

МНОГОФАКТОРНАЯ МОДЕЛЬ СТИМУЛИРОВАНИЯ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

© 2007 г. А. И. Гольденберг
(Москва)

Описывается способ мультипликативного соединения взвешенных частных показателей в один обобщенный. Разрабатывается действенная многофакторная система оплаты труда, устанавливается социально и экономически обоснованная дифференциация ставок налогообложения. Представлены методологические соображения и процедура определения весов объединяемых частных показателей, опирающаяся на некоторую модификацию метода главных компонент, называемую двухаспектно-поляризационным взвешиванием.

ВСТУПЛЕНИЕ

Замена аддитивных способов соединения частных показателей мультипликативными делает их взаимно не заменяемыми при обобщении. Логистическое преобразование исходного набора показателей исключает подавляющее доминирование наиболее выделяющихся из них и тем самым разрешает противоречие между необходимостью высокой (в целях стимулирования) эластичности интегрального показателя по каждому из частных и умеренной дифференциацией обобщающего показателя (ради социальной приемлемости активизирующих воздействий).

Весьма прогрессивный в течение последних 70 лет инструмент, обобщающий проявление деятельности и состояния объектов любой количественно определенной природы, – статистический метод главных компонент (см. основные работы в (Андрукович, 1974)) – в настоящее время обнаруживает свою расточительность в плане недоиспользования более половины вырабатываемой им аналитической информации. Принципиальное различие интерпретации предельных ситуаций распределения вклада главных компонент в общую дисперсию совокупности исходных показателей приводит к необходимости дополнить одноаспектные истолкования указанных данных двухаспектными.

В статье предпринята попытка рассмотреть и отчасти преодолеть указанные трудности и противоречия. Представлены также инструментальные подходы к определению набора весовых показателей, участвующих в построении интегральных оценок деятельности экономических агентов, и установлению пропорций относительного влияния исходных показателей на интегральную оценку.

1. КОЭФФИЦИЕНТНО-ДОЛЕВАЯ СИСТЕМА ОПЛАТЫ ТРУДА

Применительно к оплате труда модель многофакторного стимулирования проработана детально и успешно апробирована в производственной практике. Ее стержень составляет коэффициентно-долевая система оплаты (КДС), предусматривающая такое распределение фонда оплаты труда, при котором доля каждого подразделения и отдельного работника определяется как произведение коэффициентов, отражающих условия его деятельности, и результаты, достигнутые по всем показателям. Логистическая форма зависимости оценочных коэффициентов от величины частных показателей позволяет избежать подавляющего доминирования сверхбольших значений отдельных показателей, способных количественно возместить ненулевые, но весьма малые значения других показателей. КДС обеспечивает неперерасход средств, предназначенных данной совокупности работников в соответствии с результатами их производственной деятельности, и действительно заинтересовывает в высоких достижениях по широкому кругу показателей (Гольденберг, 1986).

Преимущества КДС перед распространенными в настоящее время аддитивными системами оплаты можно показать на следующем условном примере. Допустим, служащий с окладом 2000 у.е. получает премию в размере 20% оклада за выполнение задания по количественным показателям и столько же за качественные. Тогда при удовлетворительном уровне обоих показателей он получит дополнительно 800 у.е. (400 + 400); другой работник с такими же количественными, но неудовле-

творительными качественными показателями получит 400 у.е., т.е. в 2 раза меньше. При такой системе поощрения и данном фонде премирования можно повысить заинтересованность в улучшении одного показателя только за счет других.

При использовании КДС сумма премий двух работников, как и в первом случае, будет составлять 1200 у.е. (800 + 400), но распределять ее будем с применением коэффициента трудового участия (КТУ), который определяется как произведение коэффициентов премирования. Пусть низкому уровню количественного показателя соответствует коэффициент премирования в 0.5; высокому – 1.5, и такие же коэффициенты приняты для премирования за качество: $КТУ1 = 1.5 \times 1.5 = 2.25$, для второго – $КТУ2 = 1.5 \times 0.5 = 0.75$.

На единицу КТУ приходится удельная премия $E = 1200 / (2.25 + 0.75) = 400$ у.е. Премия первого работника $П1 = E \times КТУ1 = 400 \times 2.25 = 900$ у.е. Премия второго $П2 = 300$ у.е. Следовательно, при данной системе высокое качество продукции поощряется уже не двух-, а трехкратным увеличением премии. Расширив диапазоны коэффициентов премирования от 0.5 до 2, получим четырехкратную дифференциацию стимулирования каждого показателя.

При мультипликативном способе формирования оплаты работник не может пренебречь ни одним стимулируемым показателем, в противном случае он рискует многократно снизить свою долю в пользу других участников распределительной процедуры. Важным достоинством КДС является возможность с помощью нужного числа компенсационных коэффициентов предоставить работнику соразмерное материальное возмещение даже при менее благоприятных условиях приложения его труда.

При использовании КДС соблюдаются два количественных равенства (два элемента справедливости). Во-первых, фонд оплаты коллектива работников соответствует стоимостной оценке результата его труда с позиций вышестоящего уровня производственной структуры. Во-вторых, оплата каждого подразделения (индивида) соответствует затратам труда, необходимым в данных производственных условиях с точки зрения руководства данной группы подразделений – участников распределения.

Сначала устанавливается объем переменной части совокупного фонда оплаты в расчете на одного работника. При дифференцировании заработной платы в качестве ориентира используется соотношение зарплаток двух работников – лидирующего и замыкающего средние две трети совокупности стимулируемых. Существующая дифференциация принимается в качестве исходной. Затем предлагается постепенно расширять диапазоны коэффициентов премирования за те показатели, улучшение которых происходит медленнее, чем требуется. Дифференциация зарплаток регулируется посредством установления диапазонов вариации (для всех коэффициентов премирования), которые определяют соотношение интенсивностей поощрения за соответствующие показатели.

Если сравнить гистограмму распределения первого по значимости коэффициента и гистограммы произведения двух и трех первых коэффициентов с гистограммой распределения КТУ, равного произведению всех коэффициентов премирования (по результатам эксперимента на Таганрогском комбайновом заводе), то последние две гистограммы будут несущественно различаться. Средневзвешенное расхождение их ординат не превышает нескольких процентов, а коэффициенты вариации всех упомянутых распределений составляют 30, 38, 52 и 55%, соответственно. Из факта стабилизации вида гистограммы распределения произведения коэффициентов следует, что дифференциация зарплаток может быть отрегулирована путем выбора показателей разброса первых трех коэффициентов премирования.

Коэффициентно-долевая система оплаты была внедрена в механосборочном цехе Таганрогского комбайнового завода для оплаты труда мастеров и старших мастеров. Динамические показатели того цеха, где эксперимент продолжался два года, выгодно отличались от показателей остальных, родственных цехов. Производительность труда повысилась на 16% против 0.8% в прочих цехах, расчетная прибыль – на 17.5% (против 3.6% в остальных цехах). Заработная плата мастеров экспериментального цеха возросла за два года на 22%, а коэффициент ее вариации остался на прежнем уровне (20–25%), хотя потенциально различие их премий в зависимости от достижений по каждому показателю увеличилось в несколько раз. Суть действенности КДС – не в повышенной дифференциации фондов оплаты или вознаграждения отдельных участников производства, а в возможности практически неограниченно повышать нормативы зарплато- или фондообразования по каждому из стимулируемых показателей.

Для того чтобы согласовать дифференциацию индивидуальных фондов оплаты труда в расчете на одного работника в рамках совокупности предприятий с различием зарплаток среднего представителя лидирующего и замыкающего предприятия в базовом периоде применяется *алго-*

ритм ступенчатого обобщения. Можно осуществить агрегирование этих показателей в два этапа, соблюдая социальную приемлемость дифференциации, соразмерность масштабов участвующих показателей, а также соотношение значимости отдельных показателей. На первом этапе – объединить группы исходных показателей в укрупненные с помощью перехода к частным оценочным коэффициентам, а затем – мультипликативно соединить взвешенные укрупненные показатели в обобщающую оценку эффективности деятельности обследуемых предприятий.

Сделаем оценку распределения фонда оплаты труда, равного сумме фактических фондов рассматриваемых объектов. Обозначения: i, s – номер и число объектов; j, n – номер и число укрупненных показателей; l_j, m_j – номер и число исходных показателей, определяющих показатель j ; X_{ijl_j} – величина показателя l_j в составе группы j , относящегося к участнику i ; Y_{ijl_j} – частный оценочный коэффициент; Z_{ij} – укрупненный показатель деятельности объекта i по группе показателей j ; K_{ij} – соответствующий частный оценочный коэффициент; $(K)_i$ – обобщенный коэффициент оценки деятельности участника i ; B_i – нормированный показатель оценки; $W_{j l_j}$ – весовой степенной показатель значимости показателя l_j в группе j ; V_j – то же для укрупненного показателя j ; $(X_{cp})_{j l_j}$, $D_{j l_j}$, $(Z_{cp})_j$, D_j – средние значения и среднеквадратические отклонения соответствующих показателей; G – отклонение частного коэффициента оценки деятельности лидирующего объекта от среднего, равного 1; $T_{j l_j}$, T_j – норматив приращения частных коэффициентов l_j и j при увеличении оцениваемого показателя на единицу; F_n , F_s – средняя заработная плата работников лидирующего и замыкающего объекта.

Алгоритм расчета оценки деятельности экономических единиц:

$$G = \sqrt{(F_n/F_s)} - 1; \quad T_{j l_j} = G/D_{j l_j}; \quad T_j = G/D_j; \quad (1)$$

$$\begin{aligned} X_1 &= (X_{cp})_{j l_j} - 2D_{j l_j}; \quad X_2 = (X_{cp})_{j l_j} - D_{j l_j}; \quad X_3 = (X_{cp})_{j l_j}; \\ X_4 &= (X_{cp})_{j l_j} + D_{j l_j}; \quad X_5 = (X_{cp})_{j l_j} + 2D_{j l_j}; \quad l_j = 1, \dots, m_j; \end{aligned} \quad (2)$$

$$Y_1 = 1 - 1.5G; \quad Y_2 = 1 - G; \quad Y_3 = 1; \quad Y_4 = 1 + G; \quad Y_5 = 1 + 1.5G; \quad (3)$$

$$Y_{ijl_j} = \begin{cases} Y_1 & \text{при } X_{ijl_j} \leq X_1, \\ Y_1 + 0.5T_{j l_j}(X_{ijl_j} - X_1) & \text{при } X_1 < X_{ijl_j} \leq X_2, \\ Y_2 + T_{j l_j}(X_{ijl_j} - X_2) & \text{при } X_2 < X_{ijl_j} \leq X_4, \\ Y_4 + 0.5T_{j l_j}(X_{ijl_j} - X_4) & \text{при } X_4 < X_{ijl_j} \leq X_5, \\ Y_5 & \text{при } X_5 < X_{ijl_j}; \end{cases} \quad (4)$$

$$W_{j l_j} = 2l_j/[m_j(m_j + 1)]; \quad V_j = 2(n + 1 - j)/[n(n + 1)]; \quad (5)$$

$$Z_{ij} = \prod_{l_j=1}^{m_j} Y_{ijl_j}^{W_{j l_j}}; \quad j = 1, \dots, n; \quad i = 1, \dots, s; \quad (6)$$

$$Z_1 = (Z_{cp})_j - 2D_j; \quad Z_2 = (Z_{cp})_j - D_j; \quad Z_3 = (Z_{cp})_j; \quad Z_4 = (Z_{cp})_j + D_j; \quad Z_5 = (Z_{cp})_j + 2D_j; \quad (7)$$

$$K_1 = 1 - 1.5G; \quad K_2 = 1 - G; \quad K_3 = 1; \quad K_4 = 1 + G; \quad K_5 = 1 + 1.5G; \quad (8)$$

$$K_{ij} = \begin{cases} K_1 & \text{при } Z_{ij} \leq Z_1, \\ K_1 + 0.5T_j(Z_{ij} - Z_1) & \text{при } Z_1 < Z_{ij} \leq Z_2, \\ K_2 + T_j(Z_{ij} - Z_2) & \text{при } Z_2 < Z_{ij} \leq Z_4, \\ K_4 + 0.5T_j(Z_{ij} - Z_4) & \text{при } Z_4 < Z_{ij} \leq Z_5, \\ K_5 & \text{при } Z_5 < Z_{ij}; \end{cases} \quad (9)$$

$$(K)_i = \prod_{j=1}^n K_{ij}^{V_j}; \quad B_i = s(K)_i / \sum (K)_i; \quad i = 1, \dots, s. \quad (10)$$

Коэффициентно-долевой способ расчета параметров социальных систем может применяться для регулирования производственных и финансовых взаимодействий на предприятиях государственного сектора, в рамках естественных монополий, во внутрикорпоративных отношениях – там, где использование одномерных и линейно-аддитивных стоимостных оценок не отвечает сложности и сути ситуации. Этот способ поможет осуществлять распределение экологических и инвестиционных фондов, региональных трансфертов и т.п. При этом экономических агентов побуждают к разносторонней деятельности (Мизес, 1994).

Коэффициентно-долевая система может применяться относительно автономно на различных уровнях производственно-хозяйственной иерархии. В частности, существуют подходы к усовершенствованию инструментов опосредованного экономического воздействия государства на хозяйственные субъекты через механизм дифференциации налоговых ставок и ставок рефинансирования (Clarke, 2002). Применяемая в настоящее время система трансформирует поощрительные налоговые льготы в равновеликий дефицит государственного бюджета, который далеко не уравнивается общественным эффектом льгот. Возможна другая система, при которой налоговые ставки, трансферты дифференцированы по регионам, между хозяйственными объединениями, корпорациями, предприятиями и т.д. В идеальном случае средняя (а не предельная) ставка устанавливается на каждом уровне с таким расчетом, чтобы обеспечить бездефицитный бюджет. Дифференцированные ставки различаются между наполняющими его субъектами с помощью нормативов, рассчитанных коэффициентно-долевым способом, в виде произведения средней ставки на набор взвешенных частных коэффициентов, отражающих условия и результаты их деятельности. Предлагается заменить множества налогов из одного финансового источника (например, прибыли) единственным налогом из этого источника, но дифференцированным в зависимости от состояния нескольких частных показателей. Таким образом обеспечивается сбалансированность бюджета в сочетании с многофакторностью и интенсивностью стимулирования экономических субъектов, а также реальная возможность применения компенсационных коэффициентов за неравноценные условия хозяйствования.

Наиболее сложным в использовании КДС представляется определение по формальным критериям набора показателей и установление пропорций интенсивности их фондообразующего влияния. Этим целям может служить так называемый *метод двухаспектно-поляризационного взвешивания*, описанный далее.

2. ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДВУХАСПЕКТНО-ПОЛЯРИЗАЦИОННОГО ВЗВЕШИВАНИЯ ЧАСТНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

Стержнем рассматриваемых подходов является метод двухаспектно-поляризационного взвешивания, смысл которого – упорядочение в некую шкалу всех показателей, характеризующих условия и результаты деятельности экономических агентов. Двухаспектно-поляризационное взвешивание представляет собой некоторую надстройку к методу главных компонент. Метод главных компонент предполагает построение ортогональных между собой главных компонент, каждая из которых является линейной комбинацией исходных признаков. Первая и главная компонента определяет такое направление в пространстве исходных показателей, по которому совокупность точек (объектов) имеет наибольший разброс.

В целом метод главных компонент радикально отличается от кластер-анализа (т.е. от метода распознавания образов). Кластер-анализ оперирует неоднородными совокупностями и выделяет качественно однородные скопления, где соседствуют близкие по величине показателей объекты. Метод главных компонент, напротив, оперирует качественно однородными совокупностями, внутри которых может иметь место значительное количественное различие в пределах качественной однородности объектов; однако обычно соблюдается одновершинный и прогауссовский характер распределения значений показателей.

Метод двухаспектно-поляризационного взвешивания представляет собой результат попытки корректно изменить знаки нагрузок всех показателей в таблице нагрузок, чтобы эти знаки расположились в виде двух прямоугольных треугольников так, чтобы выше диагонали находились нагрузки с положительными знаками, а ниже – нагрузки с отрицательными знаками. (Нагрузки – показатели статистической связи главных компонент с исходными показателями.)

Триангулирование – преобразование к треугольному виду. Триангулируемость знаков нагрузок (см. далее) – свидетельство содержательного и целостного отбора показателей деятельности и состояния обследуемых. И наоборот, сильное отклонение знаков нагрузок от завершающего

Знаки весов трудовых показателей в главных компонентах для рабочих трех заводов

Номер показателя	Номера заводов									
	1		2				3			
	номера главных компонент									
	1	2	1	2	3	4	1	2	3	4
1	+	+	+	0	0	+	+	+	+	−
2	+	+	+	0	+	−	+	+	−	−
3	+	−	+	+	−	−	+	−	0	−
4	+	−	+	−	−	0	−	0	0	−

треугольного вида является свидетельством бессистемного отбора комплекса (набора) показателей.

В результате стандартизирующего преобразования система координат-показателей перемещается так, что начало системы располагается в центре сосредоточения точек и разделяет совокупность точек на два таких “скопления” совокупности точек, что их проекции на ось первой компоненты располагаются примерно одинаково по разные стороны от центра. На следующем этапе разделения объектов через центры двух указанных “скоплений” проводятся ортогонально к направлению первой компоненты прямые, параллельные направлению второй главной компоненты. На каждой прямой также выделяется по два “скопления” и т.д.

Обоснование применения двухаспектно-поляризационного взвешивания (ДПВ) в роли составляющей многофакторного стимулирования сводится к следующему.

Во-первых, при использовании первой главной компоненты в качестве комплексной меры рассматриваемых объектов (в контексте метода главных компонент), т.е. линейного выражения, включающего в качестве коэффициентов нагрузки первой компоненты по частным показателям, зачастую не задействуется больше половины имеющейся аналитической информации. Так, при вкладе первой компоненты в совокупную дисперсию в размере 40% для измерения не используется до 60% информации, создаваемой в рамках метода главных компонент. Во-вторых, использование ДПВ позволяет раскрыть принципиальную двухаспектность (аспект – обобщенное качество) меры любого многофакторного процесса. И, наконец, метод ДПВ позволяет установить меру развития косвенно рассматриваемого институционального процесса, который отражает набор взвешиваемых и соединяемых показателей. Предположим, что в операциональном смысле “институт” – целостная совокупность показателей, объединенная неким единым действием или состоянием (например, “обломовщина”). Причем каждому институту соответствует некий второй институт, который обладает дополняющим аспектом (например, “штольцевским” и “обломовским”). Институт не может выражаться однофункциональной и одновременно разнородной зависимостью обобщающих показателей от исходных частных, а предполагает взаимодействие объектов, обладающих некоторой, в чем-то сходной, группой признаков (Ерзнкян, 2001).

Далее излагаются подходы к определению степенных весов показателей, участвующих в формировании интегральной оценки деятельности и (или) состояния объектов из рассматриваемой совокупности. Сама эта оценка формируется двумя взаимно дополняющими аспектами, условно различаемыми как экстенсивный (количественный) и интенсивный (качественный). Веса можно определять статистическим способом (на основе надстроенного метода главных компонент) и нормативным (предполагающим неравнозначное участие всех показателей в формировании обоих аспектообразующих наборов весов, соответствующих различным взаимно дополняющим аспектам). Метод главных компонент в этой статье рассматривается как способ выбора начального приближения для оценки весов, с помощью которых в дальнейшем будет производиться оценка качества институционализации хозяйствующих субъектов. Используемая алгоритмическая процедура обнаруживает оптимизационное институциональное начало в проводимых измерениях.

3. ТРЕУГОЛЬНИК ЗНАКОВ НАГРУЗОК (ТРИАНГУЛА) – ОСНОВА ШКАЛООБРАЗУЮЩЕГО УПОРЯДОЧЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

Опишем содержательный смысл и алгоритм метода двухаспектно-поляризационного взвешивания, а также количественную меру степени институционализации некоторого формально описанного процесса. Институционализация означает образование организационно-правовой формы, оптимизирующей в данных общественно-исторических условиях некоторый вид деятельности. Цели, условия и способы оптимизации отражаются, в частности, и системой показателей, описывающих деятельность и состояние некоторой достаточно однородной совокупности элементов. Любой набор признаков, отражающих по замыслу его создателей некую цельную сущность, может быть приспособлен для выражения двух взаимно дополняющих аспектов. Причем менее содержательные, более нейтральные для отобранной совокупности признаки должны расположиться в средней части двухполярно упорядоченного набора.

Предположим, что набор анализируемых показателей, расположенных в определенном порядке, представляет собой некую двухаспектную шкалу, а соседствующие в этом перечне показатели имеют неодинаковые знаки, с которыми каждый из них входит в таблицу нагрузок главных компонент. Такой набор знаков влияет на дифференциацию обследуемых объектов по отношению к каждой из соседствующих компонент, в составе которых эти знаки различаются. Предположим также, что таблица знаков нагрузок имеет “правильный”, треугольный вид, при котором выше ее неглавной диагонали располагаются неотрицательные, а ниже – неположительные знаки. Тогда разбросы объектов, обусловленные наборами знаков нагрузок отдельных компонент, незначительно различаются, потому что классифицирующие наборы показателей отличаются только одним знаком их вхождения в указанный набор. Именно поэтому компоненты, соответствующие этим наборам, находятся рядом в матрице знаков нагрузок.

В качестве примера приведем описание процесса группировки рабочих по сочетанию присущих им производственных качеств, соответствующему триангулированности знаков нагрузок главных компонент, значения которых рассчитаны для совокупности специалистов, состоящей из 129 человек. Предположим, что эти совокупности характеризуются пятью признаками. Первый показатель в обобщенном виде обнаруживает склонность работника наращивать свою месячную выработку из года в год. Второй – эффективность использования каждого часа рабочего времени (независимо от суммарных результатов труда). Третий – выражает итог производительного использования всего календарного времени (урочного и внеурочного). Четвертый – уровень профессионализма работника по сравнению с другими представителями его разряда. Пятый – сравнительную скорость роста профессионального мастерства.

Пусть нагрузки первой главной компоненты имеют положительные знаки у 1.–4. признака и отрицательный у пятого, что может быть выражено следующей записью (1.+; 2.+; 3.+; 4.+; 5.–). Такому набору знаков нагрузок может соответствовать определенное распределение 129 рабочих по значению первой компоненты. В первой подгруппе – 65 человек, у которых значения первых четырех показателей выше среднего, а во второй подгруппе – ниже среднего. Во второй подгруппе – 64 рабочих, но они обладают набором признаков, дополняющим указанный: признаки 1.–4 имеют значение ниже, а пятый признак – выше среднего уровня.

Каждая из названных подгрупп дополнительно разбивается на две подгруппы с набором признаков, которые в символической форме записываются так: (1.+; 2.+; 3.+; 4.–; 5.–). В соответствии с этим следующий шаг группировки состоит в разделении первой подгруппы (65 рабочих) на две дополнительных подгруппы, в одну (33 человека) отнесены рабочие, у которых значения признаков 1.–3 – выше, а признаков 4.–5. – ниже среднего уровня. Во вторую дополнительную подгруппу входят рабочие, у которых 1.–3. признак находится ниже, а 4.–5. – выше среднего уровня в пределах той же группы из 65 рабочих и т.д.

Содержательный смысл нарушения треугольности матрицы знаков нагрузок главных компонент состоит в том, что если наборы знаков нагрузок различаются больше, чем на один знак, это свидетельствует в пользу предположения, что соответствующие формально соседствующие показатели являются по сути неблизкими составляющими набора взвешенных показателей шкалы обобщенного качества.

Бессмысленная попытка использования пропорции квадратов нагрузок компоненты I в качестве ориентира определения двух одинаковых наборов весов (соизмеряющих показатели, количественно формируемые изучаемые взаимно дополняющие аспекты) неявно означает признание того, что указанные аспекты еще не обособились в качестве самостоятельных, а рассматриваемое явление неспециализировано по отношению к входящим в него составляющим действия, т.е. находится в состоянии институциональной неопределенности. При этом рельефное двухас-

пектное явление (или процесс) предстает в виде некоего достаточно неясного, а точнее – недифференцированного в качественном смысле в рамках используемого круга показателей движения социально-экономических сущностей (Малышев, 2002).

Уточнить обоснования метода двухаспектно-поляризационного взвешивания можно на примере анализа состояния матрицы знаков нагрузок пяти указанных показателей по такому же количеству компонент. Так, сочетание знаков нагрузок показателей вида (1.+; 2.+; 3.+; 4.+; 5.–) (цифры означают номера показателей в столбце нагрузок по первой компоненте) указывает на то, что показатели 2, 3, 4 моделируют (т.е. позволяют прогнозировать) показатель 1 лучше, чем показатель 5. “Лучше” означает, что если значения показателей 2, 3, 4 относительно велики или выше среднего уровня, то и показатель 1 тоже велик или хотя бы выше среднего. На этом основании предлагается (отвлекаясь от возможности строгой количественной обратной зависимости между показателями) сделать вывод, что сущность, отражаемая показателем 5, содержательно дальше от 1, чем 2, 3, 4.

Следующее сочетание знаков нагрузок по второй компоненте (1.+; 2.+; 3.+; 4.–; 5.–) показывает (по тем же соображениям), что оба показателя 4 и 5 содержательно дальше от 1, чем 2 и 3, но показатель 5 дальше от 1, чем 4, потому что в предыдущей (первой) компоненте показатель 4 еще был среди “модельщиков” показателя 1, а показатель 5 уже нет. Всю процедуру классификации компонент объектов можно представить как последовательное разбиение на последовательно более мелкие группы. Сначала все объекты делятся на две группы, по величине компоненты I. Затем каждая из этих групп – еще на две (по значению второй компоненты), и так по всем компонентам. Заметим здесь, что разбиение совокупности на части может иметь формальный характер, поскольку при унимодальном статистическом распределении признаков для большей части группируемых объектов все основные признаки различаются несущественно.

4. СТАТИСТИЧЕСКИЙ И НОРМАТИВНЫЙ СПОСОБЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ВЕСОВ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

Проследим корни зарождения метода двухаспектно-поляризационного взвешивания. Сначала предположим самое простое: вся дисперсия показателей, характеризующих объекты, реализуется в первой компоненте (почти 100%), причем нагрузки всех показателей одинаковые. Иными словами, можно показать, что все объекты в n -мерном пространстве своих показателей расположены в тонкой трубке, а сама она имеет направление, равноудаленное от векторов, длиною в единицу, исходящих из точки начала координат в положительном направлении каждой оси. Однако описанная ситуация неправдоподобна. Усложнить ее можно, предположив, что “трубка” не равноудалена, а больше тяготеет к какой-то одной оси, а к остальным – последовательно слабее. Подобная конструкция может означать, что набор показателей – не произвольный, а по возможности полно отражает два взаимно дополняющих аспекта, в частности экстенсивную и интенсивную экономическую составляющую с включением факторов условий функционирования, действие которых необходимо элиминировать для более точного отражения этих аспектов.

Стопроцентный вклад первой компоненты в совокупную дисперсию означает, что все объекты находятся на одной прямой и, следовательно, в наибольшей степени упорядочены и дифференцированы посредством единственного обобщенного показателя, образующегося в виде линейной комбинации исходных показателей. Однако степень институционализации при этом нулевая, поскольку все объекты качественно однородны, а различаются умеренно и только количеством каждого качества в пределах их реализующегося набора. Напротив, если все компоненты порождают почти одинаковую долю совокупной дисперсии, то институционализация не имеет смысла, так как деятельность различных объектов несовместима по составу действий. Все объекты равномерно рассредоточили свою деятельность по направлениям всех компонент.

Вообще говоря, каждый показатель участвует в моделировании обоих аспектов, однако одни больше тяготеют к одному, другие – к другому аспекту. Суть нормативного и статистического способов соотнесения весовой значимости отдельных показателей различается в соответствии с их названиями: (1) нормативное установление значимости осуществляется экспертами в соответствии с некоторой совокупностью требований; (2) статистический способ соизмерения предполагает использование определенного статистического материала и особого способа его переработки с целью определения сравнительной значимости показателей. Если в “нормативном” случае (см. далее) расположить символы показателей в порядке убывания слева направо их моделирующей значимости для I аспекта, то одновременно они расположатся в порядке (но обратном) возрастания их значимости для дополняющего аспекта, наиболее значимый показатель

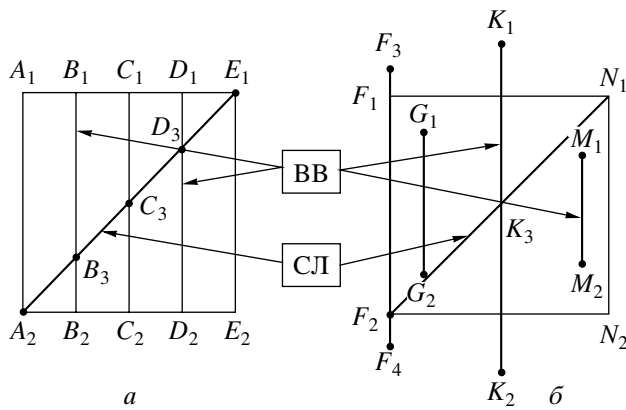


Рис. 1. Схематическое расположение вертикалей весов показателей в весовых квадратах взаимно дополняющих институциональных аспектов исследуемого явления при нормативном (а) и статистическом (б) способе их определения.

квадрата (рис. 1). Сумма графических отображений величин упорядоченных вертикалей, представляющих собой сумму весов показателей в обоих аспектных наборах, равна n единиц (по числу показателей в наборе). Изображаются они в таком масштабе, что их средняя длина составляет единицу, сами же вертикали пропорциональны квадратам нагрузок соответствующих показателей по первой компоненте. Сумма расстояний между смежными вертикалями в графической фигуре весового квадрата также равна единице. Эти расстояния соотносятся между собой как величины, дополняющие до единицы корреляционные отношения между смежными показателями. Данные отношения рассчитываются по пяти опорным точкам, соответствующим медиане, нижнему и верхнему секстилю распределения, а также – двум точкам, отдаленным от медианы на расстояние, равное удвоенному секстильному. Наклон секущей (разделяющей области реализации аспектных весов) в весовом квадрате определяется в соответствии с мерой участия первой компоненты в общей дисперсии показателей, а точнее – разностью между 100% и указанной долей.

С помощью весового квадрата можно выяснить некоторые институциональные аспекты правово-организационного порядка деятельности рассматриваемой совокупности объектов. При использовании метода главных компонент дополняющий до 100% вклад первой из них в совокупную дисперсию исходных показателей отражает степень институционализации наблюдаемого процесса по тому, насколько два обобщенных показателя различают содержание двух упомянутых аспектов. Компонентное описание разделения функций участников в анализируемом явлении может характеризоваться как некая мера оптимальности степени институционализации, формальный признак которой состоит в том, что веса почти всех показателей входят в оба набора, но с разными весовыми значениями. Изменение угла наклона секущей в содержательном смысле отражает не только вариацию степени участия и ответственности каждого института в составе его сфер ведения, но и изменение круга полномочий института.

5. ОСОБЕННОСТИ ДВУХ СПОСОБОВ ВЗВЕШИВАНИЯ

Триангулирования знаков нагрузок (посредством перестановки строк нагрузок и произвольного изменения знаков всех элементов любого столбца матрицы нагрузок) может не получиться, если, например, все элементы первого столбца положительные, а знаки второго столбца состоят из плюсов только наполовину (Андрукович, 1974). В этом случае шкалирование показателей статистическим способом уже невозможно, остается нормативный способ. При нормативном способе (1) мотивируется упорядочение показателей; (2) всегда предполагается взаимно дополняющая двухаспектная спецификация объектов, причем веса нарастают равномерно; (3) различение относительной степени приближения всех показателей к двум наиболее полярным, представляющим характеризующие аспекты, дает дополнительный ориентир для упорядочения показателей по весу. При этом в большинстве случаев веса показателей нарастают в арифметической прогрессии

которого находится на последнем месте, правее всех остальных. Треугольное расположение знаков матрицы нагрузок указывает на шкалообразующее упорядочение показателей по отношению к двум взаимно дополняющим аспектам. В то же время соотнесение нормативного равномерно нарастающего вариационного ряда весов этих показателей со статистическими параметрами фактических данных позволяет согласовать и эти основания для построения измерительных шкал. При этом и к нормативному, и к статистическому способам взвешивания можно будет применить постулат о доминирующем значении нагрузок I компоненты уже потому, что она объясняет около половины полной дисперсии совокупности показателей.

Алгоритмическая процедура определения весов описывается с помощью геометрического образа – так называемого *весового*

и не меняются от одной совокупности объектов к другой и от одного момента времени к другому, поскольку устанавливаются одной и той же группой экспертов.

Надежность предлагаемого способа определения весов по сравнению с обычным экспертным обеспечивается тем, что каждый показатель входит в два весовых набора, но, как правило, с разными весами. Место каждого частного показателя в наборе определяется как бы с двух точек зрения, т.е. в составе сформированных наборов весов для характеристики двух взаимно дополняющих аспектов состояния объектов в рассматриваемой совокупности.

В тексте и на рис. 1 используются следующие сокращения и обозначения: $A_1A_2, B_1B_2, C_1C_2, D_1D_2, E_1E_2$ – весовые вертикали от 1 до V показателя при нормативном способе их взвешивания; $F_3F_4, G_1G_2, K_1K_2, M_1M_2, N_1N_2$ – то же при статистическом способе взвешивания; $L(X_1, X_2)$ – функция длины отрезка X_1X_2 и подобных ему; $\Delta A_1A_2E_1, \Delta E_1E_2A_2$ – треугольники, включающие весовые отрезки ($A_1A_2, B_1B_2, C_1C_2, D_1D_2$ и $B_3B_2, C_3C_2, D_3D_2, E_1E_2$), отражающие содержание I и II аспектов, соответственно, при нормативном способе взвешивания; $\Delta F_1F_2N_1, \Delta N_1N_2F_2$ – аналогичные треугольники, к которым привязаны весовые отрезки (F_3F_2, G_1G_2, K_1K_2 и $F_2F_4, K_3K_2, M_1M_2, N_1N_2$) тех же показателей при статистическом способе их определения; BB – весовая вертикаль отдельного показателя; CL – секущая линия (“секущая”), разделяющая графические образы аспектных весов показателей.

Высота и основание весовых квадратов ($A_1E_1E_2A_2$ и $F_1N_1N_2F_2$) – одинаковые. В содержательном плане элементы высоты отражают количественно веса соответствующих показателей, а расстояния между вертикалями – плотность статистической связи между ними. Пропорция весовых отрезков определяет соотношение весов частных показателей при их соединении в обобщенный. При нормативном и статистическом способе определения весов весовые вертикали изображаются графически отрезками $A_1A_2, \dots, E_1E_2$ и $F_3F_4, \dots, N_1N_2$. При нормативном способе определения все вертикали будут одинаковыми по длине. При статистическом способе они будут различаться, но суммы длин вертикалей будут одинаковыми: $L(A_1A_2) + \dots + L(E_1E_2) = L(F_3F_4) + \dots + L(N_1N_2)$.

Теперь попытаемся объяснить геометрическую сторону аспектной поляризации, отраженную на рис. 2 в виде изменения углового коэффициента секущей линии в квадрате аспектообразующих весов показателей. Характерные положения секущей будем различать с помощью их парных номеров, указанных на противоположных сторонах весового квадрата. С помощью этих секущих на вертикалях весов выделяются отрезки, пропорция которых определяет аспектообразующие наборы весов показателей. Секущая 1–1, рассекающая вертикали таким образом, что формируются два одинаковых весовых набора, “–” соответствует состоянию полной аспектной недифференцированности рассматриваемых объектов. Секущая типа 2–2 отражает начальную стадию изменения соотношения весов в процессе их аспектной поляризации. При секущей 3–3 возникает ситуация, когда нормативный способ определения весов чреват выпадением из набора взвешенных показателей, соответствующего каждому аспекту, того показателя, который является главным в составе дополняющего аспекта. Иными словами, набор показателей каждого аспекта становится неполным. Такое расположение секущей соответствует средней, оптимальной в определенном смысле, стадии институционализации, а точнее – стадии специализации аспектов, отражающих характерные типы деятельности и состояния рассматриваемых объектов. Секущая 4–4 соответствует положению, при котором в каждый набор могут не войти один и более вес, из числа формирующих дополняющий аспект. Секущая 5–5 формально отражает завершение процесса институционализации аспектов, поскольку при подобном, разделяющем показатели, положении секущей каждому из двух аспектов соответствует свой, не пересекающийся с дополняющим, набор взвешенных показателей, дифференцирующий их аспектную принадлежность. Данное положение секущей неактуально, поскольку реализуется только при одинаковости вкладов Q_j всех компонент j в общую дисперсию показателей (Полтерович, 2001).

Как выявить количественные основания установления наклона секущей (“линии разделения весов”) в весопределяющем прямоугольнике? Наводящим соображением может служить то обстоятельство, что при осуществлении предельной, 100%-ной доли первой компоненты $Q_1 = 100\%$ в суммарной дисперсии значений показателей (в пространстве таких значений для всех объектов, входящих в рассматриваемую совокупность) триангуляция знаков нагрузок не имеет смысла, по-

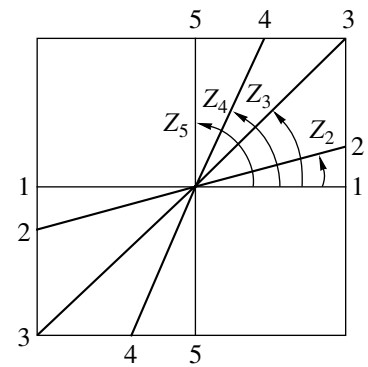


Рис. 2. Пять характерных положений секущей в весовом квадрате.

скольку для всех компонент, кроме первой, эти нагрузки статистически незначимы. Следовательно, ни при каком расположении показателей нет основания утверждать, что их набор образует шкалу, и все они потенциально (т.е. при одинаковых нагрузках) характеризуют в равной степени оба дополняющих аспекта. В этом случае секущая, разделяющая аспектообразующие наборы весов в весовом квадрате, расположена горизонтально (в виде линии 1–1).

Когда не все показатели в составе аспектообразующих наборов весов равноправны, их участие в формировании величины аспектов различается. Если при этом одни показатели формируют только первый аспект, другие – только второй, то разделительная линия (секущая 5–5) занимает почти вертикальное положение. Такая ситуация возникает тогда, когда все компоненты определяют почти равную долю совокупной дисперсии показателей, и все показатели могут быть равноправными, но не по отношению к обоим аспектам сразу (как для секущей 1–1), а по отношению к тому из двух аспектов, который формирует количественно. В промежуточных случаях каждый показатель может формировать либо один, либо оба аспекта, однако формирует каждый такой аспект не одинаково, а с учетом меры участия первой компоненты в общей дисперсии.

6. ВЕСОВОЙ ПРЯМОУГОЛЬНИК ИЛИ ВЕСОВОЙ КВАДРАТ?

Итак, процедура формирования весов может быть изображена на прямоугольнике весов, где весовые вертикали пропорциональны квадрату нагрузки каждого показателя по первой компоненте и расставлены в порядке, определяемом триангулой, на расстояниях, дополняющих до единицы величину корреляционного отношения между показателями, соседствующими в списке, упорядоченном указанным способом. Эту процедуру можно уточнить, объяснив, почему упомянутый выше прямоугольник весов в действительности должен иметь форму квадрата со сторонами, измеренными одинаковой мерой. Данное утверждение обосновывается необходимостью соблюдать ряд содержательно обусловленных требований к весовому прямоугольнику и ряд сопутствующих соображений.

При доле (Q_1) первой компоненты (в суммарной дисперсии), приближающейся к нулю, а точнее – к величине $(100/n)\%$, имеет место полная специализация деятельности отдельных частей (см. секущую 5–5) почти каждого из рассматриваемых объектов. Истолкование данного факта может быть двояким. Если предположить, во-первых, что совокупность статистически неоднородна (например, имеет двухвершинное распределение и, следовательно, не допускает высокозначимого статистического анализа на основе используемого метода главных компонент, предполагающего почти нормальное распределение участвующих показателей), то возникает вопрос о правомерности вывода о существовании реальной тенденции предельной специализации деятельности или обособления состояния объектов.

Если же проверка подтверждает статистическую, а значит, и качественную однородность совокупности (чья показатели распределены почти по нормальному закону), то высокая степень разделения полномочий между частями объекта может служить сигналом о том, что совокупность развивается нерационально, а процесс ее специализации или даже институционализации зашел слишком далеко без достаточных на то оснований. В данном контексте следует напомнить, что аспектообразующий набор показателей в составе их полного рассматриваемого круга может отражать полномочия объекта в направлении данного аспекта, а вес внутри набора – относительную ответственность объекта (в рамках его полномочий) за улучшение каждого показателя, чья величина находится в пределах удвоенного интервала, порождаемого тремя опорными точками с координатами, отражающими значение медианы, за вычетом нижнего секстильного расстояния, или – плюс верхнее секстильное расстояние (при условии предварительного логистического и стандартизирующего преобразования показателей). Именно в указанном смысле можно считать среднее состояние обособления аспектов близким к оптимальному.

Естественно предположить, что промежуточной, т.е. в нашем смысле оптимальной, степени институционализации (процесса или явления, состояние которого отражается кругом исходных показателей) аспектов жизнедеятельности описываемых объектов должно корреспондировать промежуточное, и даже почти биссекториальное, положение секущей линии. Наклон этой линии должен быть равен, следовательно, примерно половине прямого угла, составляемого ортогональными между собою секущими линиями, соответствующими крайним степеням институционализации.

Необходимое условие оптимальной степени институционализации состоит в том, что соотношение весов показателей в составе наборов, предопределяющих числовое значение каждого из

двух дополняющих аспектов, такое, что веса всех показателей входят в оба набора. Это соблюдается, по крайней мере, при нормативном способе определения весов.

В случае неодинаковых вертикалей (рис. 1б) роль весового квадрата выполняет квадратная рамка, высота и основание которой равны некой постоянной величине (скажем, единице) независимо от числа анализируемых показателей. Но каждый раз эта величина соответствует длине так называемой “стандартной” вертикали, определяемой предположением об их одинаковости. При этом сумма длин отрезков реальных вертикалей, выходящих за пределы весового квадрата, равна сумме отрезков, отражающих “недостижение” отдельными вертикалями горизонтальных сторон весового квадрата.

7. ФОРМАЛЬНЫЕ ПРИЗНАКИ ОПТИМАЛЬНОЙ СТЕПЕНИ ИНСТИТУЦИОНАЛИЗАЦИИ

При оптимальной степени институционализации рассматриваемого процесса (когда доля первой компоненты в суммарной дисперсии показателей составляет 50%) соотношение высоты и основания весового прямоугольника должно быть таким, чтобы секущая, расположенная под углом 50 градусов в весовом квадрате, при стандартности его элементов и нормативном способе установления весов определяла для всех упорядоченных весовых вертикалей их участие в образовании весового набора обоих аспектов. При изменении угла наклона секущей в содержательном смысле происходит не только вариация степени участия и ответственности каждого института в составе его сфер ведения, но и изменение самого набора этих сфер, т.е. изменение самого круга полномочий института. Подобное естественное рассечение вертикалей секущей линией образуется тогда, когда каждый шаг увеличения веса очередного из упорядоченных показателей набора, относящегося к одному из аспектов, сопровождается равновеликим уменьшением веса этого же показателя в наборе дополняющего аспекта.

Связь угла Z наклона секущей линии со степенью институционализации рассматриваемого двух-аспектного процесса, составляющая содержание пояснений к рис. 2, подсказывает, что при использовании весового квадрата в качестве инструмента определения аспектообразующих весов показателей величина, дополняющая долю Q_1 (первой главной компоненты в совокупной дисперсии показателей) до 100%, представляет собой меру указанной институционализации, поскольку между указанными величинами существует определенная пропорция: $Z = (100 - Q_1)$ (градусов).

Так, в частности, нулевой степени институционализации соответствуют предельные значения: $Q_1 = 100\%$ и $Z = 0$. А наименьшему возможному значению $Q_1 = (100/n)$ (%) соответствует (при $n = 10$) значение $Z = (100 - 100/n) = 100(n - 1)/n = 90$ (градусов). Последний пример показывает, что предельная степень институционализации (соответствующая значению $Z = 100$ (градусов)) может быть констатирована лишь в пределе при очень большом количестве показателей. Величина Z может указываться на дуге первого квадранта отсчетом от горизонтального направления против часовой стрелки. Заметим, что степень институционализации дополняющих аспектов формально определяется одной и той же величиной – Q_1 , хотя эти аспекты, вообще говоря, могут иметь противоположное содержание: улучшение состояния одного аспекта (социально-экономического института распределения федерального фонда помощи регионам), например бедности, может сопровождаться обострением отношений по поводу имеющихся недостатков в социальной защите населения.

8. ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ОБРАЗЫ СТАДИЙ ИНСТИТУЦИОНАЛИЗАЦИИ

При определении степени институционализации распределение квот, т.е. вклада разных компонент в совокупную дисперсию показателей, $Q_1, \dots, Q_n$ имеет критериальное значение (степень статистически значимой триангуляции нагрузок) и является формальным отражением самого процесса институционализации. Однако при двухаспектно-поляризационном (статистическом) способе определения весов показателей величины квот в различных совокупностях (даже при их видимой однородности) могут резко отличаться в течение годовых и более промежутков времени, что вряд ли соответствует скорости изменения реальной степени институционализации. Поэтому при установлении весов нормативным способом, когда все вертикали принимаются стандартными, будем полагать, что квота Q_1 имеет величину, соответствующую оптимальной степени институционализации, когда $Q_1 = 50\%$, а угол наклона секущей – 50 градусов. Это позволит более последовательно осуществить сравнение прогностических возможностей нормативного и статистического методов взвешивания показателей.

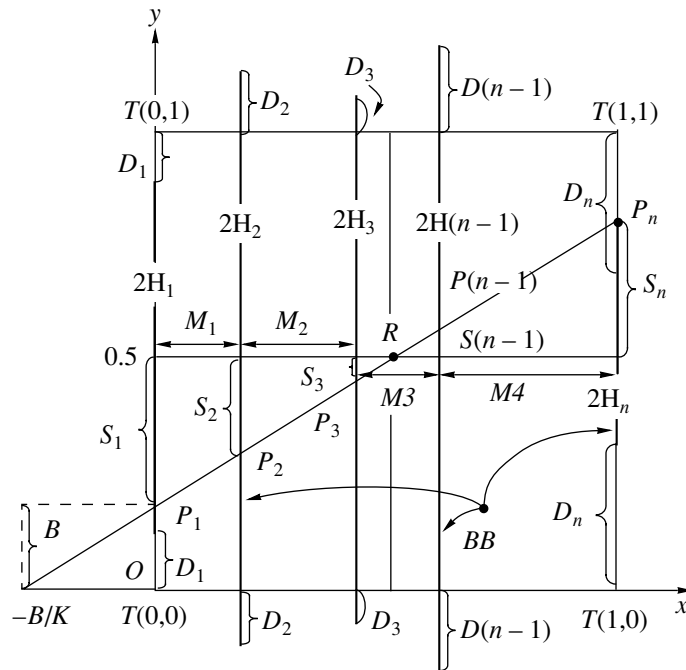


Рис. 3. Весовой квадрат и его составляющие.

Оптимальная степень институционализации устанавливается на таком уровне, при котором оба аспекта уже основательно различаются по своим весовым наборам, однако еще просматривается и их генетическое родство, выражающееся в том, что почти каждый показатель участвует в формировании обоих аспектов (хотя и с сильно различающимися весами). Институциональное состояние уже достаточно определенное и устойчивое, однако не перешло еще в фазу окостенелости, негибкости и неадекватности; иными словами – не находится в положении, когда оба института, соответствующие дополняющим аспектам, функционируют вполне автономно, а их структурные показатели и деятельность формируются независимо и не пересекаются.

В этой связи следует предупредить возможные ошибочные представления. Так, при $Q_1 = 100\%$ имеет место фактически функциональная связь между показателями, однако мы отказываем данному состоянию показателей в свойстве институциональной организованности на том формальном основании, что матрица знаков нагрузок по существу отсутствует. Показатели связаны функционально, но не образуют шкалы. Точнее, такая матрица сводится к одному ненулевому столбцу, и, следовательно, в силу приведенных ранее объяснений нет оснований полагать, что участвующие показатели наделены свойством составлять единую измерительную шкалу. Разделение функций между дополняющими аспектами отсутствует. При $Q_j = 100/n (\%)$, напротив, вся жизнедеятельность может равномерно распределяться по n независимым (взаимно ортогональным) направлениям.

9. РАСЧЕТ АСПЕКТООПРЕДЕЛЯЮЩИХ НАБОРОВ ВЕСОВ

Цель построения весового квадрата – установление весовых пропорций показателей, формирующих взаимно дополняющие аспекты, поэтому длина его сторон может быть принята равной единице, а оси координат (X, Y) – совпадающими с нижней и левой стороной квадрата (рис. 3) (Айвазян, 1998).

Опишем предлагаемую формулу весов показателей в двухаспектных наборах. Обозначения: j и n – номер и число показателей при их шкалообразующем расположении; F_j и V_j – нагрузка и арифметический вес показателя j в первой компоненте; $T(0, 0)$; $T(1, 0)$; $T(1, 1)$; $T(0, 1)$ – точки и координаты вершин весового квадрата; $2H_j$ – высота вертикали j (соответствующая V_j); D_j – алгебраическая величина отклонения точки конца вертикали j от уровня ближайшей горизонтальной стороны весового квадрата (уравнения соответствующих прямых: $Y = 0$; $Y = 1$); V_{1j} , V_{2j} – нормированная абсолютная величина веса j показателя j в первом и втором аспектном наборе; K – угловой коэффициент секущей весового квадрата; B – свободный член уравнения секущей

(ордината точки пересечения секущей с осью Y); $X = 0.5$; $Y = 0.5$ – координаты точки R , через которую проходят секущие с любым угловым коэффициентом; C_j – корреляционное отношение между показателями j и $(j + 1)$ при $j = 1, \dots, n - 1$; L_j и M_j – ненормированное и нормированное статистическое расстояние между вертикалями показателей j и $(j + 1)$, соответствующее C_j , при $j = 1, \dots, n - 1$; E – коэффициент пропорциональности между величинами M_j и L_j ; P_j – точка, где могут смыкаться верхний (A_{1j}) и нижний (A_{2j}) отрезки вертикали j ; длина отрезков (A_{1j} , A_{2j}) пропорциональна аспектным весам, где $j = 1, \dots, n$, причем одного из отрезков (как в случае вертикали n на рис. 3) может не быть; X_j – абсцисса точки P_j ; Y_j – ордината точки P_j пересечения секущей с прямой, на которой расположена вертикаль j ; S_j – отклонение точки P_j от горизонтальной прямой (с уравнением $Y = 0.5$), проходящей через точку (R) центра весового квадрата; Q_1 – доля первой главной компоненты в совокупной дисперсии стандартизованных показателей; Z – угол наклона секущей, отсчитываемый от горизонтального направления.

Соотношения по определению:

$$V_j = F_j^2 / \sum_{j=1}^n F_j^2; \quad (11)$$

$$\sum_{j=1}^n V_j = 1; \quad \sum_{j=1}^n 2H_j = n; \quad 2H_j = nV_j; \quad j = 1, \dots, n; \quad (12)$$

$$L_j = 1 - C_j; \quad j = 1, \dots, n; \quad (13)$$

$$M_j = E L_j; \quad \sum_{j=1}^n M_j = E \sum_{j=1}^n L_j = 1; \quad j = 1, \dots, n; \quad (14)$$

$$E = 1 / \sum_{j=1}^n (1 - C_j); \quad (15)$$

$$X_j = \sum_{i=1}^j M(i-1); \quad (16)$$

$$\sum_{j=1}^n V_{2j} = \sum_{j=1}^n V_{1j} = 1; \quad (17)$$

$$Z = 100 - Q_1 \text{ (градусов)}; \quad K = \operatorname{tg} Z; \quad (18)$$

уравнение секущей

$$Y = KX + B; \quad (19)$$

поскольку секущая проходит через точку R , то

$$B = 0.5(1 - K); \quad (20)$$

$$S_j = 0.5 - Y_j = 0.5 - KX_j - B = K(0.5 - X_j); \quad S_j = K \left(0.5 - \sum_{i=1}^j M(i-1) \right); \quad (21)$$

$$A_{1j} = \begin{cases} H_j + 0.5 - Y_j & \text{при } |0.5 - Y_j| \leq H_j, \\ 2H_j & \text{при } X_j \leq 0.5, \quad H_j < 0.5 - Y_j, \\ 0 & \text{при } 0.5 < X_j, \quad H_j < Y_j - 0.5; \end{cases} \quad (22)$$

$$A_{2j} = \begin{cases} H_j - 0.5 + Y_j & \text{при } |0.5 - Y_j| \leq H_j, \\ 0 & \text{при } X_j \leq 0.5, \quad H_j < 0.5 - Y_j, \\ 2H_j & \text{при } 0.5 < X_j, \quad H_j < Y_j - 0.5; \end{cases}$$

$$V_{1j} = A_{1j} / \sum_{j=1}^n A_{1j}; \quad V_{2j} = A_{2j} / \sum_{j=1}^n A_{2j}. \quad (23)$$

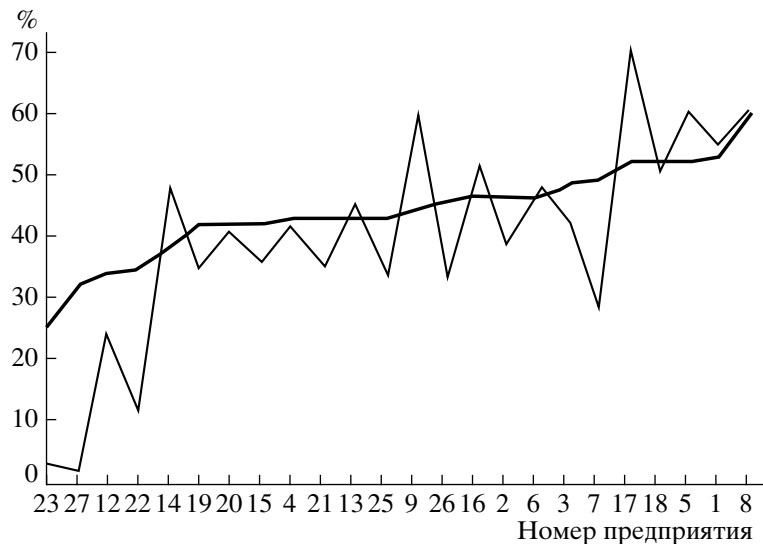


Рис. 4. Графики расчетной (полужирная линия) и фактической ставки налога на прибыль.

10. ИЛЛЮСТРАЦИИ ПРИМЕНЕНИЯ ИНСТРУМЕНТАРИЯ ДВУХАСПЕКТНО-ПОЛЯРИЗАЦИОННОГО ВЗВЕШИВАНИЯ

Можно привести фрагменты опытов применения метода ДПВ, относящиеся к упорядочению четырех показателей, характеризующих энергетический и квалификационный аспекты производственных качеств станочников трех машиностроительных заводов.

Были исключены из рассмотрения компоненты, чья доля в общей дисперсии показателей по всей совокупности составляет менее 10%, и заменены нулями статистически незначимые нагрузки. В результате этих и других триангуляционных действий знаки весов исходных показателей в главных компонентах приняли вид, изображенный в таблице (Гольденберг, 1989).

Положительность всех нагрузок первой компоненты означает, что наличие у работника повышенного уровня одного из показателей содержательно не противоречит наличию этого свойства у других показателей. При переходе к очередной компоненте четвертый, третий и последующие показатели начинают входить в комплексный признак с отрицательными знаками.

В качестве примера мультипликативного соединения частных показателей при расчете фондов оплаты труда и отчислений в бюджет можно использовать материалы по 27 предприятиям Мосхлоппрома (полученные в ЦЭМИ РАН исследовательской группой, которую в начале 1990-х годов возглавляла К.С. Кузнецова), причем степенные веса отдельных показателей определяются методом ДПВ (двухаспектно-поляризационного взвешивания):

$$A_i = (H^8 P^6 R^4 D^2 Z^2 U M^{-2})^{0.04};$$

$$B_i = (R/M)^{0.3} (H/Q)^{0.2};$$

$$C_i = N^{0.24} S^{0.15} M^{0.07} (R^{0.2} L^{0.18} T^{0.09} Q^{0.07})^{-1},$$

где i – номер предприятия; A_i – коэффициент определения переменной части фонда оплаты труда (при постоянном совокупном фонде) в расчете на одного работника; B_i – аналогичное выражение для формирования дополнительной части фонда оплаты труда; C_i – норматив отчисления из прибыли в бюджет.

Индивидуальные коэффициенты расчета фондов и отчислений на основании частных показателей: H – доля обновленного ассортимента продукции; P – нормативно-чистая продукция на одного работника; R – рентабельность фондов; D – относительный прирост P ; Z – коэффициент снижения удельных затрат; U – процент износа основных фондов; M – машиновооруженность; Q – коэффициент обновления основных фондов; L – доля платы за фонды в прибыли; S – коэффициент изменения цены продукции; T – уплаченные штрафы на одного работника; N – рентабельность реализованной продукции.

На примере указанной группы предприятий можно проиллюстрировать измерительные и стимулирующие возможности предлагаемого метода расчета нормативов налогообложения путем сравнения расчетных ставок с фактическими (рис. 4), которые в те годы назывались нормативом отчисления свободного остатка прибыли. Эти ставки устанавливались с помощью прикидочных расчетов без строгих формальных обоснований, в то время как расчетные ставки определялись указанным способом с использованием семи показателей. На горизонтальной оси графика налоговых ставок приводятся номера обследованных предприятий в порядке возрастания их расчетной ставки (расчетные – полужирная линия, фактические – тонкая).

Соотношение наибольшего и наименьшего значения фактической ставки составляет 36 (72/2). Однако если исключить явно выпадающие по величине ставки (три наименьших и одну наибольшую), то соотношение крайних фактических ставок составит 2.4 (61/25), а крайних расчетных – 2.3 (60/26). Иными словами, общая тенденция сглаженных фактических ставок близка к тенденции расчетных. Данный факт можно истолковать таким образом, что расчетные показатели в целом имеют ту же экономическую основу, что и фактические, и наоборот. Значительные расхождения ординат для отдельных предприятий можно интерпретировать как ошибку и субъективизм работников, устанавливавших фактическую ставку.

Связь между налоговой ставкой и уровнем показателей предприятий не указывалась, поэтому дифференциация фактических ставок не имела определенной стимулирующей направленности, в то время как расчетные ставки, хотя и дифференцированы и в предельных случаях – в 15 раз меньше, имеют явное побудительное свойство. Более того, расчеты показали, что даже четырехкратное увеличение эластичности расчетной ставки по всем частным показателям не привело к сколько-нибудь существенному увеличению дифференциации этой ставки, что указывает на весьма серьезные стимулирующие предприятия-налогоплательщики возможности предлагаемого способа расчета налоговых нормативов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Итак, в данной работе показано, что, если знаки матрицы нагрузок показателей по главным компонентам допускают треугольное расположение, которое отражает факт близости по направлению векторов главных компонент из числа близких по статистической значимости (по вкладу в совокупную дисперсию оценок показателей), то рассматриваемое явление может быть охарактеризовано двумя содержательно дополняющими аспектами (скажем, экс- и интенсивным), которые количественно выражаются совокупностью используемых показателей, преобразованных логистическим способом, взвешенных степенным способом и соединенных в виде произведения.

Весовые наборы обоих аспектов определяются одной и той же секущей весового квадрата, из чего формально следует совпадение степени их (аспектов) институционализации.

Дифференциация обобщающих оценок аспектных состояний объектов может изменяться в противоположных направлениях при изменении аспектообразующих наборов, скажем, если по мере институционализации в набор одного аспекта все весомее входят более дифференцированные показатели, а в набор другого – менее дифференцированные. При этом один аспект может отражать позитивную, созидательную, другой – предпосылки негативной, конфронтационной, радикальной институционализации.

В качестве критерия предпочтительности способа определения весовых наборов можно использовать: 1) корреляцию (или некоторое соответствие) расчетных распределительных индексов фактическим пропорциям распределения между теми же объектами; 2) устойчивость (во времени и в пространстве) упорядочения проверяемых оценок состояния, например, разных регионов.

Подобная согласованность не может быть случайной уже потому, что реализуется по формально не связанным причинам, когда оценки выводятся из набора показателей статистической отчетности, а фактические индивидуальные объемы распределяемых ресурсов верстаются сложным неформализуемым социально-экономическим механизмом.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Андрукович П.Ф. (1974): Некоторые свойства метода главных компонент. В кн. *“Многомерный статистический анализ в социально-экономических исследованиях”*. М.: Наука.

- Гольденберг А.И.** (1986): Опыт совершенствования материального стимулирования труда на предприятии // *Экономика и мат. методы*. Вып. 4.
- Гольденберг А.И.** (1989): Трудовая активность и механизм формирования различий в заработной плате. М.: ЦЭМИ АН СССР.
- Ерзнкян Б.А.** (2001): О логических основах институциональной экономики // *Вестник ГУУ. Институциональная экономика*. № 1 (2).
- Мальшев В.Л.** (2002): Институциональное направление – основа “народнохозяйственного пространства” России (теоретические аспекты проблемы). Часть I и II. М.: ЦЭМИ РАН.
- Мизес Л.** (1994): Социализм. Экономический и социологический анализ. М.: Catallaxy.
- Полтерович В.М.** (2001): Трансплантация экономических институтов // *Экономическая наука современной России*. № 3.
- Айвазян С.А., Мхитарян В.С.** (1998): Прикладная статистика и основы эконометрики. М.: Юнити.
- Clarke Simon R.C.** (2002): Market and Institutional Determinants of Wage Differentiation in Russia // *Industrial and Labor Relations Rev.* Vol. 55. № 4. July.

Поступила в редакцию
15.07.2005 г.

The Multifactor Model of Stimulating the Economic Activities

A. I. Goldenberg

The author describes the method of multiplicative connection of the weighted specific indicators into the integrated one. Describes the effective multifactor system of wages and salaries, shows the differentiations of the tax rates – socially and economically grounded. Gives the methodological basis and procedures of identifying the weights of the integrated specific indicators based on the modification of the main components, called “two-aspects polarized weighting”.