

Применение факторного анализа финансовых коэффициентов топ-500 промышленных объектов Турции

Aysa Ipek Erdogan

Управление туризма, Университет Богазичи, Стамбул, Турция
Correspondence: Aysa Ipek Erdogan, Управления туризма, Университет Богазичи, Исар Кампус, 34342, Бебек, Стамбул, Турция. Тел: 90-212-359-7114. E-mail: aysa.erdogan@boun.edu.tr

Аннотация

Факторный анализ-это метод, который используется для сокращения нескольких переменных в меньшее количество измерений, называемых факторами. Это исследование проводит анализ фактора на финансовые показатели топ-500 промышленных предприятий в Турции в 2010 году. Цель исследования-сгруппировать финансовые коэффициенты по категориям и устранить избыточность среди них. Наши результаты частично поддерживают классификацию финансовых коэффициентов в учебнике.

Ключевые слова: финансово-коэффициентный анализ, факторный анализ, классификация финансовых коэффициентов, Турция

1. Введение

Финансовые коэффициенты являются ценными инструментами понимания и мониторинга финансового положения и деятельности компании. Они облегчают сравнение, поскольку контролируют влияние размера на финансовые переменные. Финансовые коэффициенты, как правило, разбиваются на категории в соответствии с информацией, которую они предоставляют. Показатели рентабельности предоставляют информацию об успехе фирмы в получении прибыли. Коэффициент финансового рычага используется для оценки степени обязательств компании по фиксированному финансированию и ее способности обслуживать источник финансирования. Коэффициенты ликвидности применяются для оценки способности фирмы удовлетворять свои краткосрочные долговые обязательства. Показатели эффективности дают информацию о способности фирмы управлять своими активами.

Есть достаточно большое количество финансовых коэффициентов и определенных исследований в литературе прибегнуть к факторному анализу, чтобы определить факторы, которые объясняют финансовые коэффициенты в меньший набор новых композиционных аспектов (например, Pinches, Mingo & Caruthers, 1973; Chen & Shimerda, 1981; Taffler, 1982; Ali & Charbaji, 1994; Ganesalingam & Kumar, 2001; Ugurlu & Aksoy, 2006; De, Bandyopadhyay & Chakraborty, 2011; Chen, 2011). Анализ

факторов – это метод, который используется для описания изменчивости наблюдаемых переменных с точки зрения меньшего числа ненаблюдаемых базовых измерений, которые называются факторами. Для выполнения такой задачи рассматривается структура корреляций между переменными. Переменные, которые сильно коррелируют (положительно или отрицательно), считаются зависимыми от одних и тех же факторов, и данные могут быть описаны в меньшем числе концепций.

В этом документе применяется факторный анализ финансовых коэффициентов в ТОП-500 промышленных предприятий в Турции в 2010 году. Цель состоит в том, чтобы выяснить, связаны ли финансовые коэффициенты линейно с меньшим числом ненаблюдаемых факторов. Статья организована следующим образом. Раздел 2 содержит обзор литературы. В разделе 3 представлены сведения, а в разделе 4 представлена Методология исследования. Раздел 5 описывает переменные. В разделе 6 рассматриваются эмпирические результаты исследования, и в разделе 7 делается вывод.

2. Обзор литературы

В литературе некоторые исследования используют факторный анализ для разработки эмпирических классификаций финансовых коэффициентов. Pinches в соавторстве (1973) получили финансовые модели коэффициентов соотношения в США и проанализировали, являются ли эти модели стабильными в долгосрочной перспективе. Они считают, что состав групп финансовых коэффициентов является достаточно стабильным с течением времени.

Chen и Shimerda (1981) демонстрируют, что выбор репрезентативного коэффициента для каждого фактора может быть достаточным, чтобы получить большую часть информации, предоставляемой всеми коэффициентами для американских фирм. Де и соавт. (2010) также показывает, что репрезентативные коэффициенты для каждого фактора могут учитывать большую часть информации, имеющейся в первоначальном более широком наборе коэффициентов для индийских фирм.

Salmi, Virtanen и Yli-Olli (1990) анализировать, могут ли они обеспечить поддержку стандарта учебник классификация финансовых коэффициентов для финских фирм. Их результаты не оказывают прямой поддержки традиционной классификации. Али и Чарби (1994) также считают, что существует различие между эмпирической и теоретической классификацией финансовых коэффициентов для международных коммерческих авиакомпаний.

Исследований, направленных на разработку моделей прогнозирования для финансовых трудностей и использовать факторный анализ (например, Libby, 1975, США; Taffler, 1982, в Великобритании; Ganesalingam и Kumar, 2001, Австралия; Mahmoud, 2008, Египет; Chen, 2011, Тайвань). Эти

исследования, как правило, проводят дискриминационный анализ или логистическую регрессию для получения линейного сочетания финансовых коэффициентов, которые наилучшим образом различают финансовые трудности и финансово здоровые фирмы.

Во избежание включения финансовых коэффициентов, измеряющих тесно связанные аспекты деятельности Фирмы, в модели и во избежание мультиколлинеарности, эти исследования обычно используют факторный анализ в качестве метода сокращения данных для определения финансовых показателей, представленных коэффициентами.

Существуют также исследования турецких фирм, которые использовали факторный анализ для определения факторов, объясняющих финансовые коэффициенты в меньшем наборе новых составных измерений. Karatas (2002) проводит детальное многомерное сравнение иностранных фирм и отечественных фирм с точки зрения поведения и эффективности. Автор применяет факторный анализ финансовых коэффициентов в качестве средства устранения дублирования между ними перед проведением дискриминантного анализа и логистической регрессии. Ugurlu и Aksoy (2006) использование факторного анализа для выявления репрезентативных финансовых коэффициентов для каждого фактора перед проведением дискриминантного анализа развить модели для прогнозирования отказов. Ocal, Oral, Erdis и Vural (2007) применили факторный анализ финансовых коэффициентов турецких строительных компаний, чтобы определить финансовые показатели, которые могут быть использованы для анализа финансово-экономического состояния отрасли.

3. Данные

Наша выборка состоит из топ-500 промышленных предприятий в Турции в 2010 году. Распределение выборки по отраслям представлено в таблице 1.

Таблица 1. Распределение выборки по отраслям

Отрасль	Количество фирм
Угледобывающая	14
Пищевая	105
Текстиль	51
Деревообрабатывающая	10
Бумажная	16
Химическая	81
Неметаллические минеральные продукты	36
Металлургия	70
Машиностроение	60
Автомобилестроение	45
Энергетика	12
Итого	500

4. Методология исследования

Факторный анализ-это метод, который используется для конденсации нескольких наблюдаемых переменных в меньшее количество измерений, которые называются факторами (Hair, Black, Babin & Anderson, 2009). Для выполнения такой задачи она изучает закономерность корреляций между переменными и определяет, можно ли суммировать корреляции с точки зрения меньшего числа ненаблюдаемых факторов. На переменные, которые сильно коррелируют (положительно или отрицательно), оказывают влияние один и тот же фактор.

Факторный анализ также может использоваться в качестве метода сокращения данных. Это может быть достигнуто путем уменьшения информации нескольких переменных в набор взвешенных линейных комбинаций этих переменных и замены этих линейных комбинаций исходными переменными. Линейная комбинация переменных имеет следующий вид:

$$FS_j = P_1 X_{i1} + A X_{i2} + P_p X_p \quad (1)$$

Где: FS_j = ориентировочная оценка фактора I объекта на фактор j ;
 P_p = предполагаемый коэффициент результат для переменной p ;
 X_p = переменная для объекта.

5. Переменные параметры

Финансовые переменные, используемые в нашем исследовании, представлены в таблице 2. Финансовые данные, используемые при расчете переменных, предоставляемые Торгово-промышленной палаты Стамбула.

Таблица 2. Описание переменных, используемых в факторном анализе

Переменные параметры	
Показатели рентабельности	
Валовая прибыль	Чистая прибыль до налогообложения / Чистая прибыль
Рентабельность капитала	Чистая прибыль до уплаты налогов / Собственный капитал
Коэффициент эффективности	
Оборачиваемость активов	Чистые продажи / Всего активов
Оборот акций	Чистая прибыль / Капитал акционеров
Показатели производительности	
Производительность труда	Валовая добавленная стоимость / количество работников
Фондоотдача	Валовая добавленная стоимость / Общие активы
Коэффициент структуры капитала	
Коэффициент задолженности	Совокупные обязательства / Совокупные активы
Другие коэффициенты	
Капиталоемкость	Общее количество активов / Количество сотрудников
Доля экспорта	Экспорт / Чистая продажа
	Продажи от производства / Чистая продажа

6. Эмпирические результаты

Мы оцениваем факторность корреляционной матрицы переменных с визуальным исследованием корреляций. В таблице 3 приведена матрица корреляции.

Проверка корреляций показывает, что 19 из 36 корреляций (53%) значимы на уровне 0,01. Поскольку капиталоемкость не имеет какой-либо значительной корреляции, она не может быть частью какого-либо из результирующих факторов.

Оценка общей значимости корреляционной матрицы проводится с помощью теста Бартлетта. Тест бартлетта показывает, что корреляционная матрица является значимой на уровне 0.000. Оценка адекватности каждой переменной для факторного анализа проводится с помощью меры адекватности выборки (MSA). Ни одна из переменных не имеет недопустимого значения MSA, которое ниже 0.5. Стоимость СУО, который количественно оценивает степень Интер-корреляций между переменными попадает в допустимый диапазон со значением 0.5.

Сообщества показывают долю дисперсии каждой переменной, учитываемой факторами. В таблице 4 представлены общности переменных для нашего факторного решения.

Интенсивность капитала имеет сравнительно низкую общность, чем другие переменные. Небольшая общность показывает, что значительная часть дисперсии не учитывается факторным решением. Хотя переменные с низким уровнем общности являются кандидатами на удаление из анализа, мы игнорируем эту переменную и продолжаем интерпретацию решения.

Первоначальная оценка решения факторного анализа на основе метода главных компонент. Вращение Varimax применяется для окончательного решения. В анализе, низкой нагрузкой факторов, которые должны учитываться значительные составляет ± 0.55 . Факторного анализа представлены в таблице 5.

Фактор 1, который называется "производительность", имеет две переменные со значительными нагрузками. Эти две переменные, которые являются производительность труда и капитальная производительность, увеличиваются и уменьшаются вместе. Фактор 2, который называется "рентабельность и структура капитала", имеет три переменных со значительными нагрузками.

Таблица 3. Корреляции между переменными

	Валовая прибыль	Рентабельность капитала	Оборачиваемость активов	Оборот акций	Производительность труда	Фондоотдача	Коэффициент задолженности	Капиталоемкость	Доля экспорта	Продажи от производства / чистая продажа
Валовая прибыль	1.00	0.515	-0.264	0.196	0.179	0.195	-0.422	-0.049	0.055	0.06
Рентабельность капитала		1.00	0.113	0.053	0.157	0.221	-0.197	-0.019	0.049	0.012
Оборачиваемость активов			1.00	0.5	0.00	0.105	0.162	-0.042	0.001	-0.145
Оборот акций				1.00	-0.006	-0.021	0.339	0.077	0.056	0.157
Производительность труда					1.00	0.895	-0.011	-0.082	0.031	0.245
Фондоотдача						1.00	-0.8	-0.052	0.055	0.039
Коэффициент задолженности							1.00	0.00	0.065	0.122
Капиталоемкость								1.00	0.153	-0.138
Доля экспорта									1.00	-0.296
Продажи от производства / чистая продажа										1.00

Таблица 4. Общность значений для переменных

Переменные	Значение
Валовая прибыль	0.754
Рентабельность капитала	0.769
Оборачиваемость активов	0.728
Оборот акций	0.722
Производительность труда	0.957
Фондоотдача	0.945
Коэффициент задолженности	0.544
Капиталоемкость	0.221
Интенсивность экспорта	0.560
Продажи от производства / чистая продажа	0.629

Увеличение валовой прибыли и рентабельности собственного капитала (уменьшение) вместе и движутся в противоположных направлениях, к коэффициенту задолженности. Эта негативная связь между коэффициентами рентабельности и коэффициентом задолженности заслуживает внимания, поскольку она напоминает нам о том, что коэффициент задолженности оказывает негативное влияние на финансовые показатели в связи с проблемой долгового свеса (Myers, 1977).

Фактор 3, который называется "Эффективность", имеет две переменные со значительными нагрузками. Эти две переменные, которые являются оборотом активов и собственного капитала, увеличиваются (уменьшаются) вместе. Фактор 4, который называется "Интенсивность экспорта и доля продаж от производства", имеет две переменные со значительными нагрузками. Эти две переменные, которые представляют собой интенсивность экспорта и продажи от продаж продукции/чистой продажи, движутся в противоположных направлениях. Этот результат свидетельствует, что экспортно-ориентированные компании также проанализировать товароведческой деятельности.

Поскольку наши коэффициенты рентабельности и эффективности отдельно загружаются на одни и те же факторы, можно сказать, что наши результаты обеспечивают частичную поддержку стандартной текстовой классификации финансовых коэффициентов.

7. Вывод

Таблица 5. Факторы (топ-500 промышленных предприятий, 2010)

Факторы	Переменные, которые существенно загружают фактор	Нагрузка фактора
1. Производительность	Производительность труда	0.96
	Фондоотдача	0.96
2. Рентабельность и структура капитала	Валовая прибыль	0.82
	Рентабельность капитала	0.82
	Коэффициент задолженности	-0.60
3. Эффективность	Оборачиваемость активов	0.84
	Оборот акций	0.83
4. Доля экспорта и доля продаж от производства	Экспорт / Чистая продажа	0.74
	Продажи от производства / Чистая продажа	-0.78
Бартлетт тест (значение)	0.000	

Измерение выборки Адекватность	0.56	
Общая дисперсия	22.72%	
Количество	500	

В статье проведен факторный анализ финансовых показателей 500 крупнейших промышленных предприятий Турции за 2010 год. Наша цель - определить набор факторов, которые могут описывать соотношения в меньшем количестве понятий. Факторный анализ также помогает проанализировать структуру взаимосвязей между соотношениями. Что касается структуры коэффициентов, то существуют четыре отдельных и отдельных фактора. В "рентабельности и структуры капитала" фактор, существует компромисс между валовой прибылью и рентабельностью капитала и коэффициентом задолженности. Этот вывод обеспечивает поддержку теории долгового свеса, которая утверждает, что чрезмерный корпоративный долг может привести фирмы к недоинвестированию в прибыльные проекты. Интенсивность экспорта и продаж продукции/объем продаж значительно нагрузка на один и тот же фактор, и они движутся в противоположных направлениях. Это может свидетельствовать о том, что экспортно-ориентированные фирмы также участвуют в товарооборотной деятельности. Производительность труда и фондоотдача значительно нагрузка на один и тот же фактор, и они движутся в том же направлении. Оборот активов и собственный капитал также нагрузки на тот же фактор и увеличение (уменьшение) вместе.

Настоящий документ был подготовлен с целью определения наборов соответствующих финансовых коэффициентов. Использование факторного анализа в качестве метода сокращения данных не является целенаправленным. Финансовые коэффициенты могут быть заменены новым меньшим набором переменных, созданных на основе показателей коэффициента. Однако оценка достоверности содержания, размерности, надежности и достоверности должна проводиться до применения мер по сокращению объема данных. Мы оставляем эту оценку в качестве предложения для будущих исследований.

Перечень ссылок

1. Aktan, S. (2009). Financial statement indicators of financial failure: An empirical study on Turkish public companies during the November 2000 and February 2001 crisis. *Investment Management and Financial Innovations*, 6(1), 163-173.
2. Ali, H. F., & Charbaji, A. (1994). Applying factor analysis to financial ratios of international commercial airlines.
3. *International Journal of Commerce and Management*, 4(1-2), 25-37.
<http://dx.doi.org/10.1108/eb047285>

4. Chen, K. H., & Shimerda, T. A. (1981). An empirical analysis of useful financial ratios. *Financial Management*, 10(1), 51-60. <http://dx.doi.org/10.2307/3665113>
5. Chen, M. (2011). Predicting corporate financial distress based on integration of decision tree classification and logistic regression. *Expert Systems with Applications*, 38(9), 11261-11272. <http://dx.doi.org/10.1016/j.eswa.2011.02.173>
6. De, A., Bandyopadhyay, G., & Chakraborty, B. N. (2011). Application of factor analysis on the financial ratios of Indian cement industry and validation of the results by cluster analysis. *Journal of Business Studies Quarterly*, 2(3), 13-31.
7. Ganesalingam, S., & Kumar, K. (2001). Detection of financial distress via multivariate statistical analysis. *Managerial Finance*, 27(4), 45-55. <http://dx.doi.org/10.1108/03074350110767132>
8. Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2009). *Multivariate data analysis*. Upper Saddle River: Prentice-Hall.
9. Karataş, A. (2002). Performance of direct foreign investments in Turkey. Doctoral Dissertation. Bogazigi University, Istanbul, Turkey.
10. Libby, R. (1975). Accounting ratios and the prediction of failure: Some behavioral evidence. *Journal of Accounting Research*, 13(1), 150-161. <http://dx.doi.org/10.2307/2490653>
11. Myers, S. (1977). The determinants of corporate borrowing. *Journal of Financial Economics*, 5(2), 147-175. [http://dx.doi.org/10.1016/0304-405X\(77\)90015-0](http://dx.doi.org/10.1016/0304-405X(77)90015-0)
12. Ocal, M. E., Oral, E., Erdis, E., & Vural, G. (2007). Industry financial ratios-application of factor analysis in Turkish construction industry. *The Building and Environment*, 2(3), 385-392. <http://dx.doi.org/10.1016/j.buildenv.2005.07.023>
13. Pinches, G. E., Mingo, K. A., & Caruthers, J. K. (1973). The stability of financial patterns in industrial organizations. *The Journal of Finance*, 28(2), 389-396. <http://dx.doi.org/10.2307/2978312>
14. Salmi, T., Virtanen, I., & Yli-Olli, P. (1990). On the classification of financial ratios: A factor and transformation analysis of accrual, cash flow, and market-based ratios. *Acta Wasaensia*. University of Vaasa, Vaasa, Finland. No. 25.
15. Tan, P. M. S., Koh, H. C., & Low, L. C. (1997). Stability of financial ratios: A study of listed companies in Singapore. *Asian Review of Accounting*, 5(1), 19-39. <http://dx.doi.org/10.1108/eb060680>
16. Taffler, R. J. (1982). Forecasting company failure in the UK using discriminant analysis and financial ratio data.
17. *Journal of the Royal Statistical Society*, 145(3), 342-358. <http://dx.doi.org/10.2307/2981867>
18. Ugurlu, M., & Aksoy, H. (2006). Prediction of corporate financial distress in an emerging market: The case of Turkey. *Cross Cultural Management*:

An International Journal,
<http://dx.doi.org/10.1108/13527600610713396>

13(4),

277-295.

