

УДК 334.021

DOI 10.51691/2500-3666\_2023\_12\_14

## ***ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕТОДОВ МСДМ ДЛЯ ВЫБОРА ПАРТНЕРА ПО АУТСОРСИНГУ***

***Лю Л.<sup>1</sup>***

*аспирант направления подготовки 38.06.01 Экономика,*

*Южный федеральный университет,*

*Ростов-на-Дону, Россия*

### **Аннотация**

Важность выбора «правильного» партнера по аутсорсингу с точки зрения максимизации выгод и минимизации рисков обуславливает необходимость использования наиболее подходящего инструментария. Цель данной статьи состоит в исследовании возможностей использования методов МСДМ для решения задач выбора партнера по аутсорсингу в автомобильной промышленности. На основе обзора источников, представленных на платформе The Lens, определены наиболее популярные методы МСДМ в решении задач выбора подрядчиков. Показано, что для автомобильной промышленности методы МСДМ еще не нашли широкого применения. Анализ основных методов МСДМ (АНР, ANP, PROMETHEE, TOPSIS, VIKOR, ELECTRE) показал, что каждый из них имеет ограничения в использовании. Сделан вывод о необходимости комплексного использования методов МСДМ в решении задач выбора партнера по аутсорсингу для снижения субъективности получаемых оценок.

**Ключевые слова:** аутсорсинг, автомобильная промышленность, выбор подрядчиков, методы МСДМ, библиографический анализ, устойчивое развитие.

---

<sup>1</sup> Научный руководитель – Чернова Ольга Анатольевна, доктор экономических наук, профессор кафедры информационной экономики экономического факультета Южного федерального университета

## ***THE POSSIBILITIES OF USING MCDM METHODS TO SELECT AN OUTSOURCING PARTNER***

***Liu L.***

*postgraduate student of the field of study 38.06.01 Economics,*

*Southern Federal University,*

*Rostov-on-Don, Russia*

### **Annotation**

The importance of choosing the "right" outsourcing partner in terms of maximizing benefits and minimizing risks necessitates the use of the most appropriate tools. The purpose of this article is to explore the possibilities of using MCDM methods to solve the problems of choosing an outsourcing partner in the automotive industry. Based on a review of the sources presented on The Lens platform, the most popular MCDM methods in solving supplier selection problems have been identified. It is shown that MCDM methods have not yet been widely used in the automotive industry. An analysis of the main MCDM methods (AHP, ANP, PROMETHEE, TOPSIS, VIKOR, ELECTRE) showed that each of them has limitations in use. The conclusion is made about the need for the integrated use of MCDM methods in solving the problems of choosing an outsourcing partner in order to reduce the subjectivity of the estimates obtained.

**Keywords:** outsourcing, automotive industry, contractor selection, MCDM methods, bibliographic analysis, sustainable development.

В условиях усиления конкуренции промышленные компании в поисках возможностей повышения устойчивости своего развития выбирают стратегию аутсорсинга, позволяющую не только минимизировать производственные издержки, но и привлечь внешние ресурсы для инноватизации производства. При этом аутсорсинг обеспечивает не только определенные выгоды компании но и предполагает возникновение рисков, которые, как отмечают Song et al., в

отличие от других видов проектных рисков во многом связаны с тем, насколько «правильно» выбраны партнеры аутсорсинга [15]. Поэтому, одним из первых этапов формирования аутсорсинговой стратегии является представление «идеального образа поставщика услуг» [2, 60]. Данный идеальный образ формируется в виде совокупности критериев, которым должен удовлетворять партнер по аутсорсингу так, чтобы обеспечить максимально возможные выгоды при минимальных рисках.

Например, при выборе партнера по аутсорсингу предприятиями автомобильной промышленности большое внимание уделяется техническим возможностям аутсорсера и используемым им технологиям; совместимости корпоративных культур, стратегических целей и задач, используемых управленческих технологий; стоимости выполнения работ; безопасности и надежности компании, а также многим другим. А. Mahmoudi et al. обращают внимание на критерии: локализация, гибкость и уровень цифровизации партнера при выборе подрядчика в строительной сфере [13]. Очевидно, что на выбор критериев в значительной степени оказывает влияние отраслевая принадлежность компаний. Одновременно при выборе аутсорсера следует учитывать имеющиеся у компании финансовые, экологические, экономические и другие ограничения. В этой связи, становится очевидным, что задача оценки возможных партнеров по аутсорсингу является многокритериальной и имеет довольно большое количество параметров с различными целевыми функциями и ограничениями.

Как правило, для решения такого рода задач применяются методы многокритериального анализа решений (MCDM). Число таких методов довольно велико. Каждый из них имеет свои достоинства и недостатки, которые ограничивают возможности его применения для решения задач выбора аутсорсингового партнера в определенной сфере деятельности. Поэтому цель данного исследования состоит в исследовании возможностей использования методов MCDM для решения задач выбора партнера по аутсорсингу в

автомобильной промышленности. При этом мы будем акцентировать внимание на то, что критерии отбора партнеров должны учитывать возможные эффекты и риски для устойчивого развития промышленности в целом. Для проведения исследования мы будем использовать метод библиографического анализа, используя в качестве информационной базы открытую платформу The Lens, предоставляющую значительный объем научной литературы, превосходящий по своей ширине Scopus и WoS.

Для проведения исследования были выбраны ключевые слова: contractor selection, methods MCDM.

Проведенный поиск исследований по данным ключевым словам показал наличие 179 научных работ в данной научной проблематике, причем 17 из них (9,5%) оказались связаны с выбором партнеров по аутсорсингу.

Как показывают результаты анализа, первые исследования в области разработки инструментария выбора партнеров по аутсорсингу появились в 1988 году. Однако до 2010 года публикаций в данной предметной области практически не было. Начиная с 2010 года начинается бурный рост числа статей, что во многом связано с активным развитием аутсорсинга в стратегиях промышленных компаний.

Анализ облака тегов, отражающего ключевые направления исследований авторов (рис. 1), позволяет сделать вывод о том, что большинство из них направлены на разработку математических моделей и выбор наиболее «подходящих» к задачам анализа методов.

При этом, как видно из данных рисунка 1, наиболее популярными являются генетические алгоритмы, метод TOPSIS, метод анализа иерархий, нечеткая логика. Основными целевыми ориентирами выступают: повышение качества бизнес-процессов, экономика окружающей среды, управление проектами, реинжиниринг, управление операциями и закупками.

Наиболее активными странами-исследователями являются Иран, Индия, Китай, США и Литва, на долю которых приходится более 90% опубликованных

работ. Центрами знаний в данной предметной области исследования являются Вильнюсский технический университет имени Гедиминаса, Исламский университет Азад, Тегеранский университет и Технологический университет Амиркабира. Можно отметить, что большинство исследований связано с выбором подрядчика для проведения строительных работ.

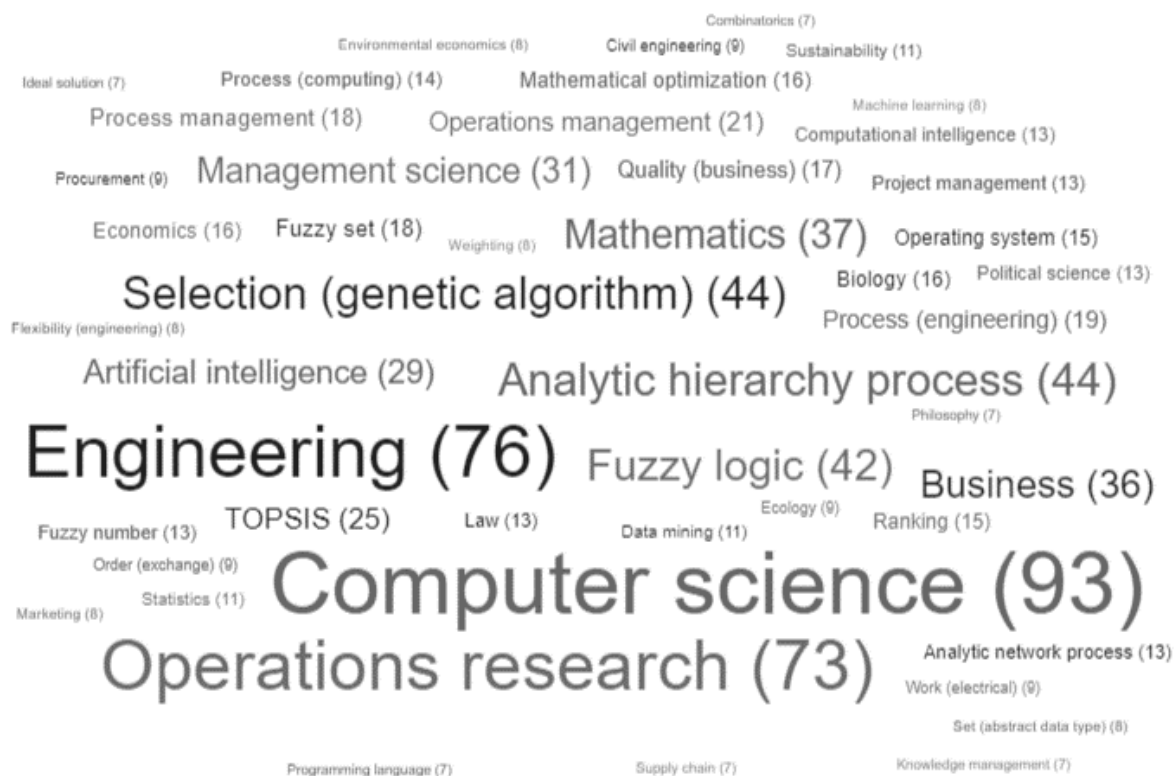


Рис. 1. Облако тегов по проблемам использования методов MCDM для отбора подрядчиков<sup>2</sup>

Рассмотрим наиболее популярные у исследователей методы выбора партнеров.

АНР – метод, позволяющий провести ранжирование рассматриваемых альтернативных решений в соответствии с установленными критериями важности. Как отмечают А. Ishizaka и А. Labib, преимущества метода состоят в

<sup>2</sup> Разработано автором по данным сайта lens.org

возможности лиц принимающих решения ориентироваться на определенные критерии и подкритерии при распределении весов. Однако недостаток метода состоит в том, что изменение структуры критериев приводит к другим итоговым результатам ранжирования, что требует корректного определения структурных связей между рассматриваемыми показателями [11].

ANP -это расширенная версия метода аналитической иерархии, которая обеспечивает обратную связь между формируемыми кластерами показателей и внутри них. Достоинства и недостатки данного метода подробно освещены в исследовании Н. Taherdoost и М. Madanchian [17]. Gholipour R. et al. предлагают дополнить ANP методами нечеткой логики, чтобы решить проблему обработки нечеткости данных при исследовании предпочтений различных переменных [9]

PROMETHEE – метод ранжирования по предпочтениям, разработанный для оценки возможностей «обогащения» компании. Достоинства метода состоят в том, что он позволяет провести как полное, так и частичное ранжирование, выделяя не только наиболее приоритетные показатели, но и синергию между ними. Процедура оценивания базируется на вычислении чистых положительных и отрицательных потоков и позволяет наглядно представить сильные и слабые стороны каждого решения [3].

TOPSIS – метод компенсационного агрегирования, в котором решение определяется путем сортировки возможных альтернатив на основе вычисления геометрического расстояния между рассматриваемой альтернативой и идеальным решением [10]. В последние годы метод TOPSIS становится наиболее популярным среди исследователей, поскольку отличается простотой и понятностью в принятии решений. Однако он не учитывает смысла критериев, поэтому, как отмечает П.В. Демидовский, больше подходит для простых и средних по сложности сценариев [1].

VIKOR – используется для решения проблем с противоречивыми и несоизмеримыми критериями, предполагая нахождение компромисса и максимальную полезность для большинства участников взаимодействий [12].

Данный метод чаще всего используют в тех случаях, когда фактор риска не имеет большого значения, а важно найти наиболее выгодное решение.

ELECTRE – используется для интервально значимых нечетких множеств с использованием пороговых значений и коэффициентов важности. Ключевым отличием метода является использование псевдокритериев, исходя из предпосылки, что оценки альтернатив не являются точными и могут трактоваться по-разному [4]. Чаще всего данный метод применяется для отбрасывания неприемлемых альтернатив. Одним из недостатков метода ELECTRE является то, что он не позволяет определять веса критериев, поэтому его рекомендуют использовать совместно с другими методами.

В связи с тем, что каждый метод имеет определенные ограничения, исследователи довольно часто используют их комбинацию. Так, например, W. Alzober и A. Yaakub объединяют методы АНР и ANN для подготовки перечня альтернатив, а далее используют статистическую модель COP для выбора оптимального варианта решения [6]. Интеграцию методов TOPSIS и VIKOR предлагают в своем исследовании M. Forghani и L. Izadi, проводящие SWOT-анализ для выбора подрядчика [8]. Baykasoglu A. интегрирует ряд методов MCDM с нечеткими когнитивными картами [7].

Интересно, что несмотря на широкое распространение методов MCDM в строительной отрасли, применительно к решению задач выбора подрядчика для автомобильной промышленности они практически не применяются. Так, в The Lens не было найдено ни одной работы, которые бы рассматривали возможности использования методов MCDM для выбора подрядчиков в автомобилестроении. При этом вопросам выбора подрядчиков в данной отрасли посвящено 220 научных статей. Предлагаемые исследователями методы выбора подрядчиков следующие. Nagurney A. и Li D. предлагают модель сетевой игры, в которой прогнозируется равновесное соотношение спроса и предложения между компанией и подрядчиком [14]. S. Jakhar использует модель многокритериального линейного программирования для формирования

эффективной цепочки поставок [11]. В других исследованиях описывается использование экспертных оценок для выбора поставщиков.

В целом, можно сказать, что методы MCDM еще не нашли достаточного применения в решении задач выбора партнера аутсорсинга в автомобильной промышленности.

В то же время, представляется, что потенциал данных методов может и должен быть использован, учитывая активное развитие аутсорсинга в автомобильной промышленности. Особенно это важно для автомобильной промышленности Китая, в которой функционирует более 17 тыс. автомобильных компаний, из которых около 4,5 тыс. являются убыточными. Данные о количестве автомобильных компаний Китая и показатели их экономической деятельности отражены на рисунке 2.

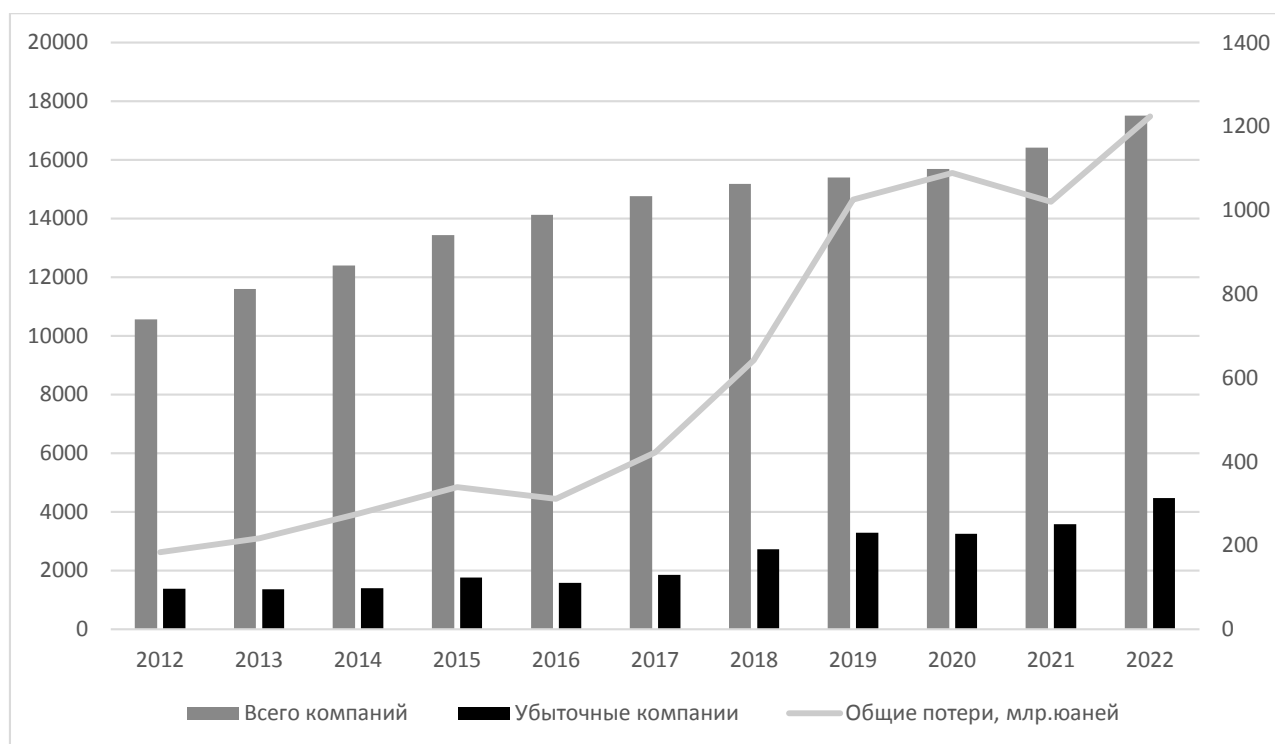


Рис. 2. Данные о количестве автомобильных компаний Китая и показатели их экономической деятельности<sup>3</sup>

<sup>3</sup> Составлено автором по источнику [5].



Очевидно, что в таких условиях возможности повышения эффективности функционирования убыточных компаний могут быть связаны с передачей на аутсорсинг некоторых своих бизнес-процессов более эффективным компаниям. Это позволит не только сократить издержки, но и повысить инновационность производимых автомобилей. Соответственно важной задачей становится выбор подходящих партнеров. Представляется, что использование методов MCDM существенно повысят качество принимаемых решений в данной области.

При этом, как показывают, результаты проведенного анализа, наибольшую результативность методы MCDM показывают при их совместном использовании, что позволяет избежать ряд ограничений, вызванных субъективными оценками экспертов. В частности, целесообразным представляется сочетание методов DEMATEL, ANP и F-VIKOR, последовательное использование которых позволит не только структурировать критерии отбора подрядчиков и сформировать их иерархию, но и выбрать компромиссное решение с учетом интересов всех участников аутсорсинговых взаимодействий.

Дальнейшие исследования автора связаны с рассмотрением возможности использования указанных методов при разработке инструментария оценки и выбора партнеров для аутсорсинга в автомобильной промышленности.

### **Библиографический список:**

1. Демидовский П.В. Сравнительный анализ методов многокритериального принятия решений: ELECTRE, TOPSIS и ML-LDM [Электронный ресурс] / Материалы Международной конференции по мягким вычислениям и измерениям. URL: <https://scm.etu.ru/assets/files/2020/scm20/papers/4/234.pdf> (дата обращения 8.12.2023)
2. Иванова М.М. Алгоритм выбора партнеров по аутсорсингу // Финансовая аналитика: проблемы и решения. – 2010. – № 15. – С. 60-66.

3. Кравченко Т.К., Авдеев Ю.В. Развитие систем поддержки принятия решений с использованием метода Promethee // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. – 2010. - № 9. – С. 67-70.
4. Кравченко Т.К., Дружаев А.А. Адаптация методов семейства ELECTRE для включения в Экспертную систему поддержки принятия решений // Бизнес-информатика. – 2015. – № 2 (32). – С. 69–78.
5. Официальный сайт китайского бизнеса (中商情报网) [электронный ресурс]. URL: <https://s.askci.com/data/economy/00031/1/> (дата обращения 8.12.2023)
6. Alzoher W., Yaakub A. Integrated Model for MCDM: Selection Contractor in Malaysian Construction Industry // Applied Mechanics and Materials. – 2014. – Vol. 548-549. – P. 1587-1595.
7. Baykasoğlu A. A review and analysis of graph theoretical-matrix permanent approach to decision making with example applications // Artificial Intelligence Review. – 2012. – Vol 42 (4). P. 573-605.
8. Forghani M., Izadi L. Contractor Selection Based on Swot Analysis with Vikor and Topsis Methods in Fuzzy Environment // World Applied Sciences Journal. – 2013. – Vol. 24 (4). – P.540-549.
9. Gholipour R., Jandaghi Gh., Rajaei R. Contractor selection in mcdm context using fuzzy AHP // Iranian Journal of Management Studies. – 2014. – Vol. 7 (1). – P. 151-173.
10. Halicka K. Technology Selection Using the TOPSIS Method // Foresight and STI Governance. – 2020. – Vol. 14 (1). – P. 85–96.
11. Ishizaka A., Labib A. Analytic Hierarchy Process and Expert Choice: Benefits and limitations // OR Insight. – 2009. – Vol. 22 (4).
12. Jakhar S. Designing the Green Supply Chain Performance Optimisation Model // Global Journal of Flexible Systems Management. – 2014. – Vol. 15 (3). – P. 235-259.

13. Lotfi F., Allahviranloo T., Pedrycz W., Shahriari M., Sharafi H., Ghaleh J. VIKOR Method in Uncertainty Environment / In book: Fuzzy Decision Analysis: Multi Attribute Decision Making Approach. 2023.
14. Mahmoudi A., Sadeghi M., Deng X. Performance measurement of construction suppliers under localization, agility, and digitalization criteria: Fuzzy Ordinal Priority Approach // Environment, development and sustainability. – 2022. – Vol. 12. – 1.
15. Nagurney A., Li D. A supply chain network game theory model with product differentiation, outsourcing of production and distribution, and quality and price competition // Annals of Operations Research. – 2014. – Vol. 226 (1). – P. 479-503.
16. Song W., Zhu Y., Li Sh., Wang L., Zhang. Risk evaluation of information technology outsourcing project: An integrated approach considering risk interactions and hierarchies // Engineering Applications of Artificial Intelligence. – 2022. – Vol. 113. – 104938.
17. Taherdoost H., Madanchian M. Analytic Network Process (ANP) Method: A Comprehensive Review of Applications, Advantages, and Limitations. Journal of Data Science and Intelligent Systems. – 2023. – Vol. 1.

*Оригинальность 97%*