

пертизы, а также возможностях статистической обработки полученных данных и охвате больших групп опрашиваемых.

Основные недостатки использования метода экспертных оценок, в том числе в вопросах оценивания эколого-экономических показателей предприятия, связаны с возможной неполнотой ответов экспертов, субъективизмом мнений опрашиваемых и неправильным пониманием вопросов. В целом, метод экспертных оценок показал свою практическую значимость для оценивания эколого-экономических показателей как элемента поддержки принятия эффективного экологобезопасного управленческого решения.

Литература.

1. Михайлов, В.Г. Исследование эффективности управления природоохранной деятельностью на Кемеровском ООО ПО «Химпром» / В.Г. Михайлов, С.М. Бугрова // В мире научных открытий. – 2013. – № 10.46. – С. 36-55.
2. Материалы сайта Center-YF. «Центр Управления Финансами» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://center-yf.ru/data/Marketologu/Method-ekspertnyh-ocenok.php> (дата обращения: 15.10.2015).
3. Krapuhina, N.V. Формирование подгрупп экспертов с согласованными мнениями и определение групповой обобщенной оценки многопризнаковых объектов / N.V. Krapuhina, С.В. Проничкин, А.С. Рыков // Системні дослідження та інформаційні технології. – 2010. – № 2. – С. 72-79.
4. Киселева, Т.В. Использование метода экспертных оценок для оценивания экономической эффективности природоохранных мероприятий / Т.В. Киселева, В.Г. Михайлов // Сборник материалов II Всероссийской конференции «Химия и химическая технология: достижения и перспективы». – Кемерово: КузГТУ, 2014.
5. Ползунова, Н.Н. Исследование систем управления / Н.Н. Ползунова, В.Н. Краев. – М.: Академический проспект, – 2004. – 176 с.
6. Михайлов, В.Г. Оценка и управление эколого-экономическими рисками на химических предприятиях Кузбасса / В.Г. Михайлов // Экономика природопользования (Обзорная информация). – 2010. – № 6. – С. 58-69.
7. Киселева, Т.В. Методы оценки и управление эколого-экономическими рисками как механизм обеспечения устойчивого развития эколого-экономической системы / Т.В. Киселева, В.Г. Михайлов // Системы управления и информационные технологии, 2012. – Т. 48. – № 2. – С. 69-74.

МНОГОМЕРНЫЙ АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ РОССИЙСКИХ И ИНОСТРАННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ ПО ПРОИЗВОДСТВУ ЭЛЕКТРОНИКИ И ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ

Д.А. Новосельцева, студ., В.Э. Шапарев, асп., В.М. Саклаков

Томский политехнический университет

634050, г. Томск пр. Ленина, 30, тел. (3822)-12-34-56

E-mail: dary_2503@mail.ru

В последнее время в экономике России происходят интенсивные процессы создания предприятий в иностранной и совместной собственности в отдельных отраслях промышленности. Возникает потребность сравнительного анализа показателей предприятий подраздела DL (Производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования) в разрезе форм собственности.

Целью настоящей работы является исследование показателей инвестиционной деятельности предприятий подраздела DL в разрезе форм собственности и выявление различий между показателями российских предприятий (56 регионов) и предприятий в иностранной (16 регионов) и совместной (16 регионов) собственности (далее – РС, ИС и СС). Информационная база анализа – данные статистики по предприятиям подраздела DL в разрезе форм собственности на уровне России и ее регионов.

Для анализа инвестиционной деятельности предприятий в разрезе форм собственности были использованы следующие среднегодовые значения показателей за период 2010-2013 гг. (табл. 1) [1].

Таблица 1

Инвестиционные показатели для исследования в разрезе форм
собственности предприятий

	№	Показатель
Абсолютные показатели	№1	Отгруженная продукция, среднее 2010-2013
	№2	Инвестиции в основной капитал - всего - среднее 2010-2013
	№3	Инвестиции в здания (кроме жилых) и сооружения
	№4	Инвестиции в машины, оборудование, транспортные средства
	№5	Инвестиции в импортные машины
Расчетные показатели	№6	Инвестиции (всего) / отгрузка
	№7	Инвестиции в машины / отгрузка
	№8	Инвестиции в здания / отгрузка
	№9	Инвестиции в иностранные машины / отгрузка
	№10	Инвестиции в машины / инвестиции всего
	№11	Инвестиции в импортные машины / инвестиции в машины

Созданная таким образом база данных использовалась далее в пакете Statistica для многомерного статистического анализа данных согласно методологии [2].

Для корректного применения критериев дисперсионного анализа необходимо предварительно проверить гипотезу относительно нормального распределения рассматриваемых показателей (табл. 1) по совокупности форм собственности с помощью χ^2 -критерия Пирсона. В ходе данного сравнения были выявлены высоко значимые отличия от нормального распределения выборок показателей №1-№9 ($p < 0,0005$), сильно значимые отличия для показателя №11 ($0,0005 < p \approx 0,0008 < 0,005$), и статистически значимые для №10 ($0,005 < p \approx 0,001 < 0,05$).

В рамках корреляционного анализа обнаружены высоко значимые (на уровне значимости $p < 0,0005$) положительная корреляционная зависимость между показателями №2-5, а также №6 и №8 (рис.1). Также выявлены уровни значимости различия между значениями коэффициентами парных корреляций Пирсона r и Спирмена R (например, для №7-№9 $R \approx 0,68$ и $r \approx 0,71$ различаются незначимо на уровне значимости $p \approx 0,7 > 0,10$, а для №7-№8 $R \approx 0,62$ и $r \approx 0,23$ различаются статистически значимо на уровне значимости $p \approx 0,002$).

Учитывая корреляционную зависимость исходных показателей на основании факторного анализа проведено уменьшение их количества до шести и проведена интерпретация новых переменных по нагрузкам, определяющим корреляции между факторами и показателями. В табл.2 жирным шрифтом выделены наиболее значимые (основные) повернутые факторные нагрузки (частные коэффициенты корреляции) показателей на факторы, что позволяет по совокупности этих показателей

интерпретировать соответствующие факторы, приписывая им наиболее существенные черты значимых показателей. Фактор Ф1 характеризуется в основном абсолютными показателями №1-№4 и дополнительно показателем №5, Ф2 – в основном показателем №8 и дополнительно №6, Ф3 – в основном показателем №11 и дополнительно №9, Ф4 – в основном показателем №7 и дополнительно №6 и №9, Ф5-показателем №5, а Ф6-показателем №10. В нижней строке приведены доли Δ объясненной данным фактором дисперсии исходных показателей, иными словами, весовые коэффициенты факторов. Накопленная дисперсия первыми 6-ю факторами $\approx 96,24\%$.

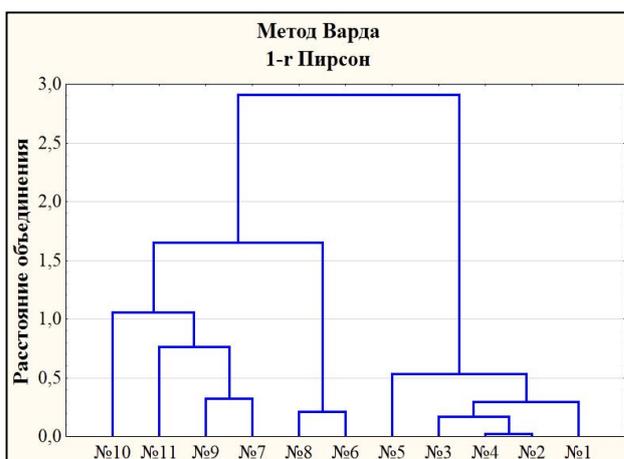


Рис. 1. Вертикальная дендрограмма корреляционной матрицы показателей

Таблица 2

Матрица 6-ти факторной структуры показателей

Перем.	Ф1	Ф2	Ф3	Ф4	Ф5	Ф6
№1	0.90	-0.10	0.05	-0.17	-0.13	-0.06
№2	0.97	0.03	-0.01	0.09	0.18	-0.06
№3	0.92	0.17	0.00	-0.01	-0.04	-0.18
№4	0.93	-0.03	-0.01	0.14	0.27	0.03
№5	0.60	-0.02	0.41	0.08	0.66	-0.02
№6	0.03	0.67	-0.01	0.71	0.02	-0.18
№7	0.04	0.13	0.03	0.97	0.03	0.11
№8	0.01	0.94	-0.03	0.15	-0.02	-0.30
№9	0.01	0.02	0.67	0.70	0.04	0.00
№10	-0.15	-0.38	0.08	0.06	-0.01	0.90
№11	0.01	-0.04	0.97	0.01	0.11	0.08
Δ	0.35	0.14	0.14	0.18	0.05	-0.09

Согласно дисперсионному анализу различий форм собственности по совокупности факторов с помощью параметрического F-критерия получены следующие результаты: для факторов Ф2,Ф3,Ф4,Ф5 формы собственности различаются не значимо ($p>0,1$); для Ф1,Ф6 - статистически значимо ($0,005<p<0,05$).

В связи с нарушениями условия нормальности распределения выборок, наряду с параметрическим дисперсионным анализом был применен непараметрический дисперсионный анализ зависимых выборок.

Непараметрический критерий Краскела-Уоллиса показывает следующие результаты: для факторов Ф2,Ф3 формы собственности различаются не значимо ($p>0,1$); для Ф4,Ф5,Ф6 - статистически значимо ($0,005<p<0,05$); для Ф1-сильно значимо ($0,0005<p<0,005$).

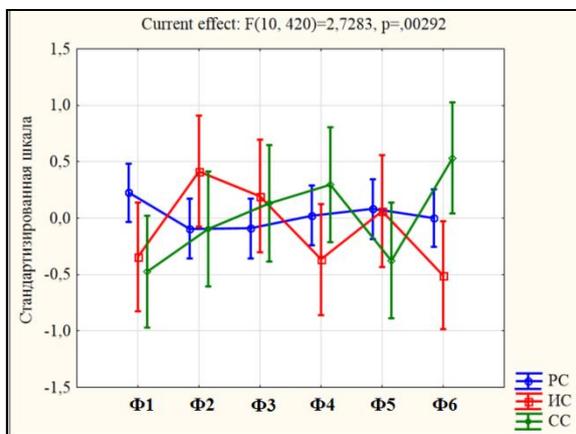


Рис. 2. Средние значение факторов для каждой формы собственности с 95% доверительными интервалами

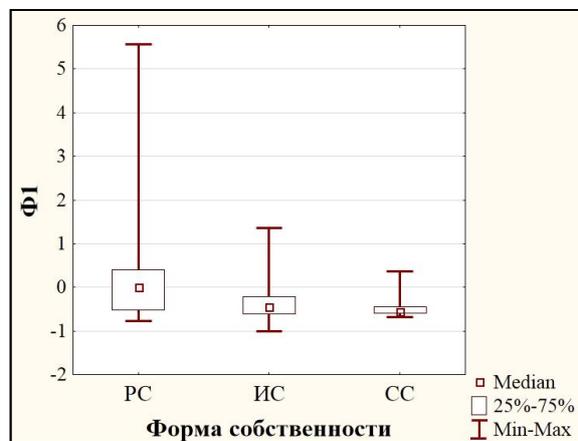


Рис. 3. Диаграмма размаха форм собственности по фактору Ф1

Выводы. Корреляционный анализ показателей выявил высоко значимые положительные корреляционные связи между абсолютными показателями №1-№5 и между расчетными показателями №6 и№8, №7 и №9. На основании факторного анализа удалось уменьшить количество исходных показателей до 6 факторов. Причем самый крупный фактор Ф1 состоит только из абсолютных показателей №1-№4 инвестиционной деятельности предприятий. Согласно дисперсионному анализу форм собственности по факторным показателям было выявлено, что по фактору Ф1 формы собственности различаются сильно значимо ($0,0005<p<0,005$), для факторов Ф2,Ф3 - не значимо ($p>0,1$); для Ф4,Ф5,Ф6 - статистически значимо ($0,005<p<0,05$). Таким образом, по показателям №1-№4 предприятия РС сильно значимо превышают предприятия ИС и СС, а по показателю №10 предприятия СС превышают предприятия ИС сильно значимо и РС статистически значимо.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научно-исследовательского проекта РФФИ «Комплексный экономико-статистический анализ влияния предприятий в совместной и иностранной собственности на развитие промышленности России и ее регионов», проект № 15-06-05418.

Литература.

1. Материалы сайта Росстата — URL: <http://www.gks.ru/>
2. Боровиков В.П. STATISTICA. Искусство анализа данных на компьютере: Для профессионалов. – СПб.: Питер, 2003. – 688 с.

РАЗРАБОТКА ЭКСПЕРТНОЙ СИСТЕМЫ «МАГАЗИН ПЕРСОНАЛЬНЫХ КОМПЬЮТЕРОВ»

Б.М. Саданова, ст.преп., А.В. Олейникова, ст.преп., С.К. Жумагулова, ст.преп.

Карагандинский государственный технический университет

100000, г. Караганда, б.Мира, 56, тел. (7212)-56-59-32

E-mail: Sadanova_b@mail.ru

Экспертные системы (ЭС) возникли как значительный практический результат в применении и развитии методов искусственного интеллекта – совокупности научных дисциплин, изучающих методы решения задач интеллектуального характера с использованием ЭВМ. ЭС – это набор программ, выполняющий функции эксперта при решении задач из некоторой предметной области. ЭС выдают советы, проводят анализ, дают консультации, ставят диагноз [1].

Главным в экспертной системе является механизм, осуществляющий поиск в базе знаний по правилам рациональной логики, для получения решений. Эта машина вывода приводится в действие при получении запроса пользователя и выполняет следующие задачи:

- сравнивает информацию, содержащуюся в запросе пользователя, с информацией базы знаний;
- ищет определенные цели или причинные связи;
- оценивает относительную определенность фактов, основываясь на соответствующих коэффициентах доверия, связанных с каждым фактом.

Как следует из ее названия, машина вывода предназначена для построения заключений. Ее действие аналогично рассуждениям эксперта-человека, который оценивает проблему и предлагает гипотетические решения. В поиске целей на основе предложенных правил, машина вывода обращается к базе знаний до тех пор, пока не найдет вероятный путь к получению приемлемого результата.

Машина вывода применяет логику, четкие рассуждения, установленные правилами, для проверки заключений и получения вывода. Через интерфейс пользователя эта система проводит свое исследование и поддерживает связь с человеком, который ею управляет.

Создаваемая экспертная система «Магазин персональных компьютеров» предназначена для оптимизации поиска наиболее подходящего клиенту товара, который может предложить магазин. Необходимо реализовать подбор ноутбука согласно характеристикам, вводимым пользователем.

Система должна предусматривать ведение базы знаний, содержащей справочники фактов и правил. Под фактами подразумеваются характеристики, которыми описываются модели ноутбуков. Правило представляет собой описание конкретной модели ноутбука с учётом характеристик для поиска и вероятности приобретения клиентом данной модели ноутбука.

В экспертной системе «Магазин персональных компьютеров» вывод результатов основывается на использовании теоремы Байеса. Опишем применение данного метода.

Допустим, существует гипотеза H и некое подтверждающее или не подтверждающее её свидетельство, которое назовём E , тогда:

- $P(H)$ – априорная вероятность истинности гипотезы H . Это вероятность наступления H без учёта факта существования E ;
- $P(H:E)$ или $P(H: \text{не } E)$ – апостериорная вероятность гипотезы H , т.е. вероятность H при условии, что нам известен факт существования E .

Согласно теореме Байеса

$$P(H:E) = P(E:H) P(H) / (P(E:H) P(H) + P(E: \text{не } H) P(\text{не } H))$$

или, если мы нашли, что событие E не наступило,

$$P(H: \text{не } E) = P(\text{не } E:H) P(H) / (P(\text{не } E:H) P(H) + P(\text{не } E: \text{не } H) P(\text{не } H))$$