

УДК 336.221.26:519.86

И.А. Гребешкова, ст. преподаватель

Севастопольский национальный технический университет

ул. Университетская, 33, г. Севастополь, Украина, 99053

E-mail: mem@sevgtu.sebastopol.ua

МЕТОДИКА ПОСТРОЕНИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДИСКРИМИНАНТНОЙ МОДЕЛИ ДЛЯ НАЛОГОВОЙ ДИАГНОСТИКИ

В статье предложена методика построения и использования модели налоговой диагностики на базе финансовых коэффициентов с использованием метода дискриминантного анализа.

Постановка проблемы.

Одной из задач налоговой диагностики является предварительная оценка налоговой нагрузки хозяйствующего субъекта. Однако в отечественной литературе практически не освещалась проблема построения моделей налоговой диагностики на базе финансовых коэффициентов.

Анализ последних исследований и публикаций.

Для анализа работы хозяйствующих субъектов, функционирующих в рамках налоговой системы государства, разработаны модели диагностики хозяйственной деятельности предприятий таких авторов как Залесского А.Б., Балацкого Е.В., Вишневого В., Пасечника Ю., Айвазяна С.А. [1-3]. Базой большинства моделей является предлагаемый вариант оценки налоговой нагрузки, представляющий собой методику. Разработанные модели относятся в основном либо к классу оптимизационных, либо имитационных моделей.

Модель Айвазяна С.А. для классификации предприятий, уклоняющихся или не уклоняющихся от уплаты налогов, является дискриминантной [3]. Аппарат дискриминантного анализа разрабатывался многими учеными-специалистами, начиная с конца 50-х годов XX века. Дискриминантным анализом, как и другими методами многомерной статистики, занимались П.Ч. Махаланобис, Р. Фишер, Г. Хотеллинг [4]. Он так же широко используется в экономике, особенно в области построения диагностирующих моделей банкротства предприятий. В области финансовой диагностики предприятий следует отметить модели таких авторов как Альтмана, Лиса, Теффелера, Бивера, Терещенко С.И. [4-6].

Методика оценки налоговой нагрузки Балацкого Е.В., разработанная на базе модели диагностики, хотя и представляют собой всесторонний анализ налогового бремени хозяйствующего субъекта, однако не оценивает его финансовое состояние с учетом системы налогообложения [1].

Цель статьи.

Целью статьи является разработка методики построения и использования дискриминантной модели для налоговой диагностики на базе финансовых коэффициентов.

Изложение основного материала.

Предлагаемая методика может быть использована для решения следующих задач: предварительной оценки диапазона налоговой нагрузки хозяйствующего субъекта; анализа соответствия финансового состояния диапазону налоговой нагрузки диагностируемого хозяйствующего субъекта.

Этапы методики:

1. Оценка приемлемого уровня налогообложения для совокупности предприятий.

Исходными данными для анализа является финансовая отчетность группы предприятий одной отрасли, представляющая репрезентативную выборку в рамках исследуемого периода.

Для каждого хозяйствующего субъекта производится расчет налоговой нагрузки на основе методики оценки налоговой нагрузки на базе обобщенного показателя эффективности. Налоговая нагрузка является оценкой совокупного налогообложения и представляет собой отношение суммы всех начисленных за анализируемый период налогов, к вновь созданной стоимости. Вновь созданная стоимость – выручка (без учета НДС, акцизов) за вычетом стоимости материальных затрат и амортизационных отчислений за анализируемый период. Методика включает следующие этапы: расчет показателей рентабельности предприятия, расчет налоговой нагрузки, расчет обобщенного показателя эффективности методом главных компонент, установление функциональной связи между обобщенным показателем эффективности и налоговой нагрузкой, определение допустимого уровня налогообложения [7].

С помощью методики оценки налоговой нагрузки на базе обобщенного показателя эффективности для анализируемого множества предприятий оценивается приемлемый диапазон налоговой нагрузки. В расчетах используются данные финансовой отчетности форма №1 «Баланс предприятия» и форма №2 «Отчет о финансовых результатах».

В результате первого этапа на основе зависимости обобщенного показателя эффективности от налоговой нагрузки определяются диапазоны прибыли и убытков, соответствующих обобщенному показателю эффективности, то есть определяются верхние и нижние границы каждого диапазона.

Диапазоны налогообложения, соответствующие рентабельности обобщенного показателя эффективности, являются приемлемыми.

В результате первого этапа формируется таблица результатов в виде таблицы 1.

Таблица 1 – Диапазон налоговой нагрузки

№ диапазона	Диапазон налоговой нагрузки
1	$0 < \xi < a$
2	$a < \xi < b$
3	$b < \xi < c$
4	$c < \xi$

Этап 2. Формирование обучающих выборок.

Множество предприятий делится на g подмножеств в зависимости от приемлемого диапазона налоговой нагрузки, полученного в соответствии с этапом 1. В результате формируется таблица 2.

Таблица 2 – Обучающие выборки

№ диапазона	Диапазон налоговой нагрузки	Номер предприятия
1	$0 < \xi < a$	1
		3
		2
2	$a < \xi < b$	4
		6
		6
⋮	⋮	⋮
4	$c < \xi$	5
		7

Анализируемые подмножества называют обучающими выборками в соответствии с теорией многомерных методов анализа данных [4,5].

Этап 3. Расчет финансовых коэффициентов анализируемой совокупности предприятий.

Для оценки финансового состояния хозяйствующего субъекта используются финансовые коэффициенты: ликвидности, платёжеспособности и деловой активности [8].

В результате третьего этапа формируется таблица 3 статистических данных следующего содержания: строки таблицы – порядковый номер предприятия; столбцы – финансовые коэффициенты и номер группы.

Таблица 3 – Финансовые коэффициенты для множества предприятий

№ предприятия	x_1	x_2	⋯	x_p	Номер группы
1	x_{11g}	x_{21g}		x_{p1g}	g
2	x_{121}	x_{221}		x_{p21}	1
⋮					⋮
n	$x_{1n(g-1)}$	$x_{2n(g-1)}$	⋯	$x_{pn(g-1)}$	$g - 1$

Обозначим множество анализируемых финансовых коэффициентов вектором $\vec{x}^T = [x_1 \ x_2 \ \dots \ x_p]$ (T – обозначают операцию транспонирования). Исходные данные об этих

коэффициентах для множества предприятий обозначим (таблица 3) в виде матрицы $X = \begin{bmatrix} \vec{x}_1^T \\ \vec{x}_2^T \\ \vdots \\ \vec{x}_n^T \end{bmatrix}$, где n –

количество анализируемых предприятий. Матрица X в согласно предыдущих этапов разбивается на g

$$\text{подматриц } X_1 = \begin{bmatrix} \vec{x}_1^T \\ \vec{x}_2^T \\ \vdots \\ \vec{x}_{n_1}^T \end{bmatrix}, \dots, X_g = \begin{bmatrix} \vec{x}_1^T \\ \vec{x}_2^T \\ \vdots \\ \vec{x}_{n_g}^T \end{bmatrix}.$$

Этап 4. Построение диагностирующей модели функционирования предприятия методом дискриминантного анализа.

В методике в качестве дискриминантной функции используется линейная модель следующего вида [4,5]:

$$f_{km} = \beta_0 + \beta_1 x_{1km} + \dots + \beta_p x_{pkm}, \quad m = 1, \dots, n, \quad k = 1, \dots, g, \quad (1)$$

где f_{km} – значение дискриминантной функции для m -го объекта в группе k ; β_i – неизвестные коэффициенты, x_{ikm} – значение дискриминантной переменной x_i для m -го объекта в группе k , P – число дискриминантных переменных. В нашем случае дискриминантными переменными будут являться финансовые коэффициенты.

В методике для оценки дискриминантной функции используются следующие критерии: коэффициент канонической корреляции, Λ -статистка Уилкса и тест значимости χ^2 . При рассмотрении более одной дискриминантной функции дополнительно будет учитываться относительное процентное содержание собственного числа [4].

После машинной обработки, результаты вычислений интерпретируются в следующей последовательности: сначала устанавливают полезность дискриминантной функции, а затем значимость входящих в модель дискриминантных переменных в соответствии с принятыми критериями. В случае не значимости дискриминантной функции или ее плохой разделительной способности происходит либо возврат ко второму этапу (новый вариант обучающих выборок) либо после увеличения выборки предприятий возврат к первому этапу методики.

Вторая задача – определение количества необходимых переменных модели. Их может быть любое число, при условии, что оно не превосходит общее число объектов за вычетом двух. Задача определения количества дискриминантных переменных решается путем процедуры последовательного отбора.

Первым критерием полезности каждой дискриминантной переменной используется толерантность: тест толерантности обеспечивает точность вычислений.

Вторым критерием является критерий F-удаления. При этом работа с выборкой предполагает проверку гипотез при помощи критериев, в том числе F-критерия различий между группами. Его использование необходимо для оценки значимости выбранных переменных в совокупности и подтверждении гипотезы о значимости расстояния Махаланобиса между группами [4].

Результатом построения модели является оценка константы дискриминации и правило классификации диагностируемого объекта.

В случае двух групп разделяющая точка C (константа дискриминации) между двумя группами равна полусумме величин двух центроидов этих групп. Центроид групп g , состоящей из n_g

предприятий, вычисляется по следующей формуле
$$f_g = \frac{\sum_{m=1}^{n_g} f_{km}}{n_g}.$$
 Правило классификации: если

$f > C$ – диагностируемое предприятие принадлежит первой группе; $f < C$ – второй группе.

В случае больше двух групп разделяющие точки соответственно $C_1, C_2, \dots, C_g$. Правило классификации имеет вид: если $f > C_1$ – диагностируемое предприятие принадлежит первой группе; $C_1 < f < C_2$ – второй группе; $\dots$; $f < C_g$ – g группе.

Расчеты проводятся на персональном компьютере типа IBM PC с помощью статистического пакета STATISTICA 6.0.

Этап 5. Диагностика уровня налогообложения и финансового состояния проверяемого хозяйствующего субъекта.

Для диагностируемого хозяйствующего субъекта производится расчет финансовых коэффициентов и уровня налоговой нагрузки. Затем, путем подстановки финансовых коэффициентов в диагностирующую модель рассчитывается значение дискриминантной функции f .

На основе соотношения между константой дискриминации и рассчитанным значением дискриминантной функции объект относят к той или иной группе налоговой нагрузки (правило классификации, этап 4).

Если диагностируемый хозяйствующий субъект относится к группе с приемлемым диапазоном налогообложения, который соответствует зоне рентабельности обобщенного показателя эффективности [7], тогда он эффективно работает в рамках налоговой системы, и существующее финансовое состояние является приемлемой для предприятия.

Если оцененная по статистической отчетности налоговая нагрузка диагностируемого субъекта хозяйствования не совпадает с диапазоном налогообложения группы, в которую по результатам дискриминантной модели включен субъект, то он должен быть подвергнут более детальному анализу.

Перспективы дальнейших исследований.

Особенностью разработанной методики является ее универсальность, так как она позволяет разработать дискриминантную модель как для отрасли, отдельного региона, так и для национальной экономики в целом.

К тому же методика позволяет произвести оценку налоговой нагрузки на базе статистической отчетности, определить приемлемо ли налоговое бремя для хозяйствующего субъекта и оценить степень соответствия налоговой нагрузки финансовому состоянию.

Предметом дальнейшего совершенствования методики является использование в диагностирующей модели других показателей эффективности функционирования хозяйствующих субъектов в соответствии с новыми концепциями эффективности [9].

Библиографический список

1. Балацкий Е.В. Воспроизводственный цикл и налоговое бремя / Е.В. Балацкий // Экономико-математические методы. — 2000. — Т. 36. — № 1. — С. 3–16.
2. Вишневский В.П. Оценка влияния налогов на хозяйственную деятельность промышленных предприятий с помощью методов экономико-математического моделирования / В.П. Вишневский, С.Г. Стешенко. — Донецк: ИЭП НАН Украины, 1998. — 108 с.
3. Айвазян С.А. Прикладная статистика и основы эконометрики. Учебник для вузов / С.А. Айвазян, В.С. Мхитарян. — М.: ЮНИТИ, 1998. — 1022 с.
4. Факторный, дискриминантный и кластерный анализ / Пер. с англ. / Дж.О. Ким, Ч.У. Мьюллер, У.Р. Клекка и др.; под ред. И.С. Енюкова. — М.: Финансы и статистика, 1989. — 215 с.
5. Altman E.I. Financial Ratios, Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy / E.I. Altman // Journal of Finance. — 1968. — September. — P. 589–609.
6. Терещенко О. Дискриминантная модель интегральной оценки финансового положения предприятия / О. Терещенко // Экономика Украины. — 2003. — № 8. — С. 38–44.
7. Гребешкова И.А. Методика оценки налоговой нагрузки хозяйствующего субъекта на базе обобщенного показателя эффективности / И.А. Гребешкова // Економіка: проблеми теорії та практики. зб. наук. праць. — Дніпропетровськ, 2006. — Вип. 219. — Т. II. — С. 408–413.
8. Верхогляд В. Баланс как «зеркало» предприятия / В. Верхогляд, А. Коваленко // Баланс. — 2002. — № 11. — С. 43–50.
9. Каплан Роберт С. Сбалансированная система показателей. От стратегии к действию / Пер. с англ. / Роберт С. Каплан, П. Нортон Дэвид. — М.: ЗАО «Олимп-Бизнес», 2003. — 412 с.

Поступила в редакцию 21.05.2008 г.