

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Донской Александр Дмитриевич

доцент

Муджири Галина Ивановна

старший преподаватель

Борисова Ольга Николаевна

канд. физ.-мат. наук, доцент

ГБОУ ВО МО «Технологический университет»

г. Королев, Московская область

АНАЛИЗ МЕТОДОВ ОТБОРА ПРЕДПРИЯТИЙ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ИНВЕСТИЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ

Аннотация: в статье анализируются два варианта ранжировки предприятий, участвующих в инвестиционных конкурсных процедурах. Первый вариант основан на использовании меры Кемени для свертки множества экономических показателей, а второй – на экспертных оценках.

Ключевые слова: экспертные оценки, ранжировка, конкурс, Кемени.

Основной целью любого конкурса является объективная и обоснованная оценка наилучшего варианта. Если цели конкурсов идентичны, то число прикладных сфер и объектов конкурсов весьма разнообразно. В работе рассмотрен вариант конкурсных процедур, где для реализации некоторого инвестиционного проекта анализируется множество предприятий-претендентов, из которых в результате ранжировки должно быть выбрано одно. Оценивание производится на основе системы показателей (критериев), которые отражают их главные характеристики.

Существует множество методов обработки и оценки статистических данных [1–3]: ранжирование, кластерный анализ и т. д. Одним из наиболее распростра-

ненных в конкурсной сфере является метод экспертных оценок [4; 6]. Существует и большое разнообразие математических методов обработки ответов экспертов.

Отличительной особенностью предлагаемого подхода является то, что базой для суждений и оценок экспертов являются показатели деятельности предприятий. При этом для дальнейшей обработки используются балльные экспертные оценки, а не сами эти показатели. Выполнен сравнительный анализ ранжировки предприятий непосредственно по набору показателей и по балльным оценкам с использованием меры Кемени [5; 7].

Выборка включала 45 предприятий, каждое из которых предоставило для экспертизы данные по следующим показателям:

1. Товарооборот, в процентах к прошлому году.
2. Удельный вес отечественных товаров, в общем товарообороте (%).
3. Рентабельность работы предприятия (%).
4. Рост поступлений налогов по отношению к прошлому году (%).
5. Рост инвестиций в развитие предприятия (%).

Для анализа согласованности двух выборок показателей предприятий, в первую из которых вошли наборы объективных экономических показателей пяти перечисленных типов, а во вторую – экспертные обобщенные показатели в виде балльных оценок по тем же показателям, были вычислены коэффициенты корреляции [8–12], приведенные на рис. 1 – рис. 3. При этом элементы с серой заливкой оказались статистически не значимыми.

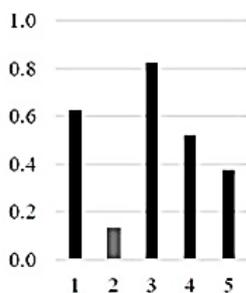


Рис.1. Коэффициенты корреляции между показателями и балльными оценками экспертов

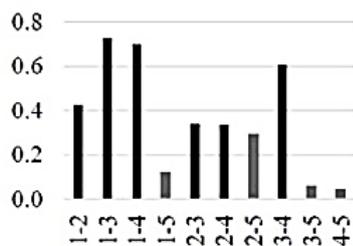


Рис.2. Коэффициенты парной корреляции между показателями

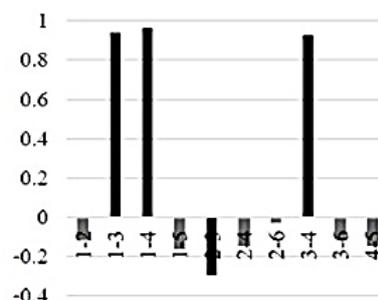


Рис.3. Коэффициенты парной корреляции между балльными оценками

На основе статистических данных об объективных показателях были построены скалярные свертки для каждого предприятия с использованием меры Кемени. Для балльных экспертных оценок был использован естественный в таких случаях вариант скалярной свертки в виде суммы баллов по всем балльным значениям показателей для каждого предприятия.

Инструментарий, основанный на использовании меры Кемени, включает в качестве базового элемента расстояние Кемени в виде:

$$D(A, B) = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n |a_{ij} - b_{ij}|, \quad (1)$$

где a_{ij} и b_{ij} – элементы матриц парных сравнений А и В, между которыми вычисляется расстояние.

В качестве меры сравнения объектов (предприятий) использовалась сумма квадратов расстояний Кемени от объекта А до всех остальных:

$$S(A) = \sum_{k=1}^K D^2(A, A^k), \quad (2)$$

где К – количество объектов.

Таблица 1. Ранжировка на основе Средней Кемени

№ предпр.	Сумма квадратов расстояний Кемени	Ранг
9	66	1
17	68	2
2	70	3
5	76	4
26	77	5
1	84	6
4	84	7
8	86	8
3	90	9
7	110	10
21	113	11
6	114	12
10	134	13
23	150	14
15	152	15

Таблица 2. Ранжировка на основе экспертных оценок

№ предпр.	Суммарный балл	Ранг
6	119	1
2	38	2
16	25	3
17	25	3
22	25	3
26	25	3
13	24	4
27	24	4
32	23	5
40	23	5
5	22	6
18	22	6
28	22	6
33	22	6
9	21	7

Объекты по мере Кемени ранжируются таким образом, что наивысший ранг присваивается объекту, имеющему наименьшую сумму квадратов расстояний, а по балльным экспертным оценкам наивысший ранг получает объект, набравший максимальный суммарный балл. Фрагмент этих ранжировок (для 15 предприятий) приведен в табл. 1 и табл. 2. Как видно, ранжировки существенно отличаются. Количественно меру близости этих ранжировок можно оценить с помощью вычисления ранговой корреляции, которая составила 0.19, что находится ниже уровня значимости.

Выводы

1. Ранжировки предприятий по мере Кемени существенно отличаются от ранжировок, полученных по экспертным оценкам. Этот факт можно объяснить, по-видимому, тем, что при балльном оценивании эксперты руководствуются не только информацией о значениях показателей, но и другими данными (неформальными, конфиденциальными), что подтверждают и полученные значения коэффициентов корреляции между показателями и баллами – большинство из них менее 0.55.

2. Статистическая (корреляционная) связь между двумя ранжировками, полученными по объективным и субъективным оценкам, оказалась статистически незначимой. Это обстоятельство свидетельствует о том, что использовать только числовые значения экономических показателей работы предприятий недостаточно для ранжировки предприятий в конкурсных инвестиционных процедурах.

3. На основе анализа по мере Кемени из всех показателей лишь показатель товарооборота оказался наиболее представительным для выполнения ранжировки предприятий.

Список литературы

1. Вилисов В.Я. Адаптивная игровая модель управления конкурентоспособностью продукции / В.Я. Вилисов // Открытое образование. – 2008. – №6. – С. 34–37.

2. Вилисов В.Я. Инфраструктура инноваций и малые предприятия: состояние, оценки, моделирование / В.Я. Вилисов, А.В. Вилисова. – М.: ИЦ РИОР, НИЦ Инфра-М. – 2015. – 228 с.
3. Вилисов В.Я. Адаптивный выбор управленческих решений. Модели исследования операций как средство хранения знаний ЛПР / В.Я. Вилисов. – Саарбрюкен (Германия): LAP LAMBERT Academic Publishing. – 2011. – 376 с.
4. Вилисов В.Я. Инструменты внутреннего контроля / В.Я. Вилисов, И.Е. Суков. – М.: РИОР, Инфра-М. – 2016. – 262 с.
5. Демина Д.С. Анализ остатков средств федерального бюджета на едином счете Федерального казначейства / Д.С. Демина, Ю.И. Пастухова // «Ресурсам области – эффективное использование»: Сборник трудов XV Ежегодная научная конференция студентов Финансово-технологической академии. – Королев: ФТА. – 2015. – С. 223–227.
6. Костюченко В.С. Моделирование, регулирование и прогнозирование транспортных потоков / В.С. Костюченко, О.Н. Борисова // «Ресурсам области – эффективное использование»: Сборник трудов XV Ежегодная научная конференция студентов Финансово-технологической академии. – Королев: ФТА. – 2015. – С. 243–251.
7. Пастухова Ю.И. Модель волатильности валютного рынка / Ю.И. Пастухова, Г.И. Муджири, А.Б. Яцкевич // Сборник статей Международной научно-практической конференции. – Уфа, 2015. – С. 36–38.
8. Вилисов В.Я. Управление переключениями тарифных планов сотовой связи / В.Я. Вилисов // Управление большими системами. – Вып. 40. – М.: ИПУ РАН. – 2012. – С. 221–237.
9. Вилисов В.Я. Транспортная модель, аппроксимирующая предпочтения ЛПР / В.Я. Вилисов // Прикладная информатика. – 2010. – №6 (30). – С. 101–110.
10. Переяславский В.И. Рынок услуг, маркетинг и паевые инвестиционные фонды / В.И. Переяславский // Маркетинг услуг. – 2014. – №4. – С. 322–327.
11. Самаров К.Л. Финансовая математика: учебное пособие / К.Л. Самаров. – М.: Альфа-М. – 2005. – 77 с.

12. Сидоренкова И.В. Конфликты критериев при отборе инвестиционных проектов: экономико-математический анализ / И.В. Сидоренкова // Вопросы региональной экономики. – 2014. – Т.19. – №2. – С. 78–83.