

ФАКТОРНЫЙ АНАЛИЗ, КАК ИНСТРУМЕНТ МОДЕЛИРОВАНИЯ И ВИЗУАЛИЗАЦИИ ЗАВИСИМОСТИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ТРАНСПОРТНОЙ СФЕРЫ ПФО

И.С. Максимова

Научный руководитель Е.Н. Барышева

Рассмотрение факторов улучшения показателей экономики регионов России предполагает принимать во внимание развитие транспортной сферы.

Развитие транспортной системы становится в настоящее время необходимым условием реализации экономического роста регионов Российской Федерации, она тесно связано с экономическими показателями, в частности с высокой ролью экспортной и импортной составляющих. Важно выявить на какие показатели нужно повлиять, чтобы улучшить ситуацию. Это определяет актуальность и практическую значимость исследования.

Исследование проводилось средствами эконометрического моделирования, были исследованы все парные, множественные линейные и нелинейные модели. Однако ограниченность объема выборки привела к решению задачи с помощью факторного анализа.

Представленное исследование описывает влияние факторов экономической сферы на показатели объемов грузоперевозок железнодорожным (Y_1) и автомобильным (Y_2) транспортом в 2017 году в Приволжском федеральном округе.

Для оценки данных показателей транспортной сферы были выбраны следующие факторы:

- Добыча полезных ископаемых (объем отгруженных товаров собственного производства), млн. р. (X_1);
- Обработывающие производства (объем отгруженных товаров собственного производства), млн. р. (X_2);

- Индексы тарифов на грузовые перевозки, % (X_3);
- Инвестиции в основной капитал по виду деятельности-машины, оборудование, транспортные средства, % от общего объема инвестиций (X_4);
- Экспорт со странами СНГ, млн. долларов (X_5);
- Импорт со странами СНГ, млн. долларов (X_6).

В таблице 1 представлены анализируемые показатели по Приволжскому федеральному округу (ПФО) за 2017 год.

Таблица 1. Показатели транспортной и экономической сфер по ПФО за 2017 г

Субъекты ПФО	Y_1	Y_2	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6
Республика Башкортостан	28,5	43,1	233703	1082923	103,8	31,5	1415,8	254,6
Республика Татарстан	1,2	6,7	656	152086	97,8	31,7	53,6	10,1
Нижегородская область	3,1	20,7	77,3	167180	10,3	27,5	155	30,1
Самарская область	15,8	67,5	547515	1596330	101,9	26	1510,9	607,3
Республика Марий Эл	2,1	19,5	191064	321066	102,4	50,4	130,4	453,1
Республика Мордовия	0,7	8,2	706	172565	100,1	32,9	141,2	56,1
Удмуртская Республика	45,3	32,4	294130	933960	132	31,1	697	161,6
Чувашская Республика	6,2	12,4	1107	199822	101,4	41	179,7	19,9
Пермский край	15,6	23,9	1168	1237833	130,9	39	1151,3	371,8
Кировская область	37,3	14,6	389692	304238	100	39,8	1625,1	547,7
Оренбургская область	2,4	14,9	890	195823	101,4	33,5	117,2	46,3
Пензенская область	20,9	42,2	273744	969528	104,6	36,1	2983,2	390,1
Саратовская область	15	14,7	30492	352459	108,2	38,4	575,4	103,8
Ульяновская область	3,2	8,9	7096	256480	108	33,7	144	80

Целью проведения анализа было сжатие пространства из 14x6 до 14x2. При этом решалась задача визуализации данных и построения эконометрических моделей на выделенных главных факторах.

В качестве метода главных факторов использовался алгоритм Хотеллинга.

По данным исходной таблицы 1 была построена исходная матрица корреляции. Редуцированная матрица, была получена методом максимальной корреляции.

Редуцированная матрица корреляции возводилась в степени. Всего было выполнено четыре цикла итераций. На каждом шаге рассчитывалась погрешность α .

Воспроизведенная матрица корреляции представлена в таблице 2.

Таблица 2. Воспроизведенная матрица корреляции.

	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6
X_1	0,002	0,002	-0,005	-0,008	0,001	-0,003
X_2	0,002	0,003	-0,007	-0,010	0,001	-0,004
X_3	-0,005	-0,007	0,017	0,025	-0,003	0,009
X_4	-0,008	-0,010	0,025	0,036	-0,004	0,013
X_5	0,001	0,001	-0,003	-0,004	0,001	-0,001
X_6	-0,003	-0,004	0,009	0,013	-0,001	0,004

Аналогично остаточная редуцированная матрица подвергалась процедуре возведения в степень и расчету компоненты второго главного фактора.

Далее осуществлялся переход из пространства 14x6 в пространство 14x2. В работе проводилось варимакс вращение пространства латентных факторов по часовой стрелке на 30 градусов.

Таблица 3. Значения факторов после вращения

	W_1	W_2
X_1	0,83	0,32
X_2	0,78	0,24
X_3	0,08	0,55
X_4	-0,35	0,54

X_5	0,72	0,33
X_6	0,65	0,63

Координаты латентных факторов для субъектов ПФО в новом пространстве представлены в таблице 4.

Таблица 4. Координаты латентных факторов для субъектов ПФО

Субъекты ПФО	W_1	W_2
Республика Башкортостан	476413,11	-91886,95
Республика Татарстан	55358,48	-12255,80
Нижегородская область	60675,53	-13510,84
Самарская область	774583,82	-139183,58
Республика Марий Эл	184615,48	-29278,25
Республика Мордовия	62830,48	-13891,91
Удмуртская Республика	443739,13	-80981,08
Чувашская Республика	72859,45	-16116,10
Пермский край	449547,23	-100080,05
Кировская область	249822,07	-31500,00
Оренбургская область	71320,36	-15785,14
Пензенская область	450047,10	-83306,49
Саратовская область	138807,37	-28983,10
Ульяновская область	95536,84	-20799,18

Таким образом, средствами факторного анализа исходные многомерные данные сжаты до размерности 14×2 . Выделены два главных латентных фактора. Первый фактор аккумулирует в себе компоненты торговли и груза, второй представляет собой внешнюю экономическую среду.

На рисунке 1 отражены субъекты ПФО в пространстве латентных факторов.



Рисунок 1. Субъекты ПФО в пространстве латентных факторов

Список использованных источников:

1. Регионы России социально-экономические показатели 2018: стат.сб./Росстат.М.,2018. 848 с.
2. Шалабанов А.К., Роганов Д.А. Эконометрика: учебно-методическое пособие. 2008. С.27-35.
3. Елисеева И.И., Курышева С.В., Костеева Т.В., Пантина И.В., Михайлов Б.А., Нерадовская Ю.В., Штрое Г.Г.,Бартле К., Рыбкина Л.Р. Эконометрика: учебник / под.ред. И.И. Едисеевой. М.:Финансы и статистика, 2007. С. 109-155.
4. Бударина Е.В. Экономика транспорта : учебник и практикум для академического бакалавриата / под ред. Е. В. Бударинной. — М. : Издательство Юрайт, 2016. 225 с.
5. Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебник для вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2004 – 573 с.