_7}{n_1}.$$

С учётом размерности исходных величин количественные значения факторов и результаты свёртки представлены в таблице 2.

Таблица 2. Количественные значения факторов модели и интегральная оценка

Фактор	Расчёт	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
X1	[п.2/п.1]·100%	1,64%	3,05%	2,60%	2,49%	2,98%	2,33%	2,64%	2,36%	2,34%	2,10%	1,62%
X2	[п.4/п.3]·100%	1,36%	1,35%	1,76%	1,71%	1,61%	1,48%	1,52%	1,55%	1,57%	1,47%	1,29%
X3	[п.6/п.5]·100%	1,15%	2,87%	3,88%	4,82%	1,53%	0,99%	1,80%	1,89%	2,14%	4,39%	5,40%
X4	[п.7/п.1]·100%	2,29%	2,51%	1,26%	4,71%	5,58%	5,12%	3,22%	1,91%	3,58%	2,05%	1,54%
Свёртка в соответствии с постановкой (1)		1,68%	2,51%	2,29%	3,46%	3,20%	2,73%	2,42%	1,97%	2,52%	2,42%	2,28%

Графически результаты расчётов рейтинга инновационного потенциала представлены на диаграмме рисунка 2. Как видно, наибольшую оценку инновационного потенциала Самарская область достигла в 2001 году, что объясняется высокими значениями третьего и четвертого факторов модели в этот период. Минимально значение интегральной оценки ИП достигается в 2005 году, что объясняется практически минимальными относительными значениями всех факторов.

Для периода с 1998 по 2001 гг. характерен ступенчатый рост оценок ИП в два раза: с 1,68% до 3,46%, что связано с преодолением кризисных явлений дефолта 1998 года. Начиная с 2001 года, наблюдается устойчивый спад до уровня в 1,97% в 2005 году, после чего происходит небольшой рост в 2006 году до уровня 2004 года – 2,52%. В целом прирост значений оценок ИП за десять лет составил 36%, с падением в 34% на конец анализируемого периода относительно пикового значения 2001 года.

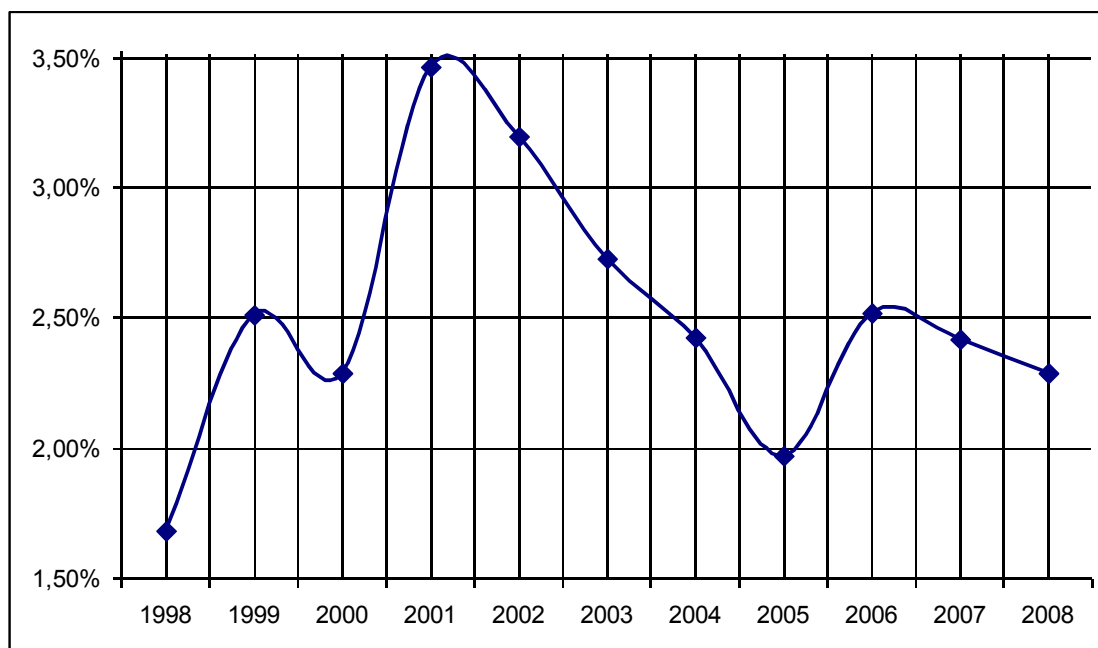


Рис. 2. Рейтинг инновационного потенциала

4. Сравнительная оценка инвестиционного потенциала Самарской области на временном интервале в постановке модели с заранее неизвестными весами.

Далее представлены расчёты интегрального показателя ИП по модели в постановке (2), когда значения весовых коэффициентов вклада факторов заранее не известны.

Функционал оценки формируется в форме суммы факторов X_1, X_2, X_3, X_4 с заранее неизвестными весами, при этом учитывается, что сами факторы представляют собой отношения статистических показателей (табл. 1).

Таким образом, постановка задачи оценки во времени сравнительного показателя ИП по методу DEA принимает следующий вид. Функционал оценивания для первого момента времени (1998 год):

$$v_1 \cdot X_{11} + v_2 \cdot X_{21} + v_3 \cdot X_{31} + v_4 \cdot X_{41} \rightarrow \max, \quad (8)$$

соответствующая система ограничений:

В этом случае максимизация такого функционала будет означать стремление к росту статистических показателей (n_2, n_4, n_6, n_7) в числителях соответствующих дробей. Нижний индекс при факторах в целевой функции и соответствующих ограничениях определяет временной период (1 – 1998 год, 11 – 2008 год). Для нахождения весов и соответствующих им значений функционала (8) необходимо решить одиннадцать задач линейного программирования вида (8), (9), выбирая каждый раз постановку целевой функции, соответствующей искомому периоду оценки.

$$\begin{cases} v_1 \cdot X1_2 + v_2 \cdot X2_2 + v_3 \cdot X3_2 + v_4 \cdot X4_2 \leq 1; \\ v_1 \cdot X1_3 + v_2 \cdot X2_3 + v_3 \cdot X3_3 + v_4 \cdot X4_3 \leq 1; \\ v_1 \cdot X1_4 + v_2 \cdot X2_4 + v_3 \cdot X3_4 + v_4 \cdot X4_4 \leq 1; \\ v_1 \cdot X1_5 + v_2 \cdot X2_5 + v_3 \cdot X3_5 + v_4 \cdot X4_5 \leq 1; \\ v_1 \cdot X1_6 + v_2 \cdot X2_6 + v_3 \cdot X3_6 + v_4 \cdot X4_6 \leq 1; \\ v_1 \cdot X1_7 + v_2 \cdot X2_7 + v_3 \cdot X3_7 + v_4 \cdot X4_7 \leq 1; \\ v_1 \cdot X1_8 + v_2 \cdot X2_8 + v_3 \cdot X3_8 + v_4 \cdot X4_8 \leq 1; \\ v_1 \cdot X1_9 + v_2 \cdot X2_9 + v_3 \cdot X3_9 + v_4 \cdot X4_9 \leq 1; \\ v_1 \cdot X1_{10} + v_2 \cdot X2_{10} + v_3 \cdot X3_{10} + v_4 \cdot X4_{10} \leq 1; \\ v_1 \cdot X1_{11} + v_2 \cdot X2_{11} + v_3 \cdot X3_{11} + v_4 \cdot X4_{11} \leq 1; \\ v_1, v_2, v_3, v_4, \geq 0. \end{cases} \quad (9)$$

Результаты расчётов для данных постановок представлены на диаграмме рисунка 3. В первом случае наблюдается большая амплитуда оценок – 51% в нормированном отношении против 22% при расчёте по методу DEA. Начиная с периода максимальной оценки (2001 год), наблюдается удовлетворительная корреляция оценок, так как обе модели показывают характерный спад с 2001 по 2005 гг. с локальным минимумом в этой точке, рост

до 2006 года и дальнейший спад до конца анализируемого периода. В период до 2001 года модель (2) не идентифицирует волнообразные колебания при росте показателя, а даёт максимально возможные – единичные оценки на интервале с 1999 по 2002 гг. Таким образом, полученные расчёты показали результаты оценивания, имеющие как сопоставимые оценки, так и противоположные.

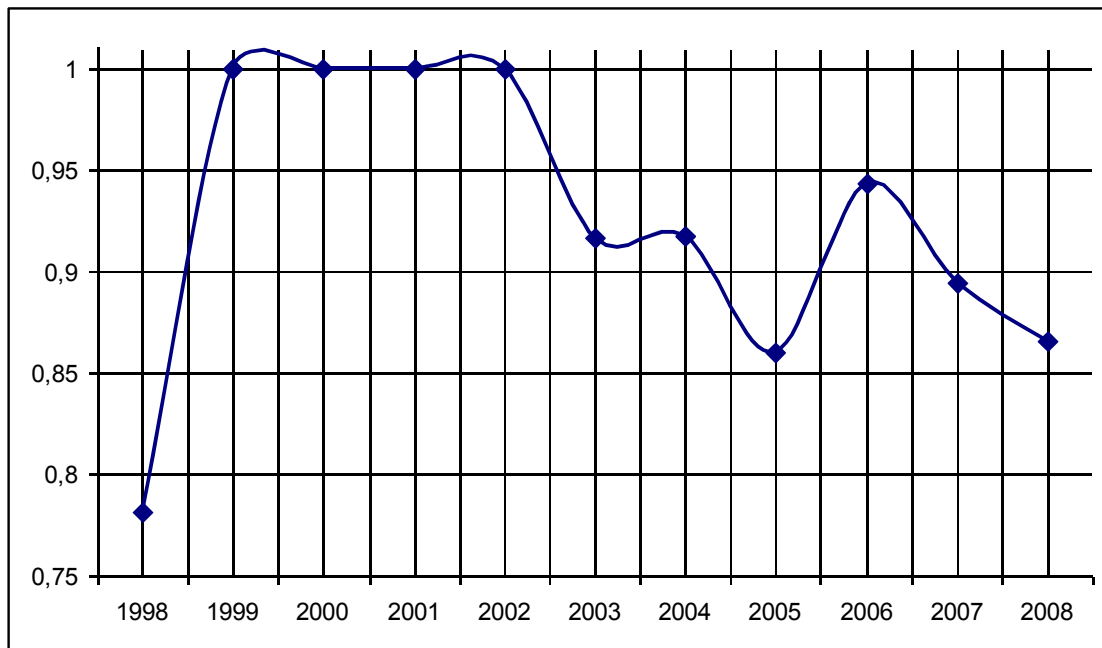


Рис. 3. Рейтинг инновационного потенциала Самарской области в период с 1998 по 2008 гг. по модели (2)

Заключение. Содержательно проведенный анализ показал, что основными факторами, влияющими на различные оценки инновационного потенциала, являются концентрации финансовых, трудовых и материальных ресурсов в региональной экономике, а также различная

степень эффективности использования ресурсов.

На модельном уровне полученные результаты оценки инвестиционного потенциала региона показывают возможность совместного применения аналитического метода DEA и экспертных способов

свертывания показателей качества с заранее заданными весами.

В целом метод ДЕА позволил получить комплексные оценки инвестиционного потенциала, провести системную ранжировку и определить наиболее эффективные периоды в развитии самарского региона в разрезе анализа ИП.

Факторная модель позволила синтезировать частные критерии оценки ИП и получить значения интегрального показателя на основе заранее заданной степени значимости.

Сопоставление полученных различными методами оценок выявило их близость на определенных интервалах и возможность совместного использования этих различных по сути методов.

Библиографический список

1. Куликов, С. Половина регионов России ещё не вышла из кризиса [Электронный ресурс]. [Режим доступа: http://www.ng.ru/economics/2011-03-31/1_crisis.html].
2. Кравченко, С.И. Исследование сущности инновационного потенциала [Текст]/ С.И.Кравченко, И.С. Кладченко // Научные труды Донецкого национального технического университета. Серия: Экономическая. Выпуск 68. – Донецк: ДонНТУ, 2003.
3. Косолапов, О.В. Инновационный потенциал в оценке конкурентоспособности предприятий [Текст] // О.В. Косолапов, О.А. Гиренко-Коцуба // Урало-Сибирская науч.-практ. конф. (<http://www.uralweb.ru>).
4. Ахметова, Н.Н. Один из подходов к определению сущности элементов инновационно-инвестиционной модели [Электронный ресурс]. [Режим доступа: <http://www.anrb.ru/isei/cf2002/c504.htm>].
5. Рынок: Бизнес. Коммерция. Экономика: толковый терминологический словарь [Текст] / Внедр. Центр «Маркетинг»: Сост. В. А. Калашников: под общ. ред. А.П.Дашкова / 4-е изд., испр. и доп. - М.: Маркетинг, 1998.
6. Райзберг, Б. А. Современный экономический словарь [Текст]/ Б.А. Райзберг, ,
7. Лисин, Б.К. Инновационный потенциал как фактор развития. Межгосударственное социально-экономическое исследование [Текст] / Б.К. Лисин, В.Н. Фридлянов // Инновации. - 2002. - № 7. - с. 25-51.
8. Николаев, А.И. Инновационное развитие и инновационная культура [Текст] /А.И. Николаев// Наука и наукознание. - 2001. - № 2. - С. 54-65.
9. Всероссийский инновационный портал [Электронный ресурс]. [Режим доступа: <http://inscience.ru>].
10. Рейтинговое агентство «Эксперт РА» [Электронный ресурс]. [Режим доступа: <http://www.raexpert.ru>].
11. Саати, Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий [Текст]/ Т.Саати - М.: Радио и связь, 1993.
12. Фаррел, М. Измерение эффективности производства [Текст]/ М. Фаррел // Журнал Королевского статистического общества. - 1957, серия А.- Том 120, ч. III.- С. 253-281.
13. Банкер, Р. Некоторые модели для оценки технической и масштабной эффективности в Data Envelopment Analysis [Текст]/Р. Банкер, А. Чарнс, В. Купер // Менеджмент.- 1984.- Том 30.- № 9.- С. 1078-1092.

14. Кривоножко В.Е. Анализ эффективности функционирования сложных систем [Текст]/ В.Е. Кривоножко, А.И. Пропой, Р.В. Сеньков, И.В. Родченков, П.М. Анохин// Автоматизация проектирования, №1, 1999. [Электронный ресурс]. [Режим доступа: <http://www.osp.ru/ap/1999/01/02.htm>].
15. Фукуяма. Изменение эффективности и производительности в страховых компаниях Японии [Текст]/ Фукуяма, Хирофуми, Уильям Л. Вебер // Тихоокеанский экономический обзор.- 2001.- № 6(1).- С. 129-146.
16. Алескерев. Многокритериальный метод оценки производительности отделений банка [Текст]/ Алескерев, Фуад, Хасан, Осман // Документ для обсуждения.- 1999.- № 97-01.- Yarı Kredi Bank.
17. Томпсон. DEA – аналитический центр чувствительности с иллюстративными приложениями к независимым нефтяным компаниям [Текст]/ Томпсон, Г. Рассел, Паракрамавера Сунил Дхармапала, Хуан Диас, Мария Гонсалес-Лима, Роберт М. Тралл // Анналы исследования операций.- 1996.- № 66.- С. 163-177.
18. Озджан. Эффективность медицинских услуг на местных рынках [Текст]/Озджан, А. Яшар// Социально-экономические науки по планированию.- 1995.- № 29 (2).- С. 139-150.
19. Брой Т.М. Эффективность и воспринимаемое качество в национальном рейтинге 25 лучших университетов и гуманитарных колледжей: применение метода Data Envelopment Analysis к высшему образованию [Текст]/Т.М. Брой, Раймонд Л. Рааб // Социально-экономические науки по планированию.- 1994.- № 28 (1).- С. 33-45
20. Дилигенский, Н.В. Математическое моделирование и обобщённое оценивание эффективности производственно-экономических систем [Текст]/ Н.В. Дилигенский, М.В. Цапенко // Труды VI Международной конференции «Проблемы управления и моделирования в сложных системах». – Самара: СНЦ РАН, 2004. – С. 96–106.
21. Дилигенский, Н.В. Методология DEA: оценка эффективности экономических объектов, анализ метода и свойств решений [Текст]/ Н.В. Дилигенский, М.В. Цапенко // Межвузовский сборник научных трудов «Высшее образование, бизнес, предпринимательство 2001». – Самара: СамГТУ, Поволжский институт бизнеса.- 2001. – С. 149–159.
22. Погодина, Т.В. Экономический анализ и оценка инновационной активности и конкурентоспособности регионов Приволжского федерального округа [Текст]/ Т.В. Погодина // Экономический анализ: теория и практика. – 2004. – №5. – С. 16–22.
23. Сиразетдинов, Т.К. Методы решения многокритериальных задач синтеза технических систем [Текст]/ Т.К. Сиразетдинов// М.: Машиностроение, 1988.
24. Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Самарской области [Электронный ресурс]. [Режим доступа: <http://www.samarastat.ru>].

QUANTITATIVE WAYS OF ESTIMATING THE REGIONAL INNOVATIVE POTENTIAL

© 2011 M.V. Tsapenko

Samara State Aerospace University named after academician S.P. Korolyov
(national research university)

The paper deals with one of the possible ways of quantitative estimations of a multifactorial category of innovative potential on the basis of formal algorithm of mathematical programming – the Data Envelopment Analysis. Conclusions about the opportunities and ways of using this method in constructive aspects are formulated.

Innovative potential, quantitative methods of estimation, Data Envelopment Analysis

Информация об авторе:

Цапенко Михаил Владимирович, к.э.н., доцент, доцент кафедры менеджмента СГАУ, mcap@mail.ru; область научных интересов: экономико-математическое моделирование социально-экономических систем, многокритериальное оценивание и выбор альтернативных решений в задачах принятия решений.

Information about author:

Tsapenko Mikhail Vladimirovich, associate professor, candidate of economic science, associate professor of the department of management, SSAU, mcap@mail.ru; area of research: economic-mathematical modeling of social-economic systems, multicriterion estimation and choice of alternative decisions in problems of decision-making.