

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ РАНЖИРОВАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ФИЛИАЛОВ РАСПРЕДЕЛЕННЫХ КОМПАНИЙ

А.Д. Козлов

Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН
Россия, 117997, Москва, Профсоюзная ул., 65
E-mail: alkozlov@ipu.ru

Н.Л. Нога

Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова РАН
Россия, 117997, Москва, Профсоюзная ул., 65
E-mail: noga@ipu.ru

Ключевые слова: критерии, сетевая структура, ранжирование, сравнительная оценка, обобщенное отношение Парето, нижний граничный набор, счета Борда, расстояние Хемминга.

Аннотация: Авторы предлагают методику сравнительной оценки деятельности филиалов компании или ее структурных подразделений по ряду многих важных критериев, установленных нормативными документами или руководством компании, основанную на использовании методов ранжирования. В результате реализации такой методики будет обеспечена сравнительная оценка и упорядочение филиалов распределенных компаний или звеньев сетевой структуры по степени удовлетворения требованиям нормативных документов компании для дальнейшего моделирования разнообразных управленческих решений, формирования на этой основе планов мероприятий по развитию компании и исключению выявленных слабых звеньев.

1. Введение

В настоящее время цифровизация экономики представляет собой не модную тенденцию, а насущную необходимость. В условиях, когда приходится обрабатывать огромные массивы данных за короткий срок, выигрывает тот, кто умеет это делать в отличие от своих конкурентов.

Практически на всех уровнях управления работой распределенных компаний приходится, как обрабатывать, так и анализировать большое количество данных, характеризующих качество и эффективность деятельности подчиненных филиалов. Основой таких данных служит множество количественных и качественных показателей деятельности указанных филиалов. Соответственно возникает необходимость автоматизации процессов анализа и сравнительной оценки работы каждого из этих филиалов, а также формирования различных сценариев по решению возникающих проблем для руководства. При этом менеджмент компании должен определить множество целей деятельности, которые определяются ключевыми показателями-критериями эффективности, принятыми в компании. Для реализации такого подхода

требуется набор сравнительных оценок деятельности филиалов по ряду производственных, служебных и финансовых операций.

Для компаний, имеющих сеть территориально-распределенных филиалов, задача принятия управляющих решений существенно усложняется из-за трудностей одновременного охвата всех филиалов. Чтобы решить эту проблему, необходимо выявить наиболее критические точки-филиалы. Сделать это помогает процедура ранжирования филиалов.

Ранжирование филиалов компаний достаточно распространенная процедура. Например, такая процедура применялась для оценки эффективности деятельности сети отделений почтовой связи [1] или сети банковских отделений [2]. Аналогичная процедура была реализована и для сравнительного оценивания филиалов страховых компаний [3]. Необходимо отметить применение таких процедур для получения сравнительной оценки степени удовлетворения требованиям корпоративной политики информационной безопасности каждого из филиалов. Это делается для дальнейшего принятия решений руководством компании относительно мер по минимизации рисков в результате возможного осуществления угроз информационной безопасности [4]. Интересна также методика по ранжированию списка результатов поиска информации в корпоративных поисковых системах [5] и методика, применяемая для ранжирования регионов по степени благополучия демографической ситуации [6].

В настоящее время существует множество многокритериальных методов ранжирования. Например, метод уступок и метод смещенного идеала [7], интуитивный мультипликативный метод ORESTE, учитывающий субъективные и объективные веса критериев (выделение наиболее предпочтительного объекта или упорядочение объектов по предпочтению) [8]. А также, матричные методы (максиминная процедура, максимизация и т.п.), методы, основанные на верхних и нижних граничных множествах [2], метод счетов Борда (суммирования рангов) и метод усреднения счетов Борда [9].

Авторы предлагают к рассмотрению одну из методик ранжирования (например, метод счетов Борда) и сравнительной оценки филиалов по ряду важных показателей-критериев, установленных руководством компании. В результате реализации такой методики будет обеспечена сравнительная оценка и ранжирование филиалов по степени удовлетворения требованиям руководства компании для дальнейшего моделирования разнообразных управленческих ситуаций, формирования на этой основе решений по принятию различных мер по развитию компании.

2. Постановка задачи и реализация методики

Каждому филиалу поставим в соответствие некоторый ранг. Далее, в зависимости от значений критериев, указанных руководством, упорядочим ранги филиалов, например, по возрастанию. Будем считать, что чем выше ранг, тем выше степень удовлетворения требованиям руководства компании.

Пусть M – множество рассматриваемых филиалов, которые обозначены как x, y, z, \dots ; I – количество рассматриваемых критериев, K_i – i -й критерий, $i = 1, \dots, I$; $r_j = r_j(K_1, K_2, \dots, K_I)$ – ранг j -го филиала, $j = 1, \dots, N$, где N – количество рассматриваемых филиалов. В предположении, чем больше значение ранга, тем лучше обстоят дела с обеспечением требований руководства у филиала, необходимо отсортировать ранги по возрастанию.

Построим теперь отношение R – обобщенное отношение Парето [10] между филиалами x и y , такое что

$$xRy \Leftrightarrow \{\forall i K_i(x) \geq K_i(y) + \varepsilon_i \text{ и } \exists i_0 | K_{i_0}(x) > K_{i_0}(y) + \varepsilon_{i_0}\},$$

где x и y – филиалы из множества M , ε_i – погрешность – пороговое значение, соответствующее каждому -му критерию.

Отношение R – интерпретируется как, «быть лучше, чем». Т.е. отношение xRy выполняется, если для какого-нибудь критерия y филиала x лучше или одинаково обстоят дела с обеспечением требований руководства, чем у филиала y , принимая во внимание погрешность ε , и, по крайней мере, для одного критерия филиал x имеет строго более высокие результаты, чем филиал y , с учетом ε .

Отношение R строится по всем критериям $\{K_i(x)\}$, $i = 1, \dots, I$. R является строгим и транзитивным бинарным отношением.

Однако во многих случаях не удастся сравнить все филиалы друг с другом, используя отношение R , так как возможна ситуация, когда условие транзитивности не выполняется. В этом случае проводится аппроксимация отношения R через некоторый слабый порядок A – строгое, не транзитивное переходное бинарное отношение. Таким образом, для любых двух филиалов или один лучше, чем другой, или они оба равны. Находим сначала лучшую группу филиалов. Затем, после того, как из сравнения исключаются лучшие филиалы, применяя ту же самую процедуру, может быть найдена вторая наилучшая группа филиалов. Продолжаем этот процесс, пока не будут распределены все филиалы.

Теперь применим метод счетов Борда [9] для упорядочения филиалов. Введем в рассмотрение несколько понятий. Пусть нижний граничный набор $L(x)$ для филиала x это филиалы из M , которые не лучше по обеспечению требований руководства, чем x относительно отношения R , т.е. $L(x) = \{y | xRy\}$. Количество филиалов в этом наборе:

$$\|L_k(x)\| = \|\{m \in M | T_k(x) > T_k(m) + \varepsilon_k\}\|.$$

Рассмотрим филиал $x \in M$ и назначим для него счет $a_k(x)$ – количество элементов нижнего граничного набора, т.е.,

$$a_k(x) = \|L_k(x)\|$$

Сумма счетов для каждого филиала из M называется счетом Борда этого филиала

$$a(x) = \sum_{k=1}^K a_k(x)$$

Далее по значениям критериев, определенных нормативными документами или руководством компании, вычисляются счета Борда для всех филиалов, и они в порядке возрастания упорядочиваются по степени удовлетворения требованиям нормативных документов компании. Поскольку для различных критериев и условий постановки задачи разные методы ранжирования могут давать несколько отличные результаты авторы рекомендуют получать такое упорядочение несколькими методами [11] и провести затем сравнение результатов, используя, например, достаточно известную меру – расстояние Хемминга [12]. По результату сравнения выбрать из этих методов наилучший. В представленных работах [1-4, 6] наилучшим методом оказался метод счетов Борда, несмотря на то, что сферы деятельности оцениваемых компаний сильно отличались. Но при решении другой задачи с совершенно другим набором и значениями критериев может показать наилучший результат иной метод.

3. Заключение

Предложенную методику многокритериальной оценки (ранжирования) можно применять к любой сложной сетевой структуре, как частных компаний, так и государственных органов.

Возможность ранжировать подразделения, филиалы, узлы различных сетевых структур по большому числу выбранных показателей-критериев позволяет учитывать региональные особенности филиалов (количество, квалификацию и загруженность сотрудников, уровень их зарплаты, так и техническое его обеспечение, включая уровень износа технических средств и их защищенность от внешних и внутренних угроз).

Такое ранжирование позволяет выявлять наиболее слабые звенья в распределенных сетевых компаниях, планировать краткосрочные и долгосрочные мероприятия по модернизации сетевых структур компаний и их отдельных элементов.

Список литературы

1. Kozlov A., Lebedev V. The methods of ranking and comparative assessment of branches of a distributed corporate system // Proceedings of the 10th International Conference “Management of Large-Scale System Development” (MLSD). Piscataway: IEEE, 2017. <https://ieeexplore.ieee.org/document/8109647>
2. Aleskerov F., Ersel H., Yolalan R. Multicriterial ranking approach for evaluating bank branch performance // International Journal of Information Technology & Decision Making. 2004. Vol. 3, No. 2. P. 321-335.
3. Kozlov A., Noga N. The Selection of the Comparative Evaluation Method of the Effectiveness of the Insurance Company Branches // Proceedings of the 15th International Conference “Management of Large-Scale System Development” (MLSD). Piscataway: IEEE, 2022. <https://ieeexplore.ieee.org/document/9934192>.
4. Kozlov A., Noga N. The Method of Assessing the Level of Compliance of Divisions of the Complex Network for the Corporate Information Security Policy Indicators // Proceedings of the 12th International Conference “Management of Large-Scale System Development” (MLSD). Piscataway: IEEE, 2019. <https://ieeexplore.ieee.org/document/8911052>.
5. Галиев Т.Э. Методы ранжирования поисковой информации в корпоративных поисковых системах // Открытое образование. 2012. № 1. С. 46-51.
6. Kozlov A., Noga N. The Comparative Assessment Methodology of the Demographic Situation in the Regions // Proceedings of the 16th International Conference “Management of large-scale system development” (MLSD). Piscataway: IEEE, 2023. С. <https://ieeexplore.ieee.org/document/10303875>.
7. Подиновский В.В., Гаврилов В.М. Оптимизация по последовательно применяемым критериям. М.: ЛЕНАНД, 2016. 194 с.
8. Zhang C., Wu X., Wu D., Liao H., Luo L., Herrera-Viedma E. An Intuitionistic Multiplicative ORESTE Method for Patients’ Prioritization of Hospitalization // International Journal of Environmental Research and Public Health. 2018. Vol. 15, No. 4. 777. doi: 10.3390/ijerph15040777.
9. Быстров О.Ф., Поздняков В.Я., Прудников В.М., Перцов В.В., Казаков С.В. Управление инвестиционной деятельностью в регионах Российской Федерации. М.: ИНФРА-М, 2008. 358 с.
10. Подиновский В. В. Многокритериальные задачи принятия решений: теория и методы анализа: учебник для вузов. М.: Юрайт, 2022. 486 с.
11. Козлов А.Д., Нога Н.Л. Методика определения наиболее критичных узлов сетевых информационных инфраструктур с целью обеспечения информационной безопасности // Информационные технологии. 2023. Т. 29, № 6. С. 296-306.
12. Hamming distance: The number of digit positions in which the corresponding digits of two binary words of the same length are different (Federal Standard 1037C).