

РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ

Факультет физико-математических и естественных наук

Кафедра прикладной информатики и теории вероятностей

Практикум по математической статистике

Лабораторная работа №4

Тема: «Факторный анализ»

Вариант 10

Выполнил

Студент: Феокистов Владислав

Группа: НПМбд-01-196

№ с/б: 1032192939

Преподаватель: Матюшенко Сергей Иванович

МОСКВА

2022 г.

Цель работы: приобрести практические навыки применения факторного анализа для решения конкретных задач с использованием статистического пакета SPSS.

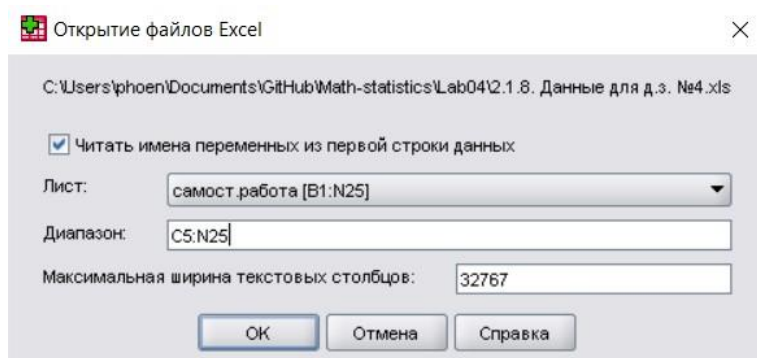
Ход работы:

1. Изучил теоретические основы факторного анализа, используя материалы учебного пособия.
2. Разобрал пример использования SPSS для реализации факторного анализа.
3. Имеются данные обследования 20 предприятий легкой промышленности:

G11	0,67													
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	
1	Таблица 4.16. Данные обследования двадцати предприятий легкой промышленности													
2														
3	номер	уровень	трудоемкость	удельный вес	коэффициент	премии и	удельный вес	среднегодная	среднегодной	уровень	индекс	оборачивае	непроизвод	
4	предприятия	фондоотдачи	единицы	закупочных	сменности	вознагражде	стоимость	стоимость	реализуемос	постоянного	мощность	мощность	стоимость	
5		производства	общих расходах	материалов в	оборудования	ния на 1	от брака	основных	зарплатной	ти	основных фондов	оборотных	статистические	
6	1	1,44	0,26	0,27	1,46	0,68	0,75	58,42	19074	0,74	0,73	82,44	18,29	
7	2	1,75	0,31	0,45	1,36	0,78	0,87	63,99	27404	0,73	0,85	137,52	18,28	
8	3	1,75	0,29	0,40	1,28	0,99	0,89	91,43	34873	0,78	0,80	76,32	16,83	
9	4	2,03	0,24	0,56	1,20	0,98	0,73	32,87	12243	0,70	0,96	131,76	22,62	
10	5	1,72	0,51	0,16	1,26	1,23	0,68	13,58	7612	0,71	0,76	156,96	19,13	
11	6	1,07	0,25	0,33	1,47	0,67	0,63	123,68	29626	0,75	0,71	52,00	16,87	
12	7	1,16	0,02	0,42	1,35	1,14	0,59	258,62	58947	0,74	0,52	85,32	18,83	
13	8	1,49	0,38	0,30	1,40	0,67	0,39	53,37	21955	0,72	0,76	0,82	22,17	
14	9	1,46	0,37	0,31	1,15	1,16	0,49	104,55	39648	0,65	0,79	135,72	28,23	
15	10	1,07	0,23	0,42	1,51	1,22	0,54	184,33	39250	0,71	0,52	90,72	22,09	
16	11	1,24	0,31	0,29	1,35	0,96	0,55	37,21	11688	0,79	0,74	107,64	14,63	
17	12	0,88	0,18	0,32	1,41	1,89	0,56	75,66	94697	0,75	0,48	101,00	19,70	
18	13	2,25	0,36	0,64	1,27	0,57	0,32	27,29	17306	0,75	0,99	107,64	17,98	
19	14	1,84	0,31	0,42	1,15	1,16	0,28	45,63	20193	0,66	0,89	116,64	26,44	
20	15	1,31	0,29	0,38	1,43	0,81	0,24	49,63	17500	0,66	0,62	120,96	26,20	
21	16	1,54	0,51	0,20	1,47	0,24	0,23	17,16	11238	0,62	0,74	153,00	30,53	
22	17	1,60	0,16	0,08	1,87	4,44	0,16	222,11	43799	0,82	0,81	155,52	12,39	
23	18	1,40	0,27	0,37	1,27	1,00	0,16	59,40	18452	0,65	0,64	79,92	26,05	
24	19	1,12	0,01	0,35	1,50	1,27	0,15	391,27	7888	0,84	0,51	84,60	17,26	
25	20	1,22	0,42	0,26	1,09	0,54	0,10	48,41	20122	0,69	0,67	138,24	22,26	

В соответствии с 10 вариантом выбираем номера переменных 1, 3-6, 8-10 для анализа. Необходимо провести факторный анализ, выявить и интерпретировать факторные признаки, указать наиболее благополучные и перспективные предприятия.

Для начала импортируем все данные в SPSS:



	Имя	Тип	Ширина	Десятки...	Метка	Значения	Пропуски	Столбцы	Выравнивание	Шкала
1	x1	Числовая	11	2	уровень фондоотдачи	Нет	Нет	11	☑ По право...	🔧 Количестве...
2	x2	Числовая	11	2	трудоемкость единицы продукции	Нет	Нет	11	☑ По право...	🔧 Количестве...
3	x3	Числовая	11	2	удельный вес закупочных материалов в общих расходах	Нет	Нет	11	☑ По право...	🔧 Количестве...
4	x4	Числовая	11	2	коэффициент сменности оборудования	Нет	Нет	11	☑ По право...	🔧 Количестве...
5	x5	Числовая	11	2	премии и вознаграждения на 1 работника	Нет	Нет	11	☑ По право...	🔧 Количестве...
6	x6	Числовая	11	2	удельный вес потерь от брака	Нет	Нет	11	☑ По право...	🔧 Количестве...
7	x7	Числовая	11	2	среднегодовая стоимость основных произв фондов	Нет	Нет	11	☑ По право...	🔧 Количестве...
8	x8	Числовая	11	0	среднегодовой фонд заработной платы	Нет	Нет	11	☑ По право...	🔧 Количестве...
9	x9	Числовая	11	2	уровень реализуемости продукции	Нет	Нет	11	☑ По право...	🔧 Количестве...
10	x10	Числовая	11	2	индекс постоянного актива - основные фонды к средствам	Нет	Нет	11	☑ По право...	🔧 Количестве...
11	x11	Числовая	11	2	оборачиваемость оборотных средств	Нет	Нет	11	☑ По право...	🔧 Количестве...
12	x12	Числовая	11	2	непризранные расходы	Нет	Нет	11	☑ По право...	🔧 Количестве...

Факторный анализ

Факторы:

- трудоемкость единиц...
- среднегодовая стоим...
- оборачиваемость обо...
- непроизводственные ...

←

Переменные:

- уровень фондоотдачи ...
- удельный вес закупоч...
- коэффициент сменнос...
- премии и вознагражд...
- удельный вес потерь ...
- среднегодовой фонд з...
- уровень реализуемос...

→

Переменная отбора наблюдений:

Значение...

ОК Вставка Сброс Отмена Справка

Описательные...
Извлечение...
Вращение...
Значения факторов...
Параметры...

Факторный анализ: Вращение

Метод

☐ Нет
☐ Квартимакс
☒ Варимакс
☐ Эквимакс
☐ Прямой облимин
☐ Промакс

Дельта:
Каппа:

Вывести

☒ Повернутое решение
☒ График(и) нагрузок

Максимум итераций до сходимости:

Продолжить
Отмена
Справка

Факторный анализ: Значения факторов

☒ Сохранить как переменные

Метод

☒ Регрессия
☐ Бартлетта
☐ Андерсона-Рубина

☐ Вывести матрицу коэффициентов значений факторов

Продолжить
Отмена
Справка

После нажатия на кнопку «ОК» получаем следующие результаты:

Описательные статистики				Общности		
	Среднее	Стд. отклонение	Анализ N		Начальные	Извлеченные
уровень фондоотдачи	1,4670	,35047	20	уровень фондоотдачи	1,000	,931
удельный вес закупочных материалов в общих расходах	,3465	,12803	20	удельный вес закупочных материалов в общих расходах	1,000	,607
коэффициент сменности оборудования	1,3625	,17241	20	коэффициент сменности оборудования	1,000	,741
премии и вознаграждения на 1 работника	1,1200	,85728	20	премии и вознаграждения на 1 работника	1,000	,802
удельный вес потерь от брака	,4655	,25057	20	удельный вес потерь от брака	1,000	,708
среднегодовой фонд заработной платы	27675,75	20694,118	20	среднегодовой фонд заработной платы	1,000	,654
уровень реализуемости продукции	,7230	,05841	20	уровень реализуемости продукции	1,000	,640
индекс постоянного актива - основные фонды к средствам	,7245	,14511	20	индекс постоянного актива - основные фонды к средствам	1,000	,915

Метод выделения: Анализ главных компонент.

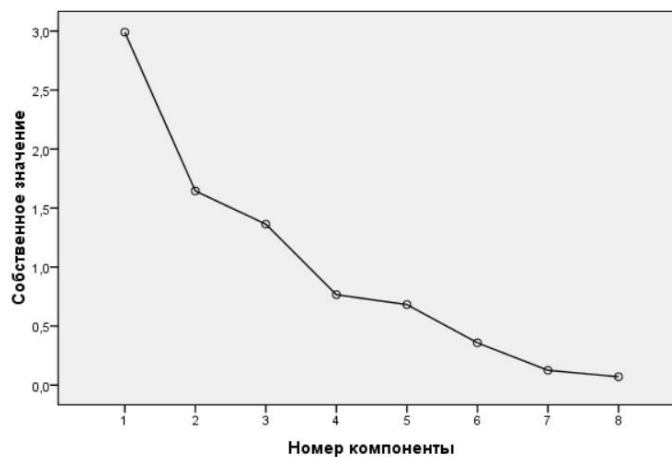
По таблице “полная объясненная дисперсия” можно увидеть, что только 3 фактора имеют собственные значения больше единицы. Это компоненты 1, 2, 3 и они объясняют 74,985% совокупности дисперсии.

Полная объясненная дисперсия									
Компонента	Начальные собственные значения			Суммы квадратов нагрузок извлечения			Суммы квадратов нагрузок вращения		
	Итого	% Дисперсии	Кумулятивный %	Итого	% Дисперсии	Кумулятивный %	Итого	% Дисперсии	Кумулятивный %
1	2,990	37,379	37,379	2,990	37,379	37,379	2,276	28,456	28,456
2	1,645	20,566	57,945	1,645	20,566	57,945	2,267	28,334	56,790
3	1,363	17,040	74,985	1,363	17,040	74,985	1,456	18,195	74,985
4	,766	9,575	84,560						
5	,682	8,524	93,084						
6	,358	4,475	97,559						
7	,125	1,563	99,122						
8	,070	,878	100,000						

Метод выделения: Анализ главных компонент.

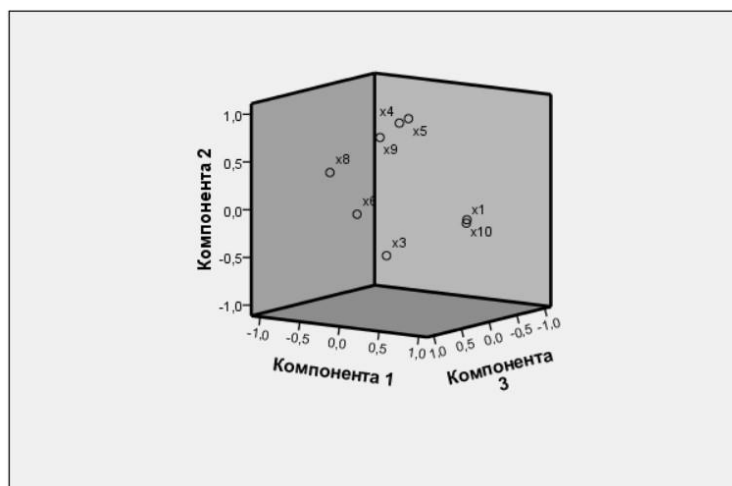
Можно организовать графический вывод результатов для самостоятельного отбора необходимого количества скрытых факторов. Например, критерий «каменистый осыпи» рекомендует оставлять последним отобранным тот фактор, который показывает начало «осыпи», т.е. плавной хвостовой части кривой.

График нормализованного простого стресса



В графическом виде также можно представить факторные нагрузки в системе координат выделенных соответствующих факторов.

График компонент в повернутом пространстве



Матрица компонент^а

	Компонента		
	1	2	3
уровень фондоотдачи	-,743	,613	-,054
удельный вес закупочных материалов в общих расходах	-,597	-,082	,494
коэффициент сменности оборудования	,735	,436	-,104
премии и вознаграждения на 1 работника	,657	,605	-,068
удельный вес потерь от брака	-,201	,115	,809
среднегодовой фонд заработной платы	,570	-,153	,553
уровень реализуемости продукции	,484	,519	,370
индекс постоянного актива - основные фонды к средствам	-,715	,633	-,063

Метод выделения: Анализ методом главных компонент.

а. Извлеченных компонент: 3

Проанализируем матрицу повернутых компонент ([Матрица повернутых компонент] = [Матрица компонент] x [Матрица преобразования компонент]).

1. Первая компонента сильнее всего связана с признаками «уровень фондоотдачи» (прямая связь) и «индекс постоянного актива – основные фонды к средствам» (прямая связь). В целом оказывает положительное влияние на рентабельность.
2. Вторая компонента сильнее всего связана с признаками «коэффициент сменности оборудования» (прямая связь) и «премии и вознаграждения на 1 работника» (прямая связь). В целом так же оказывает положительное влияние на рентабельность.
3. Третья компонента сильнее всего связана с признаками «удельный вес закупочных материалов в общих расходах» (прямая связь) и «удельный вес потерь от брака» (прямая связь). Третья компонента же в целом оказывает, наоборот, отрицательное влияние на рентабельность.

Итого, каждые два сильных признака в каждой из компонент имеют прямую связь, а в целом каждая компонента оказывает положительное влияние на рентабельность, а значит в целом все компоненты оказывают положительное влияние.

Матрица повернутых компонент^а

	Компонента		
	1	2	3
уровень фондоотдачи	,946	-,068	,175
удельный вес закупочных материалов в общих расходах	,245	-,416	,612
коэффициент сменности оборудования	-,187	,806	-,237
премии и вознаграждения на 1 работника	-,025	,879	-,169
удельный вес потерь от брака	,033	,029	,840
среднегодовой фонд заработной платы	-,626	,334	,388
уровень реализуемости продукции	-,065	,744	,288
индекс постоянного актива - основные фонды к средствам	,942	-,035	,161

Метод выделения: Анализ методом главных компонент.
Метод вращения: Варимакс с нормализацией Кайзера.

а. Вращение сошлось за 5 итераций.

Матрица преобразования компонент

Компонента	1	2	3
1	-,693	,681	-,236
2	,684	,725	,085
3	-,229	,102	,968

Метод выделения: Анализ методом главных компонент.
Метод вращения: Варимакс с нормализацией Кайзера.

Далее выполним сортировку в порядке убывания для первых двух факторов и в порядке возрастания для последнего, поскольку третья компонента в целом отказывает отрицательное влияние на рентабельность, и мы стремимся минимизировать это отрицательно влияние. Но для этого стоит добавить столбец с номерами предприятий, если ранее они не были импортированы из Excel файла. Переменные FAC1_1, FAC2_1, FAC3_1 были созданы автоматически после факторного анализа.

	Имя	Тип	Ширина	Десятич...	Метка	Значения	Пропуски	Столбцы	Выравнивание	Шкала
1	id	Числовая	8	0	номер предприятия	Нет	Нет	8	По право...	Порядковая
2	x1	Числовая	11	2	уровень фондоотдачи	Нет	Нет	6	По право...	Номинальная
3	x2	Числовая	11	2	трудоемкость единицы продукции	Нет	Нет	6	По право...	Номинальная
4	x3	Числовая	11	2	удельный вес закупочных материалов в общих расходах	Нет	Нет	6	По право...	Номинальная
5	x4	Числовая	11	2	коэффициент сменности оборудования	Нет	Нет	6	По право...	Номинальная
6	x5	Числовая	11	2	премии и вознаграждения на 1 работника	Нет	Нет	6	По право...	Номинальная
7	x6	Числовая	11	2	удельный вес потерь от брака	Нет	Нет	6	По право...	Номинальная
8	x7	Числовая	11	2	среднегодовая стоимость основных произв фондов	Нет	Нет	6	По право...	Номинальная
9	x8	Числовая	11	0	среднегодовой фонд заработной платы	Нет	Нет	6	По право...	Номинальная
10	x9	Числовая	11	2	уровень реализуемости продукции	Нет	Нет	6	По право...	Номинальная
11	x10	Числовая	11	2	индекс постоянного актива - основные фонды к средствам	Нет	Нет	6	По право...	Номинальная
12	x11	Числовая	11	2	оборачиваемость оборотных средств	Нет	Нет	6	По право...	Номинальная
13	x12	Числовая	11	2	непроизводственные расходы	Нет	Нет	6	По право...	Номинальная
14	FAC1_1	Числовая	11	5	REGR factor score 1 for analysis 1	Нет	Нет	9	По право...	Количество...
15	FAC2_1	Числовая	11	5	REGR factor score 2 for analysis 1	Нет	Нет	9	По право...	Количество...
16	FAC3_1	Числовая	11	5	REGR factor score 3 for analysis 1	Нет	Нет	9	По право...	Количество...

	id	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	x9	x10	x11	x12	FAC1_1	FAC2_1	FAC3_1
1	1	1,44	0,26	0,27	1,46	0,68	0,75	58,42	19074	0,74	0,73	62,44	18,29	0,01453	0,20344	0,34501
2	2	1,75	0,31	0,45	1,36	0,78	0,87	63,99	27404	0,73	0,85	137,52	18,28	0,64676	0,04485	1,11553
3	3	1,75	0,29	0,40	1,28	0,99	0,89	91,43	34873	0,78	0,80	76,32	16,83	0,42945	0,35361	1,66590
4	4	2,03	0,24	0,56	1,20	0,98	0,73	32,87	12243	0,70	0,96	131,76	22,62	1,55882	-0,44160	1,20276
5	5	1,72	0,51	0,16	1,26	1,23	0,68	13,58	7612	0,71	0,76	156,96	19,13	0,62346	0,01157	-0,34367
6	6	1,07	0,25	0,33	1,47	0,67	0,63	123,68	29626	0,75	0,71	52,00	16,87	-0,61598	0,12278	0,39362
7	7	1,16	0,02	0,42	1,35	1,14	0,59	258,62	58947	0,74	0,52	85,32	18,83	-1,43224	-0,03951	1,00756
8	8	1,49	0,38	0,30	1,40	0,67	0,39	53,37	21955	0,72	0,76	0,82	22,17	0,16632	-0,12393	-0,40281
9	9	1,46	0,37	0,31	1,15	1,16	0,49	104,55	39648	0,65	0,79	135,72	28,23	-0,06919	-0,71898	-0,02076
10	10	1,07	0,23	0,42	1,51	1,22	0,54	184,33	39250	0,71	0,52	90,72	22,09	-1,24626	0,00101	0,31461
11	11	1,24	0,31	0,29	1,35	0,96	0,55	37,21	11688	0,79	0,74	107,64	14,63	-0,01085	0,26930	0,04487
12	12	0,88	0,18	0,32	1,41	1,89	0,56	75,66	94697	0,75	0,48	101,00	19,70	-2,29746	0,67608	1,10688
13	13	2,25	0,36	0,64	1,27	0,57	0,32	27,29	17306	0,75	0,99	107,64	17,98	1,92776	-0,26448	0,80157
14	14	1,84	0,31	0,42	1,15	1,16	0,28	45,63	20193	0,66	0,89	116,64	26,44	1,03729	-0,74397	-0,37218
15	15	1,31	0,29	0,38	1,43	0,81	0,24	49,63	17500	0,66	0,62	120,96	26,20	-0,40100	-0,67534	-0,94482
16	16	1,54	0,51	0,20	1,47	0,24	0,23	17,16	11238	0,62	0,74	153,00	30,53	0,21155	-0,80661	-1,70560
17	17	1,60	0,16	0,08	1,87	4,44	0,16	222,11	43799	0,82	0,81	155,52	12,39	0,78742	3,62112	-1,40764
18	18	1,40	0,27	0,37	1,27	1,00	0,16	59,40	18452	0,65	0,64	79,92	26,05	-0,23908	-0,93674	-1,08765
19	19	1,12	0,01	0,35	1,50	1,27	0,15	391,27	7888	0,84	0,51	84,60	17,26	-0,62700	0,64123	-0,77786
20	20	1,22	0,42	0,26	1,09	0,54	0,10	48,41	20122	0,69	0,67	138,24	22,26	-0,46427	-1,19283	-1,23533

Отсортировав по 1-му фактору в порядке убывания, можно увидеть, что топ предприятий состоит из предприятий под номера 13, 4, 14.

	id	FAC1_1	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	x9	x10	x11	x12	FAC2_1	FAC3_1
1	13	1,92776	2,25	0,36	0,64	1,27	0,57	0,32	27,29	17306	0,75	0,99	107,64	17,98	-0,26448	0,80157
2	4	1,56882	2,03	0,24	0,56	1,20	0,98	0,73	32,87	12243	0,70	0,96	131,76	22,62	-0,44160	1,20276
3	14	1,03729	1,84	0,31	0,42	1,15	1,16	0,28	45,63	20193	0,66	0,89	116,64	26,44	-0,74397	-0,37218
4	17	0,78742	1,60	0,16	0,08	1,87	4,44	0,16	222,11	43799	0,82	0,81	155,52	12,39	3,62112	-1,40764
5	2	0,64676	1,75	0,31	0,45	1,36	0,78	0,87	63,99	27404	0,73	0,85	137,52	18,28	0,04485	1,1553
6	5	0,62346	1,72	0,51	0,16	1,26	1,23	0,88	13,58	7612	0,71	0,76	156,96	19,13	0,01157	-0,34367
7	3	0,42945	1,75	0,29	0,40	1,28	0,99	0,89	91,43	34873	0,78	0,80	76,32	16,83	0,35361	1,66590
8	16	0,21155	1,54	0,51	0,20	1,47	0,24	0,23	17,16	11238	0,62	0,74	153,00	30,53	-0,80661	-1,70560
9	8	0,16632	1,49	0,38	0,30	1,40	0,67	0,39	53,37	21955	0,72	0,76	0,82	22,17	-0,12393	-0,40281
10	1	0,01453	1,44	0,26	0,27	1,46	0,68	0,75	58,42	19074	0,74	0,73	82,44	18,29	0,20344	0,34501
11	11	-0,01085	1,24	0,31	0,29	1,35	0,96	0,55	37,21	11688	0,79	0,74	107,64	14,63	0,26930	0,04487
12	9	-0,06919	1,46	0,37	0,31	1,15	1,16	0,49	104,55	39648	0,65	0,79	135,72	28,23	-0,71898	-0,02076
13	18	-0,23908	1,40	0,27	0,37	1,27	1,00	0,16	59,40	18452	0,65	0,64	79,92	26,05	-0,93874	-1,08765
14	15	-0,40100	1,31	0,29	0,38	1,43	0,81	0,24	49,63	17500	0,66	0,62	120,96	26,20	-0,67534	-0,94482
15	20	-0,46427	1,22	0,42	0,26	1,09	0,54	0,10	48,41	20122	0,69	0,67	138,24	22,26	-1,19283	-1,23533
16	6	-0,61598	1,07	0,25	0,33	1,47	0,67	0,63	123,68	29626	0,75	0,71	52,00	16,87	0,12278	0,39362
17	19	-0,62700	1,12	0,01	0,35	1,50	1,27	0,15	391,27	7888	0,84	0,51	84,60	17,26	0,64123	-0,77786
18	10	-1,24626	1,07	0,23	0,42	1,51	1,22	0,54	184,33	39250	0,71	0,52	90,72	22,09	0,00101	0,31461
19	7	-1,43224	1,16	0,02	0,42	1,35	1,14	0,59	258,62	58947	0,74	0,52	85,32	18,83	-0,03851	1,00756
20	12	-2,29746	0,88	0,18	0,32	1,41	1,89	0,56	75,66	94697	0,75	0,48	101,00	19,70	0,67608	1,10688

Отсортировав по 2-му фактору в порядке убывания, можно увидеть, что топ предприятий состоит из предприятий под номера 17, 12, 19.

	id	FAC2_1	FAC1_1	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	x9	x10	x11	x12	FAC3_1
1	17	3,62112	0,78742	1,60	0,16	0,08	1,87	4,44	0,16	222,11	43799	0,82	0,81	155,52	12,39	-1,40764
2	12	0,67608	-2,29746	0,88	0,18	0,32	1,41	1,89	0,56	75,66	94697	0,75	0,48	101,00	19,70	1,10688
3	19	0,64123	-0,62700	1,12	0,01	0,35	1,50	1,27	0,15	391,27	7888	0,84	0,51	84,60	17,26	-0,77786
4	3	0,35361	0,42945	1,75	0,29	0,40	1,28	0,99	0,89	91,43	34873	0,78	0,80	76,32	16,83	1,66590
5	11	0,26930	-0,01085	1,24	0,31	0,29	1,35	0,96	0,55	37,21	11688	0,79	0,74	107,64	14,63	0,04487
6	1	0,20344	0,01453	1,44	0,26	0,27	1,46	0,68	0,75	58,42	19074	0,74	0,73	82,44	18,29	0,34501
7	6	0,12278	-0,61598	1,07	0,25	0,33	1,47	0,67	0,63	123,68	29626	0,75	0,71	52,00	16,87	0,39362
8	2	0,04485	0,64676	1,75	0,31	0,45	1,36	0,78	0,87	63,99	27404	0,73	0,85	137,52	18,28	1,1553
9	5	0,01157	0,62346	1,72	0,51	0,16	1,26	1,23	0,88	13,58	7612	0,71	0,76	156,96	19,13	-0,34367
10	10	0,00101	-1,24626	1,07	0,23	0,42	1,51	1,22	0,54	184,33	39250	0,71	0,52	90,72	22,09	0,31461
11	7	-0,03851	-1,43224	1,16	0,02	0,42	1,35	1,14	0,59	258,62	58947	0,74	0,52	85,32	18,83	1,00756
12	8	-0,12393	0,16632	1,49	0,38	0,30	1,40	0,67	0,39	53,37	21955	0,72	0,76	0,82	22,17	-0,40281
13	13	-0,26448	1,92776	2,25	0,36	0,64	1,27	0,57	0,32	27,29	17306	0,75	0,99	107,64	17,98	0,80157
14	4	-0,44160	1,56882	2,03	0,24	0,56	1,20	0,98	0,73	32,87	12243	0,70	0,96	131,76	22,62	1,20276
15	15	-0,67534	-0,40100	1,31	0,29	0,38	1,43	0,81	0,24	49,63	17500	0,66	0,62	120,96	26,20	-0,94482
16	9	-0,71898	-0,06919	1,46	0,37	0,31	1,15	1,16	0,49	104,55	39648	0,65	0,79	135,72	28,23	-0,02076
17	14	-0,74397	1,03729	1,84	0,31	0,42	1,15	1,16	0,28	45,63	20193	0,66	0,89	116,64	26,44	-0,37218
18	16	-0,80661	0,21155	1,54	0,51	0,20	1,47	0,24	0,23	17,16	11238	0,62	0,74	153,00	30,53	-1,70560
19	18	-0,93874	-0,23908	1,40	0,27	0,37	1,27	1,00	0,16	59,40	18452	0,65	0,64	79,92	26,05	-1,08765
20	20	-1,19283	-0,46427	1,22	0,42	0,26	1,09	0,54	0,10	48,41	20122	0,69	0,67	138,24	22,26	-1,23533

Отсортировав по 3-му фактору в порядке возрастания, можно увидеть, что топ предприятий состоит из предприятий под номера 16, 17, 20.

	id	FAC3_1	FAC2_1	FAC1_1	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	x9	x10	x11	x12
1	16	-1,70560	-0,80661	0,21155	1,54	0,51	0,20	1,47	0,24	0,23	17,16	11238	0,62	0,74	153,00	30,53
2	17	-1,40764	3,62112	0,78742	1,60	0,16	0,08	1,87	4,44	0,16	222,11	43799	0,82	0,81	155,52	12,39
3	20	-1,23533	-1,19283	-0,46427	1,22	0,42	0,26	1,09	0,54	0,10	48,41	20122	0,69	0,67	138,24	22,26
4	18	-1,08765	-0,93874	-0,23908	1,40	0,27	0,37	1,27	1,00	0,16	59,40	18452	0,65	0,64	79,92	26,05
5	15	-0,94482	-0,67534	-0,40100	1,31	0,29	0,38	1,43	0,81	0,24	49,63	17500	0,66	0,62	120,96	26,20
6	19	-0,77786	0,64123	-0,62700	1,12	0,01	0,35	1,50	1,27	0,15	391,27	7888	0,84	0,51	84,60	17,26
7	8	-0,40281	-0,12393	0,16632	1,49	0,38	0,30	1,40	0,67	0,39	53,37	21955	0,72	0,76	0,82	22,17
8	14	-0,37218	-0,74397	1,03729	1,84	0,31	0,42	1,15	1,16	0,28	45,63	20193	0,66	0,89	116,64	26,44
9	5	-0,34367	0,01157	0,62346	1,72	0,51	0,16	1,26	1,23	0,88	13,58	7612	0,71	0,76	156,96	19,13
10	9	-0,02076	-0,71898	-0,06919	1,46	0,37	0,31	1,15	1,16	0,49	104,55	39648	0,65	0,79	135,72	28,23
11	11	0,04487	0,26930	-0,01085	1,24	0,31	0,29	1,35	0,96	0,55	37,21	11688	0,79	0,74	107,64	14,63
12	10	0,31461	0,00101	-1,24626	1,07	0,23	0,42	1,51	1,22	0,54	184,33	39250	0,71	0,52	90,72	22,09
13	1	0,34501	0,20344	0,01453	1,44	0,26	0,27	1,46	0,68	0,75	58,42	19074	0,74	0,73	82,44	18,29
14	6	0,39362	0,12278	-0,61598	1,07	0,25	0,33	1,47	0,67	0,63	123,68	29626	0,75	0,71	52,00	16,87
15	13	0,80157	-0,26448	1,92776	2,25	0,36	0,64	1,27	0,57	0,32	27,29	17306	0,75	0,99	107,64	17,98
16	7	1,00756	-0,03851	-1,43224	1,16	0,02	0,42	1,35	1,14	0,59	258,62	58947	0,74	0,52	85,32	18,83
17	12	1,10688	0,67608	-2,29746	0,88	0,18	0,32	1,41	1,89	0,56	75,66	94697	0,75	0,48	101,00	19,70
18	4	1,20276	-0,44160	1,56882	2,03	0,24	0,56	1,20	0,98	0,73	32,87	12243	0,70	0,96	131,76	22,62
19	2	1,1553	0,04485	0,64676	1,75	0,31	0,45	1,36	0,78	0,87	63,99	27404	0,73	0,85	137,52	18,28
20	3	1,66590	0,35361	0,42945	1,75	0,29	0,40	1,28	0,99	0,89	91,43	34873	0,78	0,80	76,32	16,83

Итого, наиболее успешным было предприятие под номером 17, так как раз оно попало в топ 2 раза (один раз 1 место и один раз 2 место).

Вывод: приобрёл практические навыки применения факторного анализа для решения конкретных задач с использованием статистического пакета SPSS.