

УДК 33; 311; 519.8

ГЛАВА 15. ИННОВАЦИОННЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ ИНДЕКСНОГО АНАЛИЗА

БЫСТРОВ О. Ф.

доктор экономических наук, профессор
ФГБОУ ВО «Московский государственный университет путей сообщения Императора Николая II»
(МИИТ)

ТАРАСОВ Д. Э.

аспирант, ассистент
ФГБОУ ВО «Московский государственный университет путей сообщения Императора Николая II»
(МИИТ)

Аннотация: в предлагаемой авторами работе рассматриваются современные приложения индексного анализа в экономике и менеджменте.

Актуальность работы обусловлена развитием экономической науки на современном этапе в условиях непрерывного ужесточения конкурентной борьбы, что требует решения главной проблемы — повышение эффективности деятельности хозяйствующего субъекта. Научный поиск по данной проблематике предполагает проведение исследований на макро-, мезо- и микроэкономическом уровнях.

Применение индексного анализа представляется в качестве составляющей при осуществлении социально-экономических, маркетинговых, организационных и логистических исследований и задач.

Ключевые слова: индекс, индексный анализ, статистические показатели, государственный бюджет, инновационный потенциал, оценка конкурентоспособности, экономика, экспертная оценка, SWOT-анализ, метод БОФа.

THE INNOVATION APPENDICES OF THE INDEX ANALYSIS

**Bystrov O. F.,
Tarasov D. E.**

Abstract: in the work offered by authors modern appendices of the index analysis in economy and management are considered.

Relevance of work is caused by development of economic science at the present stage in the conditions of continuous toughening of competitive struggle that demands the solution of the main problem — increase of efficiency of activity of an accounting entity. Scientific search in this perspective assumes carrying out researches on macro — meso — and microeconomic levels.

Application of the index analysis is represented as a component at implementation of social and economic, marketing, organizational and logistic researches and tasks.

Key words: index, index analysis, statistics, government budget, the innovation potential, competitiveness assessment, economy, expert evaluation, SWOT analysis, BOF method.

15.1. ПОНЯТИЕ ОБ ИНДЕКСАХ

Индексный анализ представляет собой эффективный инструментарий статистических исследований и содержательной интерпретации социально-экономических явлений и процессов.

Индекс как статистический показатель относится к группе качественных показателей

и выражается относительными величинами.

Индекс — относительная величина, показывающая, во сколько раз уровень изучаемого явления в данных условиях отличается от уровня того же явления в других условиях [1].

Различие условий:

- во времени (индексы динамики);
- в пространстве (территориальные индексы);
- в выборе базы сравнения.

Различают индексы: индивидуальные, сводные, средних величин, территориальные, сезонные, постоянного и переменного состава, структурных сдвигов [1].

Простейший вид индексного показателя — индивидуальный индекс — это относительная величина, получаемая при сравнении уровней показателя.

Различают и используют:

1) индекс себестоимости:

$$i_z = \frac{z_1}{z_0}, (1)$$

где z_1 — текущая себестоимость;

z_0 — база сравнения;

2) индекс производительности труда:

$$i_q = \frac{Q_1}{Q_0} \text{ или } \frac{t_0}{t_1}; (2)$$

$$Q = \frac{1}{t}, (3)$$

где t — время на изготовление 1 изделия;

3) индекс достижения планового показателя:

$$i_{pp} = \frac{W_1}{W_0}, (4)$$

где W_1 — реальное значение показателя;

W_0 — плановое значение показателя.

Если $i_{pp} > 1$, то план перевыполнен, в противном случае — не выполнен;

4) индекс товарооборота:

$$i_{pq} = \frac{q_1 \cdot p_1}{q_0 \cdot p_0}. (5)$$

5) индекс сезонности:

для ряда значений некоторого показателя, расположенных в хронологической последовательности, можно рассчитать индекс сезонности как отношение значений показателя, соответствующих определенным моментам времени, к среднему значению этого же показателя для всех моментов времени [1].

При изучении динамики средних уровней показателей строят индексы средних величин — индексы постоянного и переменного состава, а также индексы структурных сдвигов. Примером сводного индекса является индекс потребительских цен.

15.2. КОНТРОЛЬ ИСПОЛНЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МОДЕЛИ ИНДЕКСНОГО АНАЛИЗА

Государственный бюджет — это важнейший финансовый документ страны; централизованный денежный фонд государства; закон, который принимается высшим органом законодательной власти России. Кроме того, в самом общем виде Государственный бюджет представляет собой финансовый счет, в котором отражена сумма доходов и расходов государства за определенный период (обычно за год).

Исследование процессов формирования и реализации Государственного бюджета является важнейшей задачей экономической науки. В ее решении широко используются методы социально-экономической статистики, в частности, индексный анализ.

Индекс как статистический показатель относится к группе качественных показателей и выражается относительными величинами.

В контексте данного раздела особый интерес представляет индекс достижения планового показателя (см. формулу 4)

С учетом изложенного, рассмотрим следующую задачу.

Из Федеральных законов известны заложенные в Государственный бюджет и реально достигнутые значения доходов и расходов за 2010, 2011, 2012 и 2013 гг. (табл. 1, 2) [2].

Таблица 1

Доходы Государственного бюджета

Показатель	2010	2011	2012	2013
Доходы (ФЗ), план.	7874951608,0 тыс. руб.	10303400000,0 тыс. руб.	12914597199,0 тыс. руб.	12906429980,0 тыс. руб.
Доходы, факт.	8305000000,0 тыс. руб.	11367652622,6 тыс. руб.	12855540621,1 тыс. руб.	13020000000,0 тыс. руб.
Индекс выполнения плана (ФЗ) по доходам, i_{ppD}	1,0546	1,103	0,995	1,009

Таблица 2

Расходы Государственного бюджета

Показатель	2010	2011	2012	2013
Расходы (ФЗ), план	10256419940,1 тыс. руб.	11022500000,0 тыс. руб.	12957303101,1 тыс. руб.	13387340174,7 тыс. руб.
Расходы, факт	10117000000,0 тыс. руб.	10925617418,3 тыс. руб.	12894986746,7 тыс. руб.	13343000000,0 тыс. руб.
Индекс выполнения плана (ФЗ) по расходам, i_{ppP}	0,986	0,991	0,995	0,997

Рассматривая индексы выполнения плана в табл. 1 и табл. 2 как координаты точек, характеризующих степень выполнения Государственного бюджета за соответствующие годы (рис. 1), можно провести сравнение результатов деятельности Правительства РФ в бюджетной сфере в 2010, 2011, 2012 и 2013 гг. Очевидно, что чем ближе та или иная точка к оптимальной с координатами (1,1), тем корректнее составлен и точнее выполнен бюджет, то есть Федеральный закон [2].

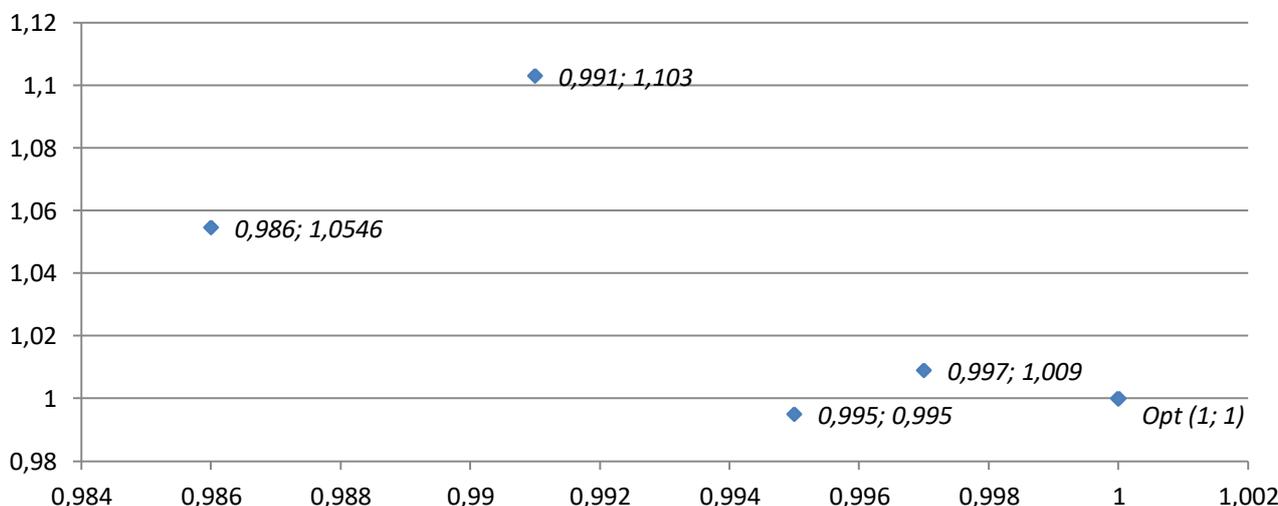


Рис. 1. Графическое отображение степени выполнения Государственного бюджета

На рис. 1 расстояние от каждой точки до оптимальной (*Opt*) оценивается по зависимости [2]:

$$r = \sqrt{(1 - i_{ppд})^2 + (1 - i_{ppр})^2}. \quad (6)$$

Результаты расчетов приведены в табл. 3.

Таблица 3

Уровни ряда динамики

T	2010	2011	2012	2013
r	0,0546	0,103	0,0071	0,00949

Данная таблица отображает уровни ряда динамики (временного ряда), график которого представлен на рис. 2.

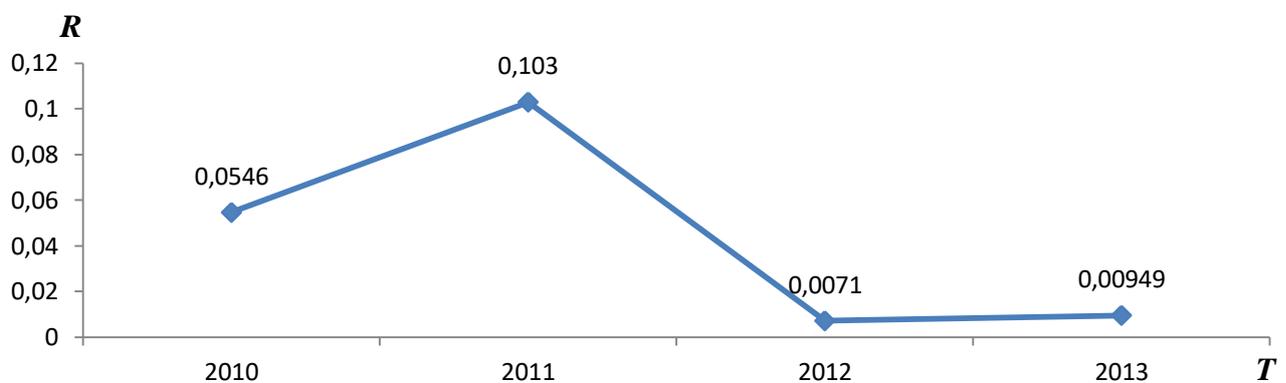


Рис. 2. Графическое изображение уровней динамики

График на рис. 2 является одной из характеристик деятельности Правительства страны: чем ближе точки графика к абсциссе, тем корректнее составляется и точнее реализуется Государственный бюджет [2].

15.3. МЕТОДИКА ЭКСПРЕСС-АНАЛИЗА ВЫПОЛНЕНИЯ ПРОГРАММ И ПРОЕКТОВ

Государственная информационная система является сложной человеко-машинной системой. Согласно положениям системного анализа, система — это такое множество любых элементов, поведение которого определяется целью операции, которую реализует система, и способом связи элементов между собой (структурой множества).

При исследовании сложных систем возникает ряд вопросов, решение которых не является очевидным, то есть носит проблемный характер. Основной проблемой является расхождение между желаемым и действительным результатами функционирования рассматриваемой системы. Для решения данной проблемы выделяют и четко формулируют цель деятельности. Затем на основе анализа проблемы выделяют и обосновывают некоторую целостность — систему, предназначенную для решения этой проблемы, а также определяют возможные альтернативные варианты (подходы) к ее решению. Цель есть идеальное представление оперирующей стороны о желаемом результате. Цель определяет способы и формы действий, их характер и системную упорядоченность, а также средства достижения требуемого результата. Интерпретация теоремы Геделя о неполноте формальных систем приводит к выводу о том, что цель функционирования любой системы может быть сформулирована только с использованием внешнего дополнения, то есть системы более высокого уровня. Например, цель информационной системы субъекта федерации определяется в рамках системы управления данным регионом [3].

В формализованном виде цель операции выражается набором некоторых параметров целепола-

гания $Y_{тр}$. При этом реальный результат Y операции (фактический или ожидаемый ее конечный итог) может не совпадать с желаемым.

Возможные альтернативные пути $u \in U$ достижения цели в общем случае обладают разной эффективностью. Поэтому при проведении исследований необходимо сравнивать эти пути между собой по эффективности и выбирать из них лучший [3].

В исследованиях эффективности экономических систем обычно приходится решать следующие проблемы:

- 1) оценивание эффективности использования системы;
- 2) выбор рационального способа использования системы или варианта ее построения [3].

Оценка эффективности системы заключается в выработке так называемого оценочного суждения относительно пригодности системы (или способа ее использования) к решению определенного круга задач на основе измерения (оценивания) уровня эффективности операции.

Выбор рационального способа использования или варианта построения системы производится на основе оценивания и сопоставления возможных альтернативных способов или вариантов по эффективности. При этом эффективность экономических систем определяется множеством различных факторов. Под фактором понимают движущую силу какого-либо процесса (явления) или условие, влияющее на тот или иной процесс (явление) [3].

Учет влияния различных групп факторов при исследовании эффективности системы осуществляется путем определения характера влияния этих факторов на показатель эффективности.

Показатель эффективности $W(u)$ есть мера степени соответствия реального результата деятельности требуемому [3].

Основным требованием при выборе показателя эффективности является соответствие показателя цели системы, которая отображается требуемым результатом $Y_{тр}$. Помимо указанного требования показатель эффективности должен удовлетворять требованиям содержательности и интерпретируемости, измеримости и соответствия системе предпочтений исследователя (оперирующей стороны).

Для сопоставления вариантов построения системы, характеризующихся различной степенью достижения цели (эффективностью), и осуществления направленного выбора лучшего из множества допустимых вводят соответствующее правило сопоставления. Данное правило называют критерием эффективности [3].

Поясним вышеприведенные методологические положения с использованием ряда примеров.

Так, главной целью Программы информатизации Московской области является удовлетворение информационных потребностей органов государственной власти и местного самоуправления Московской области, хозяйствующих субъектов и населения [3].

Важнейшими целевыми показателями в программе названы:

- 1) количество созданных информационно- и телекоммуникационно связанных автоматизированных информационных систем;
- 2) формирование программно-технической и информационно-аналитической базы;
- 3) становление индустрии информатизации как одной из базовых отраслей народного хозяйства области;
- 4) создание районных «опорных зон» информатизации;
- 5) стимулирование естественно развивающихся коммерческих процессов информатизации [3, 4].

Достижение главной цели Программы информатизации осуществляется посредством реализации соответствующих инвестиционных проектов, отбор которых проводят с использованием ряда критериев, например:

- 1) соответствие проекта приоритетам и целям, определенным в прогнозах и программах социально-экономического развития Российской Федерации (критерий пригодности);
- 2) максимальное использование передовых технологий в сфере информатизации государственных органов (критерий оптимальности);

3) соответствие мероприятий по информатизации функциям и задачам, отнесенных к предмету ведения государственного органа;

4) обоснованность привлечения средств бюджета в запрашиваемых размерах;

5) соответствие объема выполненных работ, оказываемых услуг, качественных характеристик выполняемых работ, поставляемых товаров объемам и качественным характеристикам мероприятий по информатизации, необходимых для достижения целевых индикаторов программы и др. [3, 4].

В контексте рассматриваемых вопросов следует отметить, что любая инвестиционная программа или проект являются сложной системой.

Эффективность сложной системы — это ее интегральное свойство. Интенсивность проявления этого свойства, как правило, оценивают комплексным, интегральным показателем. Приведем пример таких показателей и методику их расчета.

В основе расчетов по данной методике лежат соотношения плановых и фактически достигнутых значений целевых индикаторов. Введем индикаторную функцию $I_j = 1$, если значение показателя с номером j равно плановому значению или лучше него. В противном случае $I_j = 0$ [5].

Просуммировав значения индикаторной функции для каждого из целевых индикаторов и разделив эту сумму на их число, получим значение интегрального показателя выполнения программы.

Кроме того, статистические данные по всей совокупности показателей бизнес-плана проекта позволяют рассчитать сводный индекс выполнения проекта:

$$I_t = \frac{1}{m} \cdot \sum_{i=1}^m \frac{W_{\text{факт}_i}}{W_{\text{план}_i}}, \quad (7)$$

где $W_{\text{факт}_i}$ — фактические значения показателей;

$W_{\text{план}_i}$ — плановые значения показателей;

m — число показателей в таблице.

Примечание: если для показателя меньшие значения предпочтительнее больших, то числитель и знаменатель в данной формуле меняют местами [5].

Таким образом, рассмотрены два подхода к экспресс-анализу хода выполнения реальной Федеральной целевой программы (проекта), связанные с расчетом и содержательной интерпретацией таких индикативных показателей, как интегральный показатель и сводный индекс выполнения программы. Второй из приведенных показателей является классическим и относится к индексному анализу экономической статистики. Что касается первого показателя, то он введен впервые и расширяет имеющийся инструментарий социально-экономического анализа государственных программ. Содержательно данный показатель представляет собой оценку математического ожидания (оценка средней) индикаторной функции, характеризующей достижение (1) или недостижение (0) требуемого результата.

15.4. ОЦЕНКА ИННОВАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА РЕГИОНОВ РОССИИ

Оценка инновационного потенциала регионов России — сложная самостоятельная научная задача, решение которой нельзя признать завершенным. В этой связи в работе предлагается авторская методика оценки инновационного потенциала хозяйствующего субъекта.

Данная методика базируется на последовательном использовании аддитивной свертки исходной для каждого этапа системы показателей (рис. 3):

1) исходные показатели обобщаются в индикаторы;

2) индикаторы обобщаются в сводный индекс инновационного потенциала, который и является оцениваемым показателем.



Рис. 3. Аддитивная свертка показателей инновационного потенциала

Расчет значений каждого из индикаторов осуществляется по зависимости [6]:

$$U_j = \frac{\sum W_i}{K}, \quad (8)$$

где W_i — значение исходного показателя;

W_i^* — базовое значение исходного показателя (например, макроэкономический ориентир);

K — число исходных показателей для оценивания индикатора с номером j .

Рассчитав значения всех индикаторов, можно оценить значение индекса инновационного потенциала [6]:

$$I_{инп} = \frac{\sum U_j}{M}, \quad (9)$$

где M — число индикаторов.

В качестве базового значения исходных показателей можно использовать нормативное значение показателя, либо значение данного показателя у лидера инновационного процесса, либо значение этого же показателя у рассматриваемого хозяйствующего субъекта в предыдущий период, либо макроэкономический ориентир.

Для иллюстрации данной методики воспользуемся следующим примером и сравним инновационные потенциалы региона за предыдущий и следующий за ним годы. Исходные данные приведены в табл. 4 [6].

Таблица 4

Макроэкономические ориентиры региона

№ п/п	Наименование показателя	Прогнозные значения		
		2014 год	2015 год	2016 год
U_1: Интеллектуальный капитал				
1.1	Численность аспирантов и докторантов в расчете на 100 тыс. человек населения	110,5	113,7	115,2
1.2	Численность лиц, занимающихся исследованиями и разработками, на 10 тыс. человек населения	34,1	35,5	36,2
1.3	Доля исследователей технических наук в общей численности исследователей, %	67,0	68,0	69,5
1.4	Доля специалистов, имеющих высшее профессиональное образование	Не менее 92,0		

№ п/п	Наименование показателя	Прогнозные значения		
		2014 год	2015 год	2016 год
	в общей численности сотрудников, выполняющих исследования и разработки, %			
1.5	Изобретательская активность (количество поданных заявок на патенты на 100 тыс. человек)	12,5	13,7	14,2
U₂: Инновационный потенциал организации				
2.1	Число организаций, имеющих инновационный потенциал (в соответствии с установленными критериями, определяющими наличие предпосылок к возникновению инноваций), ед.	210	230	240
2.2	Число предприятий, реализовавших инновационный потенциал и перешедших в категорию инновационно-активных, ед.	15	20	25
2.3	Удельный вес предприятий, сохранивших за собой статус инновационно-потенциальных в течение 3 последних лет, в общем количестве инновационно-потенциальных предприятий, %	30,0	33,0	35,0
U₃: Финансовые вложения в науку и создание инноваций				
3.1	Государственные расходы на образование, % к валовому региональному продукту	3,5	3,7	4,0
3.2	Расходы на научные исследования и разработки, % к валовому региональному продукту	0,75	0,9	1,05
3.3	Удельный вес затрат на научные исследования и разработки, финансируемые за счет собственных средств организаций, %	30,0	33,0	35,0
3.4	Расходы на информационно-коммуникационные технологии, % к валовому региональному продукту	1,1	1,5	1,7
3.5	Затраты на технологические, маркетинговые и организационные инновации, % к валовому региональному продукту	3,0	3,3	3,5
3.6	Доля закупаемой инновационной, в том числе нанотехнологической продукции в общем объеме государственных закупок, %	5,0	7,0	10,0
U₄: Результаты инновационной деятельности				
4.1	Уровень инновационной активности организации (доля инновационной активности предприятия в общем количестве)	14,9	15,3	16,1
4.2	Доля инновационной продукции в общем объеме отгруженной продукции инновационно активными предприятиями, %	27,0	29,5	31,5
4.3	Доля продукции, вновь внедренной или подвергшейся значительным технологическим изменениям, в общем объеме инновационной продукции инновационно активных предприятий, %	22,8	23,5	24,7

Пусть результаты расчетов по вышеизложенной методике соответствуют данным табл. 5 [6].

Таблица 5

Значения индикаторов U_j

U_j	Объект сравнения	
	1 (2015 / 2014)	2 (2016 / 2015)
U_1	1,036	1,018
U_2	1,176	1,118
U_3	1,2	1,155
U_4	1,05	1,143

Значения индекса инновационного потенциала равны [6]:

$$I_{ип1} = \frac{1,036 + 1,176 + 1,2 + 1,05}{4} = 1,116;$$

$$I_{ип2} = \frac{1,018 + 1,118 + 1,155 + 1,143}{4} = 1,10.$$

Анализ полученных результатов показывает:

- 1) индекс инновационного потенциала в рамках данной задачи представляет собой обобщенный коэффициент роста за соответствующий период;
- 2) за оба периода динамика инновационного потенциала региона является положительной ($I_{ип1}, I_{ип2} > 1$);
- 3) рост инновационного потенциала региона в 2016 г. меньше, чем в 2015 г., так как $I_{ип2} < I_{ип1}$.

15.5. ОЦЕНКА КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ТОВАРА НА РЫНКЕ

Оценка конкурентоспособности является сложной экономической задачей. Существующие методики оценки конкурентоспособности товаров и услуг в принципе позволяют решить рассматриваемую проблему, однако, обычно используемая форма интегрального показателя — отношение двух нормированных величин — качества и цены — неоднократно подвергалась серьезной критике специалистов по системным исследованиям. Очевидно, что продукция с низкими потребительскими свойствами и низкой ценой может характеризоваться тем же значением показателя, что и продукция с высокими потребительскими свойствами и высокой ценой. В этой связи предлагается авторская методика анализа параметров продукта с целью оценки его конкурентоспособности [7].

Конкурентоспособность продукта отражает его качество и стоимость. Параметры качества подразделяются на:

- 1) параметры назначения: свойства товара; область его применения; функции, которые он предназначен выполнять;
- 2) нормативные параметры;
- 3) эргономические параметры;
- 4) ценовые параметры;
- 5) технические параметры;
- 6) эстетические параметры и др.

При этом стоимость товара выделяется в самостоятельную группу параметров [7].

Предлагается следующая последовательность выполнения оценки конкурентоспособности товара.

Первоначально выбирается изделие, для которого проводится оценка. На основе маркетинговых исследований определяется перечень технических и экономических параметров, которые будут исследоваться. Затем выясняется, насколько каждый параметр товара близок к параметру лидера рынка. На этой основе проводится подсчет групповых показателей, выражающих в количественной форме различие между оцениваемым товаром и товаром-лидером. В итоге рассчитывается интегральный показатель, который и представляет собой численную оценку конкурентоспособности исследуемого товара по всем группам параметров.

Показатель (q), отражающий отношение величины какого-либо показателя к величине того же показателя продукта-аналога, выпускаемого конкурентом, определяется по формуле [8, 9]:

$$q_i = \frac{P_i}{P_{i,0}}, \quad (10)$$

где P_i — величина параметра с номером i исследуемого товара;

$P_{i,0}$ — величина параметра товара-конкурента (лидера рынка).

В общем случае схема оценки конкурентоспособности товара имеет вид: групповой или сводный показатель, объединяющий единичные показатели и характеризующий уровень конкурентоспособности по одной группе показателей (экономических, технических и др.), определяемый по формуле [8, 9]:

$$Q_j = \frac{1}{M} \cdot \sum_i q_i, (11)$$

где Q_j — групповой показатель с номером j ;

M — число рассматриваемых параметров в группе j .

Интегральный показатель конкурентоспособности — индекс конкурентоспособности равен [8, 9]:

$$Q = \frac{1}{N} \cdot \sum_j Q_j, (12)$$

где Q — интегральный показатель конкурентоспособности;

N — число групп параметров.

Расчеты по данной методике (см. рис. 4) позволяют определить позицию конкретного товара на рынке с точки зрения его конкурентоспособности.



Рис. 4. Оценка конкурентоспособности товара и услуги

15.6. МЕТОДИКА ОЦЕНИВАНИЯ КОНКУРЕНТНОЙ ПОЗИЦИИ ФИРМЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ФОРМАЛИЗОВАННОЙ МОДЕЛИ SWOT-АНАЛИЗА

При стратегическом планировании важно достаточно точно оценить современное состояние предприятия. Для того чтобы получить объективную оценку положения предприятия на рынке, применяют SWOT-анализ.

SWOT-анализ предполагает определение сильных и слабых сторон предприятия (внутренняя среда), а также возможностей и угроз, исходящих из его ближайшего окружения (внешней среды) [10].

SWOT-анализ также является одной из важнейших диагностических процедур, используемых

консультационными фирмами всего мира. Кроме того, его можно рассматривать как важную для любой организации бизнес-технологию оценки исходного состояния, незадействованных ресурсов и угроз деятельности предприятия.

Ведущие эксперты мира рекомендуют регулярно проводить SWOT-анализ деятельности организации [10].

Применение технологии SWOT-анализа маркетинговой службой при оценке основных конкурентов создает предпосылки для разработки тактики конкурентной борьбы и обеспечения конкурентных преимуществ. При этом исключительно важна максимальная степень детализации каждого из квадрантов SWOT-анализа [10].

Методика SWOT-анализа станет руководителю организации подспорьем в практической деятельности, позволяющим диагностировать проблемные ситуации, лучше осознать структуру ресурсов, на которые следует опираться в совершенствовании деятельности и развитии организации.

SWOT-анализ — это промежуточное звено между формулированием миссии предприятия и определением его целей и задач (см. рис. 5) [10].



SWOT-анализ помогает ответить на следующие вопросы:

— использует ли компания внутренние сильные стороны или отличительные преимущества в своей стратегии? Если компания не имеет отличительных преимуществ, то какие из ее потенциальных сильных сторон могут ими стать?

— являются ли слабости компании ее уязвимыми местами в конкуренции и/или они не дают возможности использовать определенные благоприятные обстоятельства? Какие слабости требуют корректировки исходя из стратегических соображений?

— какие благоприятные возможности дают компании реальные шансы на успех при реализации ее потенциала и доступа к ресурсам?

— какие угрозы должны наиболее беспокоить менеджера и какие стратегические действия он должен предпринять для минимизации рисков?

Итак, проведение SWOT-анализа позволяет более четко представить преимущества и недостатки предприятия, ситуацию на рынке, а также выбрать оптимальный путь развития, избежать опасностей и максимально эффективно использовать имеющиеся ресурсы, использовать предоставленные рынком возможности.

SWOT-анализ помогает также структурировать имеющуюся информацию о предприятии на рынке и по-новому взглянуть на текущую ситуацию и открывающиеся перспективы.

Кроме того, результаты анализа и принятые на его основании решения должны фиксироваться и накапливаться, так как накопленный структурированный опыт («база знаний») является основой управленческой деятельности в любой компании.

Приведем пример построения SWOT-матрицы и модифицированной методики оценки конкурентной позиции фирмы.

Пример 1. Пусть матрица SWOT-анализа для фирмы А и ее конкурентов В и С имеет следующей вид (табл. 6) [10]:

Таблица 6

Матрица SWOT-анализа

Возможности	Угрозы
<ul style="list-style-type: none"> – Рост инвестиций в экономику России (W1) – Рост уровня доходов населения (W2) – Благоприятная конъюнктура туристического рынка (W3) – КФУ (W4) 	<ul style="list-style-type: none"> – Новые технологии у конкурентов (W5) – Изменение нормативно-правовой базы (W6) – Рост процентных ставок (W7) – Изменение курсов валют (W8)
Сильные стороны	Слабые стороны
<ul style="list-style-type: none"> – Возможность привлечения инвестиций (W1) – Эффективный менеджмент (W2) – Высокий ресурсный потенциал (W3) – Наличие продвинутого брэнда (W4) 	<ul style="list-style-type: none"> – Дефицит квалифицированных кадров (W5) – Производительность труда (W6) – Недостаточный инновационный потенциал (W7) – Высокие издержки производства (W8)

Основные положения методики сводятся к следующему:

1. Ранжирование степени влияния характеристик внешней среды (табл. 7) [11].

Примечание: в табл. 7 приведены результаты ранжирования для фирмы А.

Таблица 7

Значения рангов характеристик внешней среды

W_j	W1	W2	W3	W4	W5	W6	W7	W8
R_j	2	6	4	3	1	5	8	7

Примечание: меньшее значение ранга предпочтительнее большего.

2. Расчет весовых коэффициентов характеристик внешней среды [11]:

$$C_j = 1 - \frac{R_j - 1}{M}, \quad (13)$$

где M — число характеристик.

Результаты сведем в табл. 8.

Таблица 8

Значения коэффициентов характеристик внешней среды

W_j	W1	W2	W3	W4	W5	W6	W7	W8
C_j	0,875	0,375	0,625	0,75	1	0,5	0,125	0,25

3. Нормирование весовых коэффициентов характеристики внешней среды [11]:

$$C_j^* = \frac{C_j}{\sum C_j} \cdot (14)$$

Результаты сведем в табл. 9.

Таблица 9

Нормированные значения коэффициентов характеристик внешней среды

W_j	W1	W2	W3	W4	W5	W6	W7	W8
C_j^*	0,193	0,083	0,139	0,167	0,222	0,111	0,028	0,057

4. Суммируем весовые коэффициенты C_j^* для возможностей и угроз отдельно:

— возможности: $0,193 + 0,083 + 0,139 + 0,167 = 0,582$;

— угрозы: $0,222 + 0,111 + 0,028 + 0,057 = 0,418$.

5. Определяем разность между весовыми коэффициентами возможностей и весовыми коэффициентами угроз — индекс воздействия факторов внешней среды:

$$W1 = 0,582 - 0,418 = 0,164.$$

Аналогичные расчеты проводим для характеристик сильных и слабых сторон фирмы.

Пусть значение разности (см. п. 5) $W2$ составило 0,2. Построим график для значений индексов внешней ($W1$) и внутренней среды ($W2$) (рис. 6).

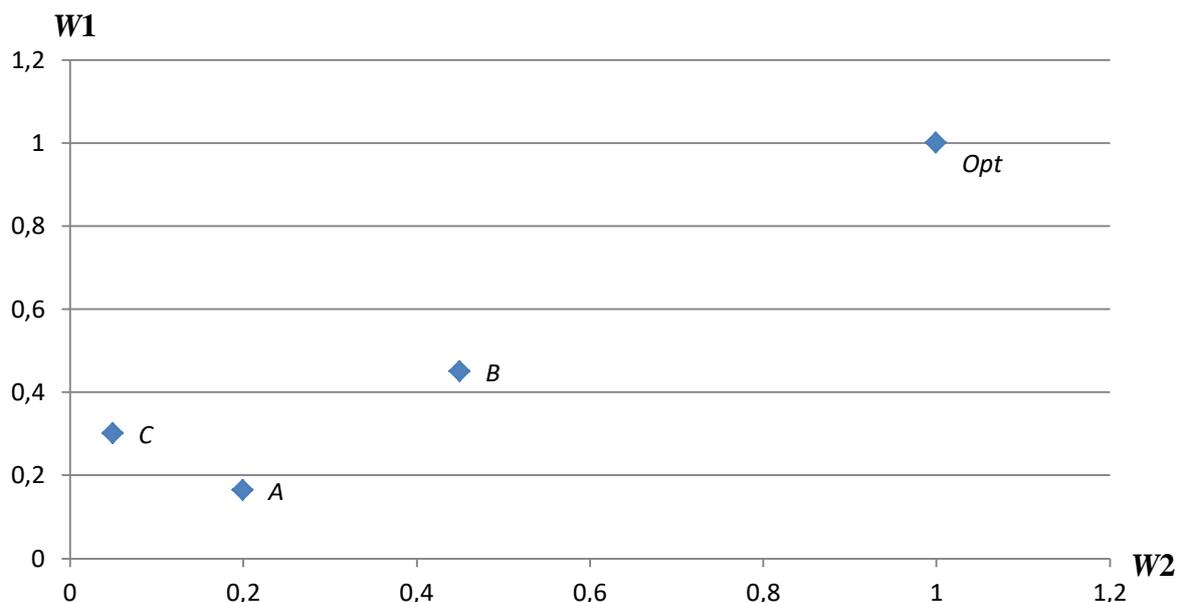


Рис. 6. Значения характеристик внешней и внутренней среды компаний

Точка A на рис. 6 соответствует положению фирмы на рынке. Расчеты, проведенные для фирм-конкурентов B и C, отображаются на рисунке точками B и C. Измерив расстояние от точек A, B и C до оптимальной точки Opt, по критерию наименьшего результата составляем рейтинг конкурентоспособности фирм A, B и C:

- фирма B — 1-ое место;
- фирма A — 2-ое место;
- фирма C — 3-е место.

Таким образом, данная формальная модель существенно расширяет возможности SWOT-анализа.

15.7. МЕТОДИКА ВЫБОРА ПЕРЕВОЗЧИКА

В предлагаемой методике отсутствуют ограничения на количество показателей и число сравниваемых альтернатив. Суть методики и ее работоспособность проиллюстрируем с использованием следующего примера.

Пусть необходимо сравнить пять транспортно-экспедиторских компаний (ТЭК) и выбрать лучшую из них [12].

Алгоритм реализации методики включает следующие действия:

1. Формирование системы показателей, характеризующих ТЭК.

Наиболее часто встречающиеся в транспортной логистике показатели и их ранжирование приведены в табл. 10 [12].

Примечание: больший ранг предпочтительнее меньшего.

Таблица 10

Показатели ТЭК и значения их рангов

№	Показатель	Ранг показателя
W_1	Надежности и доставки	14
W_2	Тарифы (затраты) транспортировки	13
W_3	Общее время транспортировки	12
W_4	Квалификация персонала	11
W_5	Дополнительное оборудование по грузопереработки	10
W_6	Частота сервиса (востребованность компании на рынке)	9
W_7	Наличие дополнительных услуг по комплектации и доставке груза	8
W_8	Потери и хищения груза	7
W_9	Экспедирование отправок и отслеживание груза	6
W_{10}	Финансовая стабильность компании	5
W_{11}	Гибкость схем маршрутизации своего или арендованного подвижного состава	4
W_{12}	Процедура заявки (заказа транспортировки)	3
W_{13}	Качество организации продаж транспортных услуг	2
W_{14}	Наличие и готовность специализированного оборудования	1

Воспользуемся показателями и их рангами из табл. 10.

2. Проранжируем все 5 ТЭК по 14 показателям (табл. 11) [12].

Примечание: в данной методике больший ранг предпочтительнее меньшего.

Таблица 11

Результаты ранжирования всех ТЭК по всем показателям

Показатели	ТЭК 1	ТЭК 2	ТЭК 3	ТЭК 4	ТЭК 5
W_1	2	3	1	4	5
W_2	1	4	3	5	2
W_3	4	3	5	1	2
W_4	2	4	5	1	3
W_5	5	3	2	4	1
W_6	5	1	3	2	4
W_7	3	2	1	5	4
W_8	4	5	3	1	2
W_9	4	5	3	1	2
W_{10}	3	1	2	5	4
W_{11}	2	3	1	5	4
W_{12}	5	4	3	2	1
W_{13}	5	3	1	2	4
W_{14}	2	5	4	3	1

3. Рассчитаем для каждой ТЭК комплексную оценку (КОК_i), которая представляет собой скалярное произведение двух векторов: значений третьего столбца из табл. 10 и значений столбца ТЭК_i из табл. 11.

Комплексная оценка идеальной ТЭК, очевидно, равна сумме значений третьего столбца табл. 10, умноженных на 5, поскольку у идеальной ТЭК ранг равен 5.

С целью сравнительного анализа ТЭК введем такой показатель, как индекс социально-экономической значимости ТЭК [12]:

$$I_{сэзи} = \frac{КОК_i}{КОК_{ид}}. (15)$$

Чем ближе данный показатель к единице, тем привлекательнее ТЭК для сотрудничества с ней.

4. По критерию наибольшего результата (по наибольшему значению $I_{сэзи}$) выбираем лучшую компанию по транспортно-экспедиционному обслуживанию.

Очевидно, что выбранная методика расширяет инструментарий для выбора транспортно-экспедиционных компаний в условиях рыночной экономики. В силу своей простоты данная процедура может быть широко использована на практике [12].

15.8. ОЦЕНКА ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ВНЕДРЕНИЯ НОВОВВЕДЕНИЯ

Внедрение нововведения на предприятии осуществляется на основе бизнес-планирования.

К числу основных функций бизнес-планирования следует отнести:

- 1) обоснование стратегии (общей концепции) и тактики развития предприятия;
- 2) планирование, позволяющее оценивать и контролировать процесс развития деятельности предприятия;
- 3) привлечение денежных средств со стороны (ссуды, кредиты);
- 4) привлечение инвесторов и расширение круга предприятий-партнеров, совместно реализующих разработанный проект;
- 5) оценка целесообразности внедрения нововведений на предприятии и др.

При разработке бизнес-плана необходимо соблюдать основополагающие принципы планирования:

- необходимость;
- непрерывность;
- эластичность и гибкость;
- единство и полнота (системность);
- точность и детализация;
- экономичность;
- оптимальность;
- связь уровней управления и др.

Пусть для некоторого предприятия необходимо провести комплексное оценивание целесообразности локального нововведения — внедрения штрихкодирования на складе готовой продукции.

Известно, что штрихкодирование положительно сказывается на эффективности работы склада. Однако подобное заключение нуждается в количественном обосновании. С этой целью предлагается использовать методику, включающую следующие действия:

1. Формирование системы показателей для оценки эффективности работы склада:

- число ошибок в выполнении заказов, $W1$;
- скорость и количество оборотов запасов, $W2$;
- коэффициент использования оборотного капитала, $W3$;
- объем инвестиций в складскую инфраструктуру, $W4$;
- затраты на управление складом, $W5$;
- затраты на складскую грузопереработку и хранение, $W6$;
- затраты на оформление заказов, $W7$;

- количество обработанных заказов в единицу времени, W_8 ;
- количество грузовых отправок в единицы времени, W_9 [13].

Примечание: в данной методике не накладывается никаких ограничений на число и вид показателей.

2. Оценим каждый из сравниваемых объектов по каждому показателю в 10-балльной шкале (табл. 12) [13].

Таблица 12

Результаты оценивания сравниваемых объектов по показателям

Показатели	W_1	W_2	W_3	W_4	W_5	W_6	W_7	W_8	W_9
Склад до введения штрихкодирования, Объект С1	8	9	8	9	8	7	9	9	8
Склад после введения штрихкодирования, Объект С2	9	10	9	10	9	8	10	10	9

3. Найдем индекс соответствия сравниваемых объектов идеальному (C_i), для которого балльные оценки по всем показателям равны 10. Для этого найдем итоги по строкам в табл. 12 и разделим эти результаты на количество показателей, умноженное на 10:

$$I_{c1} = (8 + 9 + 8 + 9 + 8 + 7 + 9 + 9 + 8) / 90 = 0,833;$$

$$I_{c2} = (9 + 10 + 9 + 10 + 9 + 8 + 10 + 10 + 9) / 90 = 0,933.$$

Из полученных результатов следует, что склад после введения штрихкодирования превосходит в среднем на 10 % по эффективности тот же склад до введения этого новшества [13].

15.9. ЗНАЧЕНИЕ КОМПЛЕКСНОГО ПОКАЗАТЕЛЯ В МЕТОДЕ БОФА КАК ИНДЕКС СТРУКТУРЫ

Индекс структуры (доля, удельный вес) — это отношение какой-либо части статистической совокупности к сумме всех ее частей [11]:

$$d = \frac{f}{\sum f} \cdot (16)$$

Индекс структуры показывает, какую долю составляет отдельная часть целого от всего целого.

Метод БОФа представляет собой процедуру принятия решения на множестве альтернатив по множеству показателей и, по сути своей, представляет метод многомерной оптимизации [11, 14].

Наиболее общая процедура метода БОФа

Пусть имеется n вариантов (альтернатив, стратегий), которые сравниваются между собой по m показателям. С использованием выбранного критерия необходимо выявить оптимальный вариант.

Алгоритм метода

I этап:

1) с использованием предпочтений лица, принимающего решения, ранжируем показатели по важности, то есть каждому показателю присваивается ранг: R_j ; $j = \overline{1, m}$ [11];

2) с использованием рангов рассчитываем весовые коэффициенты показателей [11]:

$$C_j = 1 - \frac{R_j - 1}{m}; (17)$$

3) нормируем весовые коэффициенты показателей их суммой [11]:

$$C_j^* = \frac{C_j}{\sum C_j} \cdot (18)$$

Проверка: $\sum C_j^* = 1$.

II этап:

1) ранжируем варианты по каждому показателю: варианту с номером i по показателю с номером j присваивается ранг R_{ji} ;

2) рассчитываем весовые коэффициенты каждого варианта по каждому показателю, используя зависимость [11]:

$$C_{ji} = 1 - \frac{R_{ji} - 1}{n}; \quad (19)$$

3) нормируем весовые коэффициенты вариантов по каждому показателю их суммой [11]:

$$\hat{C}_{ji} = \frac{C_{ji}}{\sum C_{ji}}. \quad (20)$$

Проверка: $\sum C_{ji} = 1$.

III этап:

1) рассчитываем значения обобщенного показателя для каждого варианта по формуле [14]:

$$V_i = \sum (C_j^*) \cdot (\hat{C}_{ji}). \quad (21)$$

2) по критерию оптимальности выбираем лучший вариант (критерий наибольшего или наименьшего результата), а также составляем рейтинг предпочтительности вариантов.

В качестве примера использования метода рассмотрим следующую задачу.

Требуется выбрать оптимальный маршрут. Вариантами решения задачи являются все возможные пути от пункта 1 к пункту 10, отличающиеся хотя бы одним узлом. Например:

1 вариант: 1,2,5,8,10;

2 вариант: 1,2,5,9,10;

3 вариант: 1,2,6,8,10;

4 вариант: 1,2,6,9,10,

....;

....;

14 вариант: 1,4,7,9,10.

Имеется граф транспортной сети между пунктами 1 и 10 (рис. 7).

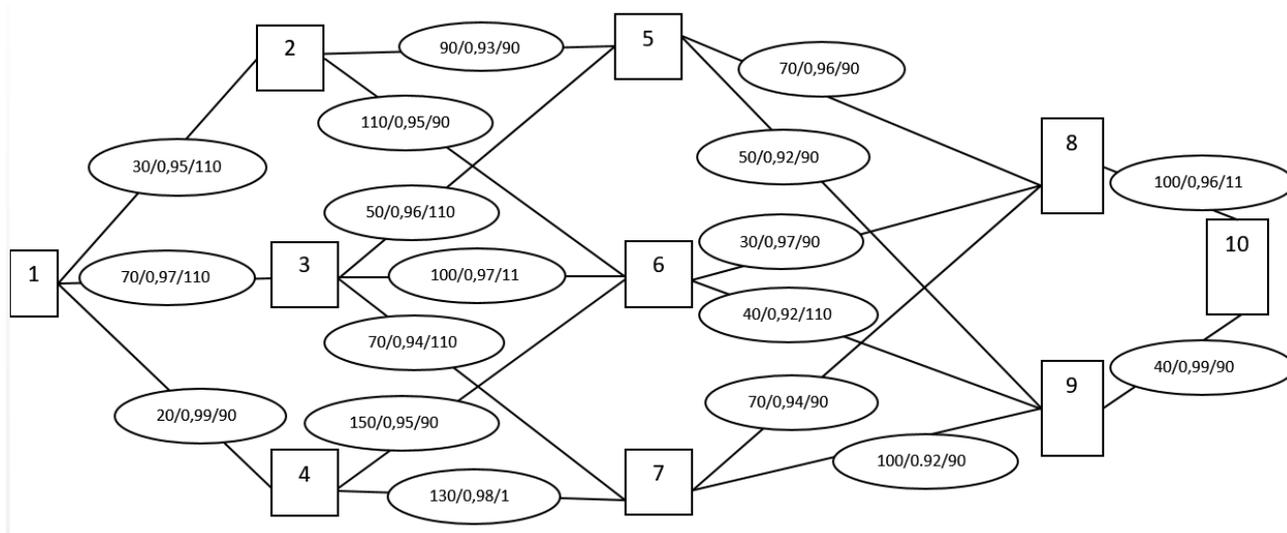


Рис. 7. Граф глобальной транспортной сети

Каждый отрезок пути варианта маршрута характеризуем показателями:

l — протяженность, км.;

r — безопасность;

v — максимально допустимая скорость движения, км / час.

Например:

1–2: 30; 0,95; 110;

1–3: 70; 0,97; 110;

1–4: 20; 0,99; 90;

.....;
.....;

9–10: 40; 0,99; 90.

Оптимизация перевозки туристов из пункта 1 в пункт 10, согласно решению ЛПР (лицо, принимающее решение), осуществляется по следующей системе показателей:

W_1 — расстояние между пунктами 1 и 10 по конкретному варианту маршрута (сумма отрезков, составляющих данный маршрут);

W_2 — безопасность маршрута (произведение значений безопасности отдельных отрезков, входящих в данный маршрут);

W_3 — средняя скорость движения на маршруте (средняя арифметическая от значений максимально допустимой скорости на отдельных отрезках маршрута).

Значения данных показателей приведены в табл. 13.

Таблица 13

Значения показателей перевозки

B_i	W_1	W_2	W_3
B_1	290	0,81	100
B_2	210	0,8	95
B_3	270	0,84	100
B_4	220	0,82	100
B_5	290	0,86	105
B_6	210	0,85	100
B_7	300	0,88	105
B_8	250	0,86	105
B_9	310	0,82	105
B_{10}	280	0,83	100
B_{11}	300	0,88	95
B_{12}	250	0,86	95
B_{13}	320	0,88	100
B_{14}	290	0,89	95

Применение метода БОФа привело к следующим результатам (табл. 14).

Таблица 14

Значения обобщенного показателя и рейтинг вариантов

B_i	V_i	Рейтинг	-
B_1	0,048	13	-
B_2	0,052	11	-
B_3	0,073	6–7 (6,5)	-
B_4	0,105	3	-
B_5	0,073	6–7 (6,5)	-
B_6	0,077	5	-
B_7	0,07	9–10 (9,5)	-
B_8	0,108	1	Оптимальный
B_9	0,025	14	-
B_{10}	0,050	12	-
B_{11}	0,070	9–10 (9,5)	-
B_{12}	0,089	2	-
B_{13}	0,072	8	-
B_{14}	0,088	4	-
	1,00	-	-

В методе БОФа значение V_i представляет собой индекс структуры от $\sum V_i$.

По критерию наибольшего результата выбираем лучший маршрут — это маршрут № 8.

В заключение отметим, что метод БОФа инвариантен к виду показателей (числовые или атрибутивные), а также к размерности задачи:

(число вариантов) × (число показателей).

Список литературы

1. Теория статистики: учебник / под ред. проф. Г. Л. Громыко. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: ИНФРА-М, 2005. — 476 с.
2. Быстров О. Ф. Контроль исполнения бюджета Российской Федерации с использованием графо-аналитической модели индексного анализа // Научно-практический журнал «Вестник АКСОР». — 2015. — № 1. — С. 56–58.
3. Быстров О. Ф., Болонин А. И. Мониторинг выполнения государственных программ с использованием индикаторных функций // Научно-практический журнал «Вестник АКСОР». — 2015. — № 4. — С. 80–85.
4. Русановская К. Н., Быстров О. Ф. Методологические аспекты разрешения проблемной ситуации по оценке эффективности информатизации деятельности государственных органов. Математические методы и интеллектуальные системы в экономике и образовании // Материалы Всероссийской заочной научно-практической конференции УдГУ / под ред. А. В. Летчикова. — Ижевск, 2015. — С. 47–50.
5. Быстров О. Ф., Потемкин П. О. Статистический экспресс-анализ реализации федеральных целевых программ // Научный журнал «Экономические и социально-гуманитарные исследования». — 2014. — № 2(2). — С. 7–11.
6. Быстров О. Ф., Кузьменко А. В. Инновационные статистические процедуры принятия решений в экономике: монография. — Изд-во Palmarium academic publishing, 2016. — 68 с.
7. Быстров О. Ф., Бандурин А. В., Болонин А. И., Перцов В. В., Салапина И. В. Инновационные методы принятия решений в экономике и менеджменте: монография. — М.: МГИИТ, 2011. — 212 с.
8. Быстров О. Ф. Инвестиционные рейтинги сложных экономических систем: теория, технология расчета, практика. — М.: Издательство МГОУ, 2007. — 218 с.
9. Быстров О. Ф. и др. Рейтинговое оценивание субъектов хозяйственной деятельности различного уровня: коллективная монография «Вопросы, гипотезы, ответы: наука 21 век». — Краснодар: Научно-издательский центр «АПРИОРИ», 2014. — Книга 8. — 368 с.
10. Быстров О. Ф., Лизавенко М. В., Русановская К. Н. Предпринимательские риски.: учебное пособие. — М.: МИЭТ, 2015. — 180 с.
11. Быстров О. Ф. Метод БОФа в экономике и менеджменте: теория, прикладные задачи. — М.: Изд-во Palmarium Academic Publishing, 2013. — 96 с.
12. Быстров О. Ф., Мусилим Д. М. Методика выбора компании-перевозчика на множестве альтернатив по множеству показателей // Материалы X Международной научно-практической конференции «Перспективы образования, науки и техники — 2014». — Том 5 «Экономические науки». — Польша: ООО «Наука и исследования», 2014 — С. 20–22.
13. Быстров О. Ф., Полякова Е. О. Оценка целесообразности внедрения нововведения // Ежемесячный научный журнал «Евразийский союз ученых (ЕСУ)». — 2015. — № 5(14). — Часть 2. — С. 34.
14. Быстров О. Ф., Ермошина Г. П., Тихомирова И. И., Андреева А. А. Экономическая статистика: учеб.-метод. пособие. — М.: МИЭТ, 2015. — 160 с.: ил.