

Выбор формы связи начинают с анализа процесса и разработки определенной гипотезы о свойствах подбираемой функции. Последняя должна отражать закономерности, присущие исследуемому экономическому явлению.

До математического расчета параметров следует установить связь между независимым показателем — фактором x и зависимой переменной y . Одной из первых задач корреляционного анализа является установление вида этой функции, т.е. отыскание такого корреляционного уравнения, которое наилучшим образом соответствует характеру изучаемой связи.

Для описания уравнения регрессии при экономическом анализе могут быть приняты линейная и нелинейная формы связи. Нелинейная форма связи наиболее подходит для описания сложных экономических процессов. Однако в ряде случаев может быть принята и линейная форма связи.

Литература.

1. Любушин Н.П., Лещева В.Б., Дьякова В.Г. Анализ финансово-экономической деятельности предприятия: Учебное пособие. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 1999. – 471 с.
2. Жданов С.А. Экономические модели и методы в управлении. – М.: Издательство «Дело и Сервис», 1998. – 176 с.
3. Иозайтис В.С., Львов Ю.А. Экономико-математическое моделирование производственных систем: Учебное пособие. – М.: Высшая школа, 1991. – 19

ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ФИНАНСОВОГО СОСТОЯНИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ НА ПРИМЕРЕ ОАО «ГАЗПРОМ»

И.И. Скрипникова, студент каф. АСУ

научный руководитель: Мицель А.А., профессор

Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники

E-mail: skripchnikova@gmail.com

Для того, чтобы оценить эффективность деятельности предприятия, экономисты используют различные финансовые показатели для определения ее уровня. При этом не всегда представляется возможным сразу выделить наиболее существенные, главные из них. Поэтому естественной попыткой является возможность выразить большое число исходных косвенных показателей одним или несколькими наиболее емкими, информативными.

Методы и модели факторного анализа нацелены на снижение размерности исходного признакового пространства. При этом методы факторного анализа базируются в основном на возможности снижения размерности с помощью использования взаимной коррелированности исходных признаков (могут использоваться также малая “вариабельность” некоторых из них, агрегирование) [1].

Если объект описывается с помощью n признаков, то в результате действия метода получается математическая модель, зависящая от меньшего числа переменных. При этом предполагается, что на исходные измеряемые данные x_1, \dots, x_n оказывает влияние небольшое число латентных (скрытых) признаков. Цель факторного анализа заключается в выявлении этих скрытых характеристик (факторов) и оценивании их числа.

Запишем факторную модель в общем виде [2]:

$$X^i = \alpha^{(i)T}U + \varepsilon_i, \quad (1)$$

где $X^i \sim N(0, A)$, $U = (u_1, \dots, u_m)$ – факторы, $\alpha^{(i)}$ – факторные нагрузки, ε_i – латентные факторы, $i = \overline{1, n}$.

Техника факторного анализа направлена на определение факторных нагрузок $\alpha^{(i)}$, дисперсий характерных факторов и значений факторов для каждого наблюдаемого объекта. После нахождения факторов перед исследователем возникает так же задача интерпретации полученных данных.

Рассмотрим случай одного фактора. Пусть вектор U содержит одну компоненту u_1 . Обозначим ее через $f = (f_1, \dots, f_m)$. Тогда (1) можно переписать в виде:

$$X_j^{(i)} = \alpha_j f_i + \varepsilon_{ij}, \quad (2)$$

где i – индекс наблюдения, j – индекс компоненты вектора X , $j = \overline{1, n}$, $i = \overline{1, m}$.

Нахождение вектора факторных нагрузок α и фактора f осуществляется методом наименьших квадратов из условия минимизации дисперсии латентных факторов ε_{ij} :

$$D(\varepsilon) = \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^m \varepsilon_{ij}^2 = \sum_{j=1}^n \sum_{i=1}^m (X_j^{(i)} - \alpha_j f_i)^2 \rightarrow \min \quad (3)$$

Накладывая на $f = (f_1, \dots, f_m)$ условие нормировки $D(f) = \frac{1}{m} \cdot \sum_{i=1}^m f_i^2 = 1$ и дифференцируя по $D(\varepsilon)$ по α_j, f_i , получаем следующие соотношения:

$$\sum_{i=1}^m (X_j^{(i)} - \alpha_j f_i) f_i = 0 \quad (4)$$

и

$$\sum_{j=1}^n (X_j^{(i)} - \alpha_j f_i) \alpha_j = 0 \quad (5)$$

В конечном итоге задача факторного анализа сводится к нахождению матрицы A и P . Матрица A с элементами $\alpha_j = \frac{1}{\lambda} \sum_{s=1}^n \alpha_s a_{sj}$ в матричном виде:

$$(A - \lambda E) \alpha = 0, \quad (6)$$

где α – вектор факторных нагрузок; $A = \frac{1}{m} X X^T$ – выборочная матрица ковариации размерности $n \times n$.

Аналогично введем в рассмотрение матрицу P с элементами $p_{si} = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^n X_j^{(s)} X_j^{(i)}$, $s, i = 1, \dots, m$.

$$(P - \lambda E) f = 0, \quad (7)$$

где $P = \frac{1}{n} X^T X$ – выборочная матрица ковариации размерности $m \times m$.

При этом необходимо использовать такое λ , чтобы дисперсия латентных факторов ε_i принимала наименьшее значение. Вектор f и вектор факторных нагрузок α являются собственными векторами матриц P и A , соответствующими максимальному положительному собственному числу λ . Компоненты вектора α нормированы: $\lambda = \sum_{j=1}^n \alpha_j^2$. Кроме того, фактор f выбран таким обра-

зом, чтобы $\frac{1}{m} \sum_{i=1}^m f_i^2 = 1$ [2].

После проведения факторного анализа исследуем полученные собственные вектора и выясним, какие переменные вносят наибольший вклад в их формирование. Подтвердить значимость признаков, участвующих в формировании собственных векторов можно с помощью коэффициента информативности:

$$K_u = \frac{\sum_{i=1}^m e_{ji}^2}{\sum_{i=1}^n e_{ji}^2} = \sum_{i=1}^m e_{ji}^2, \quad (8)$$

где в числителе суммирование осуществляется по участвующим в интерпретации собственным векторам. Считается удовлетворительным, если K_u не ниже 0,75 [3].

В дальнейшем на основе выявленных переменных, наиболее влияющих на деятельность предприятия, строится регрессионная модель. При помощи модели множественной регрессии можно спрогнозировать влияние фактора X на исследуемый показатель Y за определенный период [4].

Для экономико-математического анализа была рассчитана система экономических показателей по основным группам финансового анализа ООО «Газпром» на основе бухгалтерской отчетности, опубликованной на сайте [5]. Анализируемый период: 1999г по 2012г. Фрагмент таблицы представлен на рисунке 1.

	Коэффициенты	1998	1999	2000	2001
Оценка имущественного положения	Сумма средств в распоряжении организации	1 184 140,0р.	1 313 910,0р.	1 408 347,0р.	2 331 100,0р.
	Сумма средств в распоряжении организации (начало года)	961 104,0р.	1 137 773,0р.	1 275 190,0р.	2 180 660,0р.
	Доля основных средств в имуществе	0,547	0,479	0,437	0,576
Оценка ликвидности	Величина собственных оборотных средств (конец года)	149 395,0р.	130 179,0р.	54 488,0р.	141 956,0р.
	Маневренность собственных оборотных средств	0,169	0,255	0,905	0,544
	Коэффициент текущей ликвидности	1,480	1,286	1,129	1,312
	Коэффициент быстрой (среднесрочной) ликвидности	1,206	1,075	0,861	0,918
	Коэффициент абсолютной ликвидности (платежеспособности)	0,113	0,104	0,122	0,181
	Доля оборотных средств в активах	0,283	0,313	0,324	0,241
	Доля собственных оборотных средств в общей их сумме	0,453	0,316	0,119	0,253
	Доля запасов в оборотных активах	0,176	0,155	0,224	0,281
	Доля собственных оборотных средств в покрытии запасов	2,445	1,926	0,501	0,844
	Коэффициент покрытия запасов	3,311	2,853	1,302	1,690

Рис. 1. Система экономических показателей ОАО «Газпром»

Литература.

1. Буреева Н.Н. Многомерный статистический анализ с использованием ППП «STATISTICA»: Учебно-методический материал по программе повышения квалификации «Применение программных средств в научных исследованиях и преподавании математики и механики». - Нижний Новгород: 2007. - 112 с.
2. Крицкий О.Л. Многомерные статистические методы: Учебно-методическое пособие по многомерным статистическим методам для студентов специальности 061800 «Математические методы в экономике». - Томск: Изд. ТПУ, 2004. - 48 с. (34904448)
3. Телипенко Е.В. Система поддержки принятия решений при управлении риском банкротства предприятия: дис. ... канд.тех.наук: 05.13.10 / Телипенко Елена Викторовна. – Новосибирск, 2013. – 153 с.
4. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник / А.А. Белов, Б.А. Баллод, Н.Н. Елизарова. – Ростов н/Д : Феникс, 2008 – 318 с.
5. <http://www.gazprom.ru/investors/reports/2013/>

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ПО УЧЕТУ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

А.С. Скроботов, студент,

научный руководитель: Фисоченко О.Н., ст. преподаватель

Юргинский технологический институт (филиал)

Национального исследовательского Томского политехнического университета

652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26

E-mail: andreyskrobotov@mail.ru

Каждое предприятия на сегодняшний день нуждается в системах безопасности. Безопасность предприятия представляет собой своеобразную многоуровневую систему барьеров, включающих в себя такие меры, как установка различных типов сигнализации, организация наблюдения и другие охранные процедуры. Предъявляемые к организации системы безопасности требования будут в итоге зависеть от характера реальной или предполагаемой угрозы персоналу или имуществу фирмы. Следовательно, анализ этих требований – это первый шаг в составлении программы мер безопасности, эффективность которых будет также зависеть и от выделенных на это средств. Нельзя забывать, что при построении систем безопасности не должно оставаться «тонких» мест, и все компоненты системы должны быть сбалансированы.

Следует признать, что ни одна система безопасности не застрахована от влияния человеческого фактора полностью. Но современная интеллектуальная система безопасности должна сводить это влияние к минимуму. Чем меньше возможность человека влиять на систему, тем ниже риск ошибок.