

УДК 31:65.012.2

ПОВЫШЕНИЕ КОРРЕКТНОСТИ МНОГОМЕРНЫХ ОЦЕНОК
В ПРОЦЕССЕ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ
ПРОГРАММЫ ПРЕДПРИЯТИЯ

Егупов Ю. А.

Обґрунтовано доцільність використання таксономічного аналізу в процесі формування виробничої програми промислового підприємства. Сформульовано рекомендації, що спрямовані на підвищення коректності результатів об'єднання класичного й модифікованого алгоритмів таксономічного аналізу.

Постановка проблемы в общем виде. Современные условия хозяйствования диктуют острую необходимость совершенствования методологии формирования производственной программы промышленного предприятия, которая должна включать адекватные рыночному механизму инструменты маркетингового и ресурсного обоснования производственного плана. Среди них особое место занимают методы сравнительного многомерного анализа. Использование данного статистического аппарата в процессе формирования производственной программы предприятия обусловлено необходимостью решения целого ряда задач по упорядочению векторных (многомерных) оценок.

Наиболее важные из них связаны с осуществлением сравнительного анализа конкурентоспособности продукции на стадии маркетингового обоснования производственной программы предприятия, а также с выбором наиболее предпочтительного решения в процессе многокритериальной оптимизации производственного плана. Определяющее значение указанных задач в достижении высокого уровня обоснованности плановых решений обуславливает необходимость повышения корректности многомерных оценок на различных этапах формирования производственной программы предприятия.

Анализ последних исследований и публикаций. Основы теории сравнительного многомерного анализа нашли широкое отражение в многочисленных работах известных отечественных и зарубежных ученых. Особый вклад в развитие методологии многомерного статистического анализа в различное время внесли Айвазян С.А., Дубров А.М., Жамбю М., Иберла К., Окунь Я., Плюта В., Харман Г., Хельвиг З., Янковой А.Г. и др. В работах указанных ученых особое внимание уделено использованию многомерных статистических методов в экономических исследованиях.

Выделение нерешенных ранее частей общей проблемы. На сегодняшний день аппарат многомерного анализа располагает большим арсеналом современных методов, позволяющих проводить корректное сравнение многомерных объектов, включая методы кластерного, дискриминантного, факторного и таксономического анализа. Среди указанных методов в контексте решения рассматриваемых выше проблем, по нашему мнению, следует особо выделить метод **таксономического анализа**, который отличает простота математического аппарата, отсутствие каких-либо требований к совокупности исследуемых объектов, более удобный масштаб полученных оценок, облегчающих анализ и ранжирование объектов. Алгоритм таксономического анализа детально рассмотрен в работах польского ученого В. Плюты [1, с. 10-23; 2, с. 88-92].

В теории таксономического анализа выделяют два основных алгоритма – классический и модифицированный. Данные алгоритмы основаны на расчете таксономического показателя, отражающего степень приближения каждого отдельного объекта к эталону (в классическом алгоритме) и степень его удаленности от антиэталона (в модифицированном алгоритме). При этом, чем выше значение таксономического показателя объекта, тем в большей степени последний приближен к эталону и более отдален от антиэталона и тем, соответственно, выше уровень его развития.

Следует констатировать, что на сегодняшний день остается нерешенным целый ряд методологических проблем, существенно снижающих корректность сравнительных многомерных оценок, полученных в результате таксономического анализа. Последние связаны с учетом коэффициентов иерархии, отражающих силу влияния отдельных признаков на исследуемую характеристику объектов; установлением «нижнего полюса» для модифицированного алгоритма (определением координаты антиэталона); способом устранения противоречий в результатах, полученных на основе классического и модифицированного алгоритмов, и др.

Цель статьи. Наличие указанных выше проблем существенно снижает действенность метода таксономии как важнейшего инструмента осуществления сравнительного анализа в экономических исследованиях. Целью статьи является изложение авторского решения данных проблем.

Изложение основного материала. Остановимся подробнее на специфике применения сравнительного многомерного анализа в процессе формирования производственной программы предприятия.

Одна из задач, решаемая на стадии маркетингового обоснования производственного плана, связана с получением сравнительных оценок конкурентоспособности продукции. Последние служат информационной

базой определения рыночной доли предприятия и величины спроса на его продукцию, а также прогнозирования на этой основе (с учетом мощности маркетинговой программы предприятия) объемов продаж.

В современной экономической науке для оценки конкурентоспособности предприятий и продукции используется свыше 100 различных методов [3, с. 23], каждый из которых обладает определенными недостатками, не позволяющими обеспечить высокую точность и объективность получаемых на их основе сравнительных оценок. Более высокой корректностью отличаются оценки, получаемые на основе многомерных статистических методов. Применение же таксономического анализа (в отличие от методов кластерного, дискриминантного и факторного анализа) не только упрощает экономическую интерпретацию полученных оценок, но и значительно облегчает их трансформацию в показатель, характеризующий долю продукта на целевом рынке.

Использование метода таксономии в сравнительном анализе конкурентоспособности продукции в контексте прогнозирования объемов продаж впервые было предложено в работе [4, с. 77-79].

Другая задача решается в контексте выполнения оптимизационных расчетов на различных стадиях формирования производственной программы и связана с выбором эффективного решения многокритериальной задачи. В качестве принципа осуществления такого выбора в работе [5, с.77-78] нами предложено использовать принцип *максимального приближения к идеальному объекту*. Таким образом, в математическом отношении проблема выбора наилучшего решения нами сведена к задаче упорядочения векторных оценок, для решения которой целесообразно использовать методы таксономического анализа.

Остановимся на наиболее важных проблемах, связанных с повышением точности и объективности получаемых на их основе результатов.

Начальным этапом таксономического анализа является формирование матрицы исходных значений переменных (признаков). В первой из рассмотренных выше задач в качестве переменных выступают значения показателей конкурентоспособности отдельных видов анализируемой продукции, во второй задаче – значения критериев оптимальности, полученные в результате использования различных методов многоцелевой оптимизации производственной программы предприятия [5, с. 79].

На втором этапе осуществляется стандартизация исходных значений переменных, позволяющая избавиться от различий в масштабе их измерения. При нормальном распределении переменных их стандартизированные значения будут находиться в диапазоне от -3 до 3

[6, с. 18].

Однако в процессе стандартизации одновременно происходит выравнивание дисперсий (каждая дисперсия равна 1) и значений переменных (среднеарифметическое значение всех переменных равно 0). В результате, как отмечает В.Плюта, происходят и нежелательные изменения – нивелирование различий в степени влияния отдельных переменных (признаков-показателей) на результаты анализа [2, с. 89]. Поэтому в большинстве случаев устанавливаются весовые коэффициенты, дифференцирующие переменные-признаки по их важности для проводимого исследования.

В настоящее время в статистической литературе встречаются два способа (алгоритма) учета весовых коэффициентов в процессе осуществления таксономического анализа.

Так, в работе [1, с. 19,87] для учета иерархии признаков весовые коэффициенты предлагается вводить непосредственно в матрицу стандартизированных переменных. Это достигается путем умножения каждого столбца на соответствующий весовой коэффициент α_j . Таким образом, по сути, в данном случае взвешиваются значения самих переменных (хоть и стандартизированные).

Иной подход встречается в работе [6, с. 42]. Здесь автор предлагает взвешивать не значения переменных, а расстояния объектов до эталона. Так, при использовании евклидовой метрики взвешенные расстояния будут определяться по следующей формуле:

$$C_{i0} = \sqrt{\sum_{j=1}^n (Z_{ij} - Z_{0j})^2 \cdot \lambda_j} , \quad (1)$$

где Z_{ij} стандартизированное значение j -го показателя (признака) для i -го объекта; Z_{0j} - координаты эталонного объекта; λ_j - весовой коэффициент j -го показателя (признака).

Различия в способах учета весовых коэффициентов обуславливают и различия в результатах таксономического анализа, о чем убедительно свидетельствуют данные табл. 1. В указанной таблице представлены результаты сравнительной оценки конкурентоспособности восьми моделей электроводонагревателей (ЭВН) емкостью 100 л, проведенного на основе классического алгоритма таксономического анализа. Для характеристики конкурентоспособности данных видов продукции были использованы четыре показателя (мощность ТЭНа, кВт; время нагрева воды до 45° С, час; максимальная температура нагрева, С° и розничная цена, грн.), весовые коэффициенты при которых соответственно составляют: 0,2; 0,3; 0,1; 0,4.

Как мы видим (табл. 1), в значительной степени различаются не только значения таксономического показателя для каждой модели ЭВН, но и их ранги. И здесь возникает вопрос, какой из результатов таксономического анализа отличается большей точностью и объективностью? Ответ на данный вопрос предполагает наличие критерия сравнительной корректности оценок, который, к сожалению, в настоящее время отсутствует.

Таблица 1

Результаты таксономического анализа конкурентоспособности
электроводонагревателей (ЭВН) емкостью 100 л. на основе
классического алгоритма

Модель ЭВН (страна-производитель)	Способы учета иерархии признаков			
	взвешивание значений переменных		взвешивание расстояний до эталона	
	таксоном. показатель	ранг товара	таксоном. показатель	ранг товара
1. Ariston Super Glass (Италия)	0,3691	7	0,2291	4
2. Ariston Ni-Sape (Италия)	0,1200	8	0,1145	8
3. Elektrolux WS (Швеция)	0,4035	4	0,2229	5
4. TESU GSU (Чехия)	0,5300	1	0,5200	1
5 Gorenje GBFU (Словения)	0,3860	5	0,2096	6
6 ISEA (Украина)	0,5256	3	0,3567	3
7 Тепло® (Украина)	0,5258	2	0,4423	2
8 OPRO (Франция)	0,3856	6	0,1694	7
Среднеквадратическое отклонение	0,135	x	0,142	x

В качестве такового нами предлагается использовать принцип максимальной дифференциации значений таксономического показателя, для характеристики которой можно применять показатель дисперсии или среднеквадратического отклонения. При этом, чем выше дифференциация значений таксономического показателя, тем выше корректность сравнительных оценок. В нашем примере (табл. 1) наибольшей дифференциацией отличаются результаты таксономического анализа при использовании второго способа учета иерархии признаков (на основе взвешивания расстояний до эталонного объекта).

В сравнительном многомерном анализе наибольшую ценность, по нашему убеждению, представляют не столько сами ранги объектов, сколько числовые значения оценок (в нашем случае – таксономического показателя). Так, из табл. 1 мы видим, что значения указанного показателя для 3-х моделей, имеющих наиболее высокие ранги по первому способу учета иерархии признаков (на основе взвешивания стандартизированных

значений переменных), практически не отличаются. Диапазон изменения их значений (по причине низкой дифференциации) не превышает 0,0044. Отсюда результаты ранжирования конкурентоспособности указанных моделей ЭВН (TESU GSU, Teplo® и ISEA) носят чисто условный характер и представляются недостаточно обоснованными.

Большая дифференциация значений таксономического показателя, рассчитанных по второму способу учета иерархии признаков, значительно упрощает проведение сравнительного анализа и повышает обоснованность результатов ранжирования. Так, лидером однозначно является чешская модель TESU GSU. Украинская же модель Teplo®, имеющая 2-й ранг по уровню таксономического показателя, существенно уступает лидеру (на 0,0800). На значительной дистанции от нее находится украинская модель ISEA (на 0,0856), имеющая 3-й ранг.

Попытки аналитически выявить закономерность между способом учета иерархии признаков и степенью дифференциации значений таксономического показателя не дали положительных результатов. Более того, многочисленные расчеты, проведенные нами на различных примерах, подтвердили отсутствие такой закономерности. То есть, в одних случаях наибольшую дифференциацию значений таксономического показателя обеспечивает взвешивание стандартизированных значений переменных, в других – взвешивание расстояний до эталона.

Таким образом, мы приходим к выводу о необходимости применения двух способов учета иерархии признаков при проведении таксономического анализа. После чего, для дальнейшего анализа на основе среднеквадратического отклонения осуществляется выбор одного из двух полученных вариантов значений таксономического показателя, отличающегося наибольшей дифференциацией.

Следующая из отмеченных выше проблем связана с установлением координат антиэталона при использовании модифицированного алгоритма таксономического анализа. В отличие от эталона, применяемого в классическом алгоритме, антиэталон имеет одинаковые координаты, задаваемые в виде нижнего полюса z_0 [2, с. 91]:

$$Z_0 = (-\alpha, -\alpha, \dots, -\alpha) \quad (2)$$

где α - произвольное положительное число.

Обычно α принимает значения 2 или 3. Вероятность выхода за эти границы ничтожно мала, поскольку все стандартизированные данные находятся в пределах от -3 до 3 [6, с. 58].

Чем же руководствоваться при установлении значения α ? В эмпирических исследованиях В.Плюта рекомендует значение α устанавливать на низком уровне. При этом он подчеркивает, что «...в

этом случае значения таксономического показателя более дифференцированы и, следовательно, нагляднее отражают динамику изучаемого явления» [2, с. 91]. Практически данные рекомендации можно сформулировать следующим образом: значение α следует устанавливать на минимальном уровне при выполнении неравенства:

$$-\alpha \leq \min Z_{ij}, \quad (3)$$

Отсюда в редких случаях, когда стандартизированные значения имеют низкую дифференциацию и находятся в пределах от -1 до 1, α может принимать значение 1.

Разделяя справедливость приведенных выше рекомендаций, мы предлагаем несколько модернизировать подход к установлению координат антиэталона. В частности, последние предлагается устанавливать на уровне минимального значения элементов в матрице Z_{ij} . В этом случае:

$$-\alpha = \min Z_{ij} \quad (4)$$

Как показали проведенные нами исследования, применение указанного подхода в значительной мере повышает дифференциацию значений таксономического показателя при использовании модифицированного алгоритма. В нашем примере при замене координат антиэталона с -2,000 на -1,596 среднее квадратическое отклонение значений таксономического показателя возросло с 0,110 до 0,146.

Третья из обозначенных выше проблем связана с устранением противоречий в результатах, полученных на основе классического и модифицированного алгоритмов таксономического анализа. Различия в способах расчета таксономического показателя, присущие данным алгоритмам, как правило, обуславливают различия в значениях получаемых оценок, что наглядно подтверждают данные табл. 2. При этом нет никаких оснований утверждать, что какой-либо из данных алгоритмов обеспечивает получение более корректных результатов.

Классический алгоритм, как отмечается в работах [7; 8], точнее определяет оценки для объектов-лидеров и часто ошибается при оценивании аутсайдеров. Модифицированный алгоритм, наоборот, более точно определяет оценки для объектов-аутсайдеров и часто ошибается при оценивании лидеров.

Отсюда естественным образом возникла идея объединения данных алгоритмов на основе расчета по их результатам для каждого объекта общей объединенной оценки. Наиболее разработанная версия реализации указанного подхода изложена в работах [9; 10]. Здесь авторы предлагают в качестве объединенной оценки использовать средневзвешенные значения таксономического показателя, полученного на основе классического и модифицированного алгоритмов [10, с.133]:

$$d_{oi} = d_{ki} * \beta_{ki} + d_{mi} * \beta_{mi}, \quad (5)$$

где d_{oi} - объединенная оценка i -го объекта; d_{ki}, d_{mi} - значения таксономического показателя i -го объекта, полученные соответственно на основе классического и модифицированного алгоритмов; β_{ki}, β_{mi} - весовые коэффициенты оценок i -го объекта, полученные соответственно на основе классического и модифицированного алгоритмов.

Таблица 2

Анализ конкурентоспособности электроводонагревателей
на основе I варианта объединения оценок

Модель ЭВН (страна-производитель)	Классический алгоритм		Модиф-й алгоритм		Объединенная оценка (I вар)	
	таксон. пок-ль	ранг	таксон. пок-ль	ранг	таксон. пок-ль	ранг
1. Ariston Super Glass (Италия)	0,2291	4	0,4756	8	0,3524	8
2. Ariston Ni-Sape (Италия)	0,1145	8	0,8325	2	0,4735	6
3. Elektrolux WS (Швеция)	0,2229	5	0,7461	4	0,4845	5
4. TESU GSU (Чехия)	0,5200	1	0,9309	1	0,5714	2
5 Gorenje GBFU (Словения)	0,2096	6	0,5634	7	0,5192	3
6 ISEA (Украина)	0,3567	3	0,6352	6	0,4960	4
7 Тепло® (Украина)	0,4423	2	0,7154	5	0,5788	1
8 OPRO (Франция)	0,1694	7	0,7611	3	0,4652	7

Для расчета весовых коэффициентов авторы предлагают использовать следующие формулы:

$$\beta_{ki} = \frac{n - R_{ki}}{n}; \quad (6)$$

$$\beta_{mi} = \frac{R_{mi}}{n}, \quad (7)$$

где n – количество объектов в исследуемой совокупности; R_{ki}, R_{mi} - ранг i -го объекта, полученный соответственно на основе классического и модифицированного алгоритмов.

Указанный способ расчета весовых коэффициентов обеспечивает для лидеров максимальный вес оценки, полученной на основе классического алгоритма, а для аутсайдеров – наоборот – максимальный вес оценки, полученной на основе модифицированного алгоритма. Это логично вытекает из отмеченных выше особенностей используемых алгоритмов таксономического анализа.

Однако рассмотренный выше способ расчета объединенных оценок

(5)-(7) имеет существенный недостаток. Так, он позволяет рассчитать оценки только при полном совпадении результатов ранжирования, полученных на основе классического и модифицированного алгоритмов, т.е., когда выполняются условия:

$$R_{ki} = R_{mi} \quad (8)$$

$$\beta_{ki} + \beta_{mi} = 1 \quad (9)$$

Проведенные исследования показали, что условие (8) выполняется крайне редко. Как правило, возникает ситуация, когда результаты ранжирования совпадают частично или полностью не совпадают. Такая ситуация приведена в табл. 2, когда практически по всем моделям ЭВН (за исключением TESU GSU) результаты ранжирования различаются.

Для случая частичного или полного несовпадения результатов ранжирования в работе [10, с.134] предложен следующий порядок выбора параметров расчета весовых коэффициентов:

1) для объекта с одинаковыми рангами параметры весовых коэффициентов определяются на основе любого из двух списков (построенных с помощью классического и модифицированного алгоритмов), поскольку результаты их совпадают;

2) для объекта, входящего в группу лидеров по результатам ранжирования в двух списках, параметры весовых коэффициентов определяются исходя из ранга в первом списке;

3) для объекта, входящего в группу аутсайдеров по результатам ранжирования в двух списках, параметры весовых коэффициентов определяются исходя из ранга во втором списке;

4) для объекта, входящего в группу лидеров по одному списку и в группу аутсайдеров по другому, значения весовых коэффициентов принимаются равными 0,5.

Рассмотренный выше порядок, на наш взгляд, имеет серьезные недостатки, не позволяющие получить объективные сравнительные оценки. Дело в том, что значения оценок, рассчитанные по двум алгоритмам таксономического анализа, существенно отличаются. Причем, значения, полученные на основе модифицированного алгоритма, как правило, значительно выше. Так, в нашем примере средний уровень оценок, полученных на основе модифицированного алгоритма (табл.2), в 2,5 раза превышает средний уровень оценок, рассчитанных на основе классического алгоритма. И такая картина, как показали многочисленные расчеты, является типичной.

Очевидно, что данные совокупности оценок являются несопоставимыми. А совокупность, полученная на основе различных способов усреднения их элементов, является неоднородной и не может обеспечить корректные сопоставления. Об этом свидетельствует

сравнительный анализ результатов ранжирования объединенных оценок и оценок, полученных на основе классического и модифицированного алгоритмов (табл.2). Так, модель TESU GSU, являющаяся лидером по результатам использования двух алгоритмов, по объединенной оценке занимает 2-е место, уступая модели Тепло®. Последняя же имеет всего лишь 2 и 5 ранги по результатам использования классического и модифицированного алгоритмов.

В наибольшей же степени несостоятельность рассматриваемого подхода к объединению оценок таксономического анализа при несовпадении результатов ранжирования обнаруживается при сопоставлении рангов модели Gorenje GBFU. Поскольку по рангам в обоих списках данный объект отнесен к аутсайдерам, то в расчетах весовых коэффициентов, выполненных на основе формул (6)-(7), учтены результаты ранжирования по второму списку. Объединенная оценка (5) данного объекта составила:

$$d_{o7} = 0,2096 * 1/8 + 0,5634 * 7/8 = 0,5193$$

Как мы видим, существенные различия в уровнях оценок для модели Gorenje GBFU (оценка по модифицированному алгоритму в 2,68 раза превышает оценку по классическому алгоритму) обусловили искусственное завышение значения объединенной оценки. В результате рассматриваемый объект, относящийся к аутсайдерам по двум спискам (6 и 7 ранги соответственно), по результатам объединенного ранжирования переместился в группу лидеров, заняв 3-е место. Абсурдность такой ситуации очевидна.

В этой связи нами предлагается применение иного алгоритма расчета объединенных оценок. Результаты его использования в нашем примере представлены в табл. 3.

На *первом этапе* рассчитывается коэффициент приведения:

$$K_n = d_{mi}^{max} / d_{ki}^{max}, \quad (10)$$

где $d_{mi}^{max}, d_{ki}^{max}$ - максимальный уровень таксономического показателя, полученного на основе модифицированного и классического алгоритмов.

В нашем случае:

$$K_n = 0,9309 / 0,5200 = 1,79$$

На *втором этапе* осуществляется приведение значений таксономического показателя, рассчитанных на основе классического алгоритма, к сопоставимому со вторыми оценками виду:

$$d'_{ki} = d_{ki} * K_n \quad (11)$$

На *третьем этапе* на основе формулы простой средней арифметической определяется объединенная оценка каждого i-го объекта:

$$d_{oi} = (d'_{ki} + d_{mi}) / 2 \quad (12)$$

Таблица 3

Анализ конкурентоспособности электроводонагревателей
на основе II варианта объединения оценок

Модель ЭВН (страна-производитель)	Классический алгоритм*		Модиф-й алгоритм		Объединенная оценка (II вар)	
	таксон. пок-ль	ранг	таксон. пок-ль	ранг	таксон. пок-ль	ранг
1. Ariston Super Glass	0,4101	4	0,4756	8	0,4429	8
2. Ariston Ni-Sape	0,2049	8	0,8325	2	0,5187	6
3. Elektrolux WS (Швеция)	0,3990	5	0,7461	4	0,5725	4
4. TESU GSU (Чехия)	0,9309	1	0,9309	1	0,9309	1
5 Gorenje GBFU	0,3752	6	0,5634	7	0,4693	7
6 ISEA (Украина)	0,6386	3	0,6352	6	0,6369	3
7 Teplo® (Украина)	0,7918	2	0,7154	5	0,7536	2
8 OPRO (Франция)	0,3032	7	0,7611	3	0,5322	5

*здесь представлены приведенные значения таксономического показателя.

Как мы видим (табл. 3), результаты предложенного нами второго варианта объединенного ранжирования объектов (в отличие от первого), более тесно коррелируют с результатами, полученными на основе классического и модифицированного алгоритмов. Так, бесспорным лидером является модель TESU GSU, имеющая наивысший ранг во всех трех списках, что является вполне логичным (в отличие от результатов ранжирования по первому варианту объединения оценок). Результаты объединенного ранжирования для моделей ISEA и Teplo® полностью соответствуют результатам из первого списка, а для моделей Ariston Super Glass, Elektrolux WS и Gorenje GBFU – из второго. Ранги моделей OPRO и Ariston Ni-Sape представляют собой усредненные значения их рангов в первых двух списках.

Выводы и перспективы дальнейших исследований. Реализация разработанных нами рекомендаций по совершенствованию способов учета коэффициентов иерархии признаков, определения координат антиэталона и объединения результатов использования классического и модифицированного алгоритмов таксономического анализа существенно повысит точность и обоснованность многомерных оценок, осуществляемых в процессе формирования производственной программы предприятия.

Дальнейшие наши исследования в данном направлении связаны с развитием подходов к установлению значений весовых коэффициентов для отдельных критериев в контексте многоцелевой оптимизации производственного плана предприятия.

Литература

1. Плюта В. Сравнительный многомерный анализ в экономических исследованиях. Пер. с польск. – М.: Статистика, 1980. – 151 с.
2. Плюта В. Сравнительный многомерный анализ в эконометрическом моделировании. Пер. с польск. – Финансы и статистика, 1989. – 175 с.
3. Конкурентоспособность продукции и предприятия (Буркинский Б.В., Лазарева Е.В., Агеева И.Н. и др.). – Одесса: ИПРЭИ НАН Украины, 2002. – 132 с.
4. Егупов Ю.А., Купинец Л.Е. Бизнес-план: методика разработки и анализа. Навчальний посібник. Одесса: Оптимум, 2001. – 230 с.
5. Выбор эффективного решения многокритериальной задачи формирования производственного плана предприятия // Економіст. 2008 . - № 11. – с. 76-80.
6. Янковой А.Г. Многомерный анализ в системе STATISTICA. Вып. 1. – Одесса: Оптимум, 2001. – 216 с.
7. Чугумбаев Р.Р. Модель комплексной сравнительной оценки финансового состояния предприятий-эмитентов по методу расстояний. Преимущества и недостатки методических положений // web:<http://www.socionet.ru/>
8. Недосекин А.О., Максимов О.Б. Комплексная оценка финансового состояния предприятия на основе нечетко-множественного подхода// web:<http://www.vmggroup.ru/>
9. Янковий О.Г., Чернишова О.Б. Оцінка конкурентоспроможності промислових підприємств у маркетинговому дослідженні// Вісник соціально-економічних досліджень: Зб. наук. праць ОДЕУ. – Одеса, ОДЕУ, 2008 . – Вип.. 33. – с. 250-257.
10. Янковий О.Г., Кошельок Г.В., Чернишова О.Б. Об'єднана таксономія підприємств кондитерської галузі за рівнем конкурентоспроможності// Розвиток фінансових відносин в умовах трансформаційних процесів: український вимір: Матер. симпозиуму з нагоди 65-річчя Харків. ін-та фінансів УДУФМТ. – Ч.: ХІФ УДУФМТ, 2008. – с. 131-138.

Abstract

Yuriy Yegupov

IMPROVEMENT OF THE CORRECTNESS FOR MULTIDIMENSIONAL ESTIMATIONS IN THE PRODUCTION PLAN OF AN INDUSTRIAL ENTERPRISE

This paper deals with researching the expediency to use the taxonomic analysis in the production plan of an industrial enterprise. Formulated recommendations are designed to improve the results of unification of the classical and modified taxonomic analysis' algorithms.