pISSN 2073-039X
eISSN 2311-8725

Математические методы и модели

РАНЖИРОВАНИЕ ОБЪЕКТОВ НА ОСНОВЕ ФУНКЦИИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЯ ПРИОРИТЕТНОСТИ

DOI: https://doi.org/10.24891/utuedv
EDN: https://elibrary.ru/utuedv

Николай Васильевич ФИРОВ

ответственный автор, доктор экономических наук, профессор, ведущий научный сотрудник, 4-й Центральный научно-исследовательский институт Министерства обороны Российской Федерации, г. Королев, Московская область, Российская Федерация
e-mail: nfirov@mail.ru
ORCID: отсутствует
SPIN: 5217-3458

Тимур Игоревич ШИЛИН

адъюнкт, 4-й Центральный научно-исследовательский институт Министерства обороны Российской Федерации, г. Королев, Московская область, Российская Федерация
e-mail: 79260699003@yandex.ru
ORCID: отсутствует
SPIN: отсутствует

История статьи:
Рег. № 247/2026
Получена 16.03.2026
Одобрена 27.07.2026
Доступна онлайн 29.10.2026

Специальность: 5.2.1, 5.2.3

УДК 330.42
JEL: C15, C53, L11, O3

Ключевые слова:
ранжирование, приоритетность, экспертный опрос, вероятность, функция плотности распределения случайной величины

Аннотация

Предмет. Ранжирование объектов на основе функции распределения показателя приоритетности.

Цели. Развитие методического аппарата ранжирования путем создания и апробации подхода, основанного на анализе функции плотности распределения показателя приоритетности объектов, полученной по результатам экспертного опроса.

Методология. Использованы аппарат экспертных оценок, теории вероятностей и математической статистики. Метод включает сбор экспертных данных, расчет вероятностных характеристик, анализ согласованности мнений.

Результаты. Предложен новый алгоритм, где объекту присваивается ранг с максимальной вероятностью попадания в него согласно совокупному мнению экспертов. На практическом примере показано, что итоговый ряд, полученный новым методом, может отличаться от результата метода средних, что подтверждает важность учета разброса оценок.

Выводы. Подход представляет собой альтернативный инструмент, дополняющий существующий методический арсенал. Его преимущество – учет меры согласованности экспертных мнений, что повышает обоснованность ранжирования в условиях неопределенности. Метод может применяться как самостоятельный инструмент ранжирования, так и в комбинации с другими (например, с методом анализа иерархий) для формирования более взвешенной и обоснованной итоговой оценки. Практическая реализуемость подхода подтверждена расчетным примером, а его универсальность позволяет использовать методику для ранжирования объектов в различных областях экономики, управления и технического проектирования.

© Издательский дом ФИНАНСЫ и КРЕДИТ, 2026

Для цитирования: Фиров Н.В., Шилин Т.И. Ранжирование объектов на основе функции распределения показателя приоритетности // Экономический анализ: теория и практика. – 2026. – № 10. – С. 219 – 230. DOI: 10.24891/utuedv EDN: UTUEDV

В настоящее время практически во всех сферах общественной жизни часто возникает необходимость в ранжировании (упорядочении) объектов анализа, под которым в общем виде понимается расположение объектов (предметов, проектов, процессов, явлений, факторов и др.) в порядке возрастания или убывания, исходя из оценки их свойств.

Задача ранжирования с завидным постоянством возникают при создании сложных технических систем, при разработке программных и плановых документов, при обосновании перспектив развития отраслей экономики и отдельных предприятий, при проведении НИОКР, при планировании и реализации крупных проектов и т.д.

Разнообразие объектов, целей и принципов ранжирования, учитываемых свойств объектов анализа в сочетании с высокой практической потребностью в ранжировании объектов при проведении широкого спектра работ обусловили создание и постоянное развитие соответствующего методического аппарата как в общесистемном плане [1–9], так в направлении учета специфических свойств объектов анализа и особенностей показателей приоритетности.

Значительное количество работ посвящено вопросам агрегирования индивидуальных экспертных упорядочений в коллективную ранжировку на основе средних рангов, медиан, медианы Кемени и других процедур согласования [3, 5]. Вопросы парных сравненияй и построения шкал предпочтений, включая аналитический иерархический подход и его модификации, рассмотрены, например, в работах [1, 3], где сильной стороной разработанных методов следует отметить развитый аппарат согласования. Среди работ теоретической направленности особенно следует выделить исследования, учитывающие фактор неопределенности и ориентированные на вероятностное и интервальное представление рангов и предпочтений [2, 4, 8, 9]. Так, в работе В.П. Корнеенко предложен подход к многокритериальному ранжированию объектов, измеренных в разнотипных шкалах, основанный на переходе от исходных оценок к канонической результирующей шкале и анализе инвариантности результатов при монотонных преобразованиях [2]. Метод ориентирован прежде всего на корректное сведение разнотипных критериев к сопоставимому порядковому представлению. В моделях Терстоуна ранжирование строится через скрытые непрерывные полезности и вероятности парных предпочтений, что дает статистически строгую шкалу сравнений, но требует более жесткой модели данных и, как правило, перехода к парным сравнениям [4]. В байесовских и эмпирико-байесовских подходах ключевым результатом выступает не только точечный ранг, но и апостериорное распределение рангов, credible-интервалы и вероятность правильного упорядочения [8, 9].

Особенности учета специфических свойств объектов анализа раскрыты в работах [10–16]. В частности, ранжированию работ при формировании портфеля проектов НИОКР на предприятиях машиностроения посвящена работа [10], оценке приоритетности НИОКР на предприятиях ракетно-космической отрасли – работа [11]. Методические особенности отбора приоритетных НИОКР в интересах создания образцов вооружения и военной техники для включения в комплексные целевые программы изложены в работе [12]. Специфические особенности объектов ранжирования и сфер деятельности рассмотрены также в работах [13–16] и др.

Сложность объектов, трудности (часто концептуального характера) установления количественных оценок актуализированных связей объектов анализа, их многоаспектность (разнохарактерность) привели к тому, что на практике для ранжирования объектов используются главным образом методы экспертных оценок.

Современная методология ранжирования объектов на основе результатов экспертных оценок находится в целом на достаточно высоком уровне развития. Вместе с тем очевидно, что каждый из разработанных методов имеет как положительные стороны, так и недостатки. Имеются замечания и в отношении одного из основных и наиболее распространенных методов анализа иерархий Т. Саати [17, 18].

Высокая потребность в ранжировании объектов при проведении широкого спектра работ в сочетании с недостатками существующих способов ранжирования обусловливает целесообразность дальнейшего совершенствования подходов к определению приоритетов на основе экспертных оценок. Актуальность таких работ усиливается тем, что в соответствии с теорией устойчивых экономико-математических методов и моделей рекомендуется одни и те же исходные данные обрабатывать различными способами [16], что требует наличия широкого арсенала способов ранжирования объектов.

Одним из перспективных направлений совершенствования методологии ранжирования является, по нашему мнению, более полный учет информативности результатов экспертного опроса и развитие способов учета факторов неопределенности. Нами предложен один из подходов к ранжированию, основанный на сравнении плотностей распределения показателя приоритетности.

В отличие от моделей Терстоуна и байесовских схем предложенный подход не требует введения сложной латентной структуры и априорных распределений. Его назначение – дать прозрачную и вычислительно простую процедуру учета разброса экспертных оценок при сохранении интерпретируемости результата. Именно этот разрыв между простотой расчета и учетом неопределенности, по мнению авторов, и образует методическую нишу предлагаемого подхода.

Построенные предлагаемым методом ряды предпочтений по отдельным критериям в дальнейшем являются исходными данными для решения задач многокритериального ранжирования существующими методами [2, 3, 5].

В основе критериев приоритетности объектов могут использоваться различные показатели, в том числе ранг изделий, условные показатели объектов, установленные на основе матрицы парных сравнений объектов с использованием вербально числовых шкал и др. Выбор показателей приоритетности зависит от свойств объекта, предпочтений исследователя и ряда других факторов. Рассмотрим в качестве показателя приоритетности ранг объекта – порядковый номер (число натурального ряда) того места, которое он занимает в ранжированной последовательности.

В теории принятия решений разработано два способа установления приоритетов на основе экспертных оценок [3, 5]: 1) на основе непосредственного сравнения объектов и на основе экспертных оценок объектов по набору факторов.

В первом случае для нахождения обобщенного мнения (согласующей ранжировки) применяются различные подходы. Так, один из часто применяемых способов базируется на построении вспомогательных (промежуточных) упорядочений объектов по средним арифметическим рангов и по их медианам, на основе которых затем проводится итоговое ранжирование. Другой способ нахождения результирующего мнения экспертов основан на определении медианы Кемени экспертных упорядочений. Существуют и другие способы.

Во втором подходе объекты анализа ранжируются не непосредственно, а на основе оценки значений установленного набора факторов.

Здесь необходимо выделить следующие этапы (промежуточные задачи):

- формирование системы факторов;
- выбор шкалы измерений значений факторов. Здесь часто выбираются так называемые вербально числовые шкалы;
- определение важности факторов;
- измерение (определение значений) факторов;
- выбор вида и расчет интегрального показателя.

Предлагаемый в статье подход к ранжированию может быть использован как при непосредственном сравнении объектов экспертизы, так и при их ранжировании по набору факторов. Рассмотрим непосредственное ранжирование объектов.

Пусть рассматриваются пять объектов экспертизы: *A*, *B*, *C*, *D* и *E*. К анализу привлечено 10 экспертов. Результаты ранжирования объектов экспертами представлены в *табл. 1*.

Если ранжирование осуществлять на основе средних значений рангов, то итоговый ранжированный ряд будет иметь вид:

$$B < A < C < E < D. \quad (1)$$

Это означает, что изделие *B* наиболее привлекательное, далее по важности идет изделие *A* и т.д. При этом следует отметить, что в общем случае упорядочение нестрогое (кластеризованная ранжировка) и в один кластер может попасть несколько объектов анализа. В этом случае необходимо про-

вести стандартизацию рангов, чтобы сумма рангов, установленных каждым экспертом, соответствовала сумме натурального ряда чисел S_n:

$$S_n = \frac{n(n+1)}{2}, \quad (2)$$

где n – количество объектов экспертизы.

Оценку приоритетности объектов анализа на основе плотности распределения ранга (по вероятности их отнесения к тому или иному рангу) необходимо проводить следующим образом. Вначале на основе данных экспертного опроса необходимо определить вероятность (частоту) попадания объекта в тот или иной ранг:

$$P_{i(r)} = m_{i(r)} / m, \quad (3)$$

где $P_{i(r)}$ – вероятность присвоения i-му объекту ранга r; $m_{i(r)}$ – количество присвоений экспертами i-му объекту ранга r; m – количество привлекаемых экспертов.

Например, вероятность отнесения изделия B к первому рангу на основе представленной выборки будет равна:

$$P_{B(1)} = m_{B(1)} / m = 5 / 10 = 0{,}5.$$

Результаты расчета вероятности попадания объектов A, B, C, D и E в тот или иной ранг представлены в *табл. 2*.

Объекту присваивается тот ранг, вероятность попадания в который максимальна среди совокупности объектов. Определение приоритетов объектов проводится в последовательности: первый ранг – второй – третий и т.д.

Согласно *табл. 2*, наибольшую вероятность отнесения к первому рангу имеет изделие B. Изделие A характеризуется наибольшей вероятностью отнесения к рангу 2. Во избежание отнесения объекта одновременно к нескольким рангам после присвоения ранга объект исключатся из рассмотрения и при анализе рангов более низкого порядка не учитываются. Таким образом, по вероятности отнесения изделий к тому или иному рангу, рассчитанной на основе совокупного мнения экспертов, ряд изделий по приоритетности будет выглядеть следующим образом:

$$B < A < C < D < E. \quad (4)$$

Этот ряд отличается от ряда (1), построенного на основе расчета средних значений рангов. Если один и тот же ранг можно присвоить нескольким объектам из-за близости (сопоставимости) их вероятностей отнесения к рангу, то следует перейти к нестрогому ранжированию. Таким объектам присваивается одинаковый ранг, равный среднему арифметическому значению рангов, то есть необходимо провести стандартизацию рангов. При этом вопрос, насколько близкими должны быть вероятности отнесения изделия к рангу, чтобы проводить их стандартизацию, остается открытым.

В результате обработки данных экспертного опроса может оказаться, что распределение объектов по рангам будет соответствовать одному из известных законов (равной вероятности, нормальному и др.), что, безусловно, должно быть подтверждено проверкой гипотезы о соответствии статистических данных предполагаемому закону распределения. В этом случае при ранжировании изделий используются разработанные таблицы значений соответствующих функций распределения. Пример ранжирования объектов при нормальном законе плотности распределения показателя приоритетности приведен далее.

В данном случае наряду со средним значением показателя приоритетности необходимо рассчитать его среднее квадратическое отклонение:

$$\sigma_i = \sqrt{\frac{\Sigma\left(X_{ij} - \bar{X}_i\right)}{n}}, \quad (5)$$

где σ_i – среднее квадратическое отклонение показателя приоритетности для i-го объекта; X_{ij} – значение показателя приоритетности, присвоенное j-м экспертом i-му объекту; $\bar{X}_i$ – среднее значение показателя приоритетности i-го объекта в совокупности присвоенных экспертами значений.

Для расчета среднего квадратического отклонения допускается использование несмещенной оценки дисперсии. Применение той или иной оценки дисперсии зависит от количества привлекаемых экспертов, важности объектов анализа и других факторов.

Ранг как случайная величина натурального ряда дискретен. Тем не менее при проведении стандартизации ранги ряда объектов анализа приобретают дробные значения. Поэтому отнесение объекта к тому или иному рангу необходимо определять на основе расчета вероятности попадания изделия в следующие условные диапазоны рангов:

(0…1) – (> 1…2) – (> 2…3) – (> 3…4) – (> 4…5) и т.д. (6)

Результаты расчетов математического ожидания (среднего значения) показателя приоритетности и его среднее квадратическое отклонение, полученные на основе данных экспертного опроса, представлены в *табл. 3*.

Плотность распределения показателя приоритетности для объектов анализа представлена на *рис. 1*, а функции распределения – на *рис. 2*.

Зная основные характеристики распределения показателя приоритетности, необходимо рассчитать вероятности его попадания в диапазоны (6). Указанная вероятность рассчитывается по зависимости

$$P_i\left(\alpha < X < \beta\right) = \Phi^*\left(\frac{\beta - \bar{X}_i}{\sigma_i}\right) - \Phi^*\left(\frac{\alpha - \bar{X}_i}{\sigma_i}\right), \quad (7)$$

где P_i ($\alpha < X < \beta$) – вероятность присвоения объекту ранга β; α, β – нижняя и верхняя границы диапазона показателя приоритетности; Ф* – значение стандартной нормальной функции распределения.

Значения вероятностей отнесения изделий к соответствующему рангу представлены в *табл. 4*. Наибольшую вероятность отнесения к первому рангу (0,161) имеет объект *B*. Ему и присваивается первый ранг. Наибольшую вероятность отнесения ко второму рангу (0,343) также имеет объект *B*. Но ему уже присвоен ранг 1 и он после присвоения ранга в дальнейшем не рассматривается. Поэтому второй ранг присваивается объекту *A* и т. д.

В итоге приоритетная последовательность объектов, полученная по матрице вероятностей *табл. 4*, имеет вид:

$B < A < E < D < C$. (8)

Таким образом, в статье предложен новый подход к ранжированию объектов, основанный на учете плотности распределения показателя приоритетности объектов. Предлагаемый подход к ранжированию объектов дополняют существующую методическую базу, может применяться как самостоятельно, так и в совокупности с другими альтернативными методами в целях получения более взвешенной итоговой оценки. Метод применим к ранжированию любых объектов в различных областях общественной деятельности. По нашему мнению, метод целесообразно применять как дополнительный при анализе больших массивов объектов анализа, значительного количества учитываемых факторов, сложностях их количественной оценки.

Реализуемость предлагаемого подхода к ранжированию объектов подтверждена практическим примером. Результаты оценки приоритетности объектов являются исходными данными для проведения многокритериального ранжирования.

Таблица 1
Ранги объектов анализа, установленные экспертами

Table 1
The ranks of the objects of analysis, established by experts

Эксперт	**Объект**				
	A	***B***	***C***	***D***	***E***
1	2	1	3	4	5
2	3	2	1	5	4
3	5	1	2	3	4
4	3	4	5	1	2
5	5	1	4	2	3
6	2	1	3	4	5
7	1	2	3	4	5
8	2	1	4	5	3
9	5	3	2	4	1
10	2	3	5	4	1
Среднее значение ранга	***3***	***1,9***	***3,2***	***3,6***	***3,3***

Источник: авторская разработка

Source: Authoring

Таблица 2
Вероятность отнесения изделия к рангу

Table 2
The probability of assigning a product to a rank

Ранг	***A***	***B***	***C***	***D***	***E***
1	0,1	0,5	0,1	0,1	0,2
2	0,4	0,2	0,2	0,2	0,1
3	0,2	0,2	0,3	0,1	0,2
4	0	0,1	0,2	0,5	0,2
5	0,3	0	0,2	0,1	0,3

Источник: авторская разработка

Source: Authoring

Таблица 3
Основные характеристики распределения показателя приоритетности объектов анализа

Table 3
The main characteristics of the distribution of the indicator of the priority of the objects of analysis

Показатель	***A***	***B***	***C***	***D***	***E***
Среднее значение ранга	3	1,9	3,2	3,6	3,3
Среднее квадратическое отклонение показателя приоритетности	1,414	1,044	1,249	1,2	1,487

Источник: авторская разработка

Source: Authoring

Таблица 4
Вероятности отнесения объектов к заданным рангам

Table 4
Probabilities of assigning objects to specified ranks

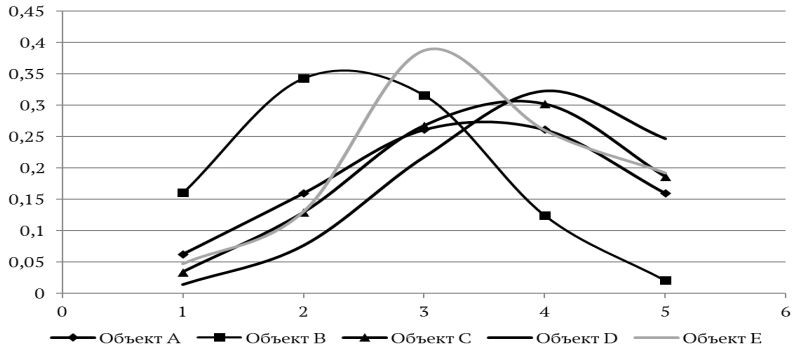
Объект	Ранг				
	1	**2**	**3**	**4**	**5**
A	0,062	0,16	0,261	0,261	0,16
B	0,161	0,343	0,316	0,125	0,021
C	0,034	0,129	0,268	0,303	0,186
D	0,014	0,076	0,217	0,323	0,247
E	0,047	0,13	0,387	0,26	0,192

Источник: авторская разработка

Source: Authoring

Рисунок 1
Плотность распределения показателя приоритетности объектов

Figure 1
Object priority indicator distribution density

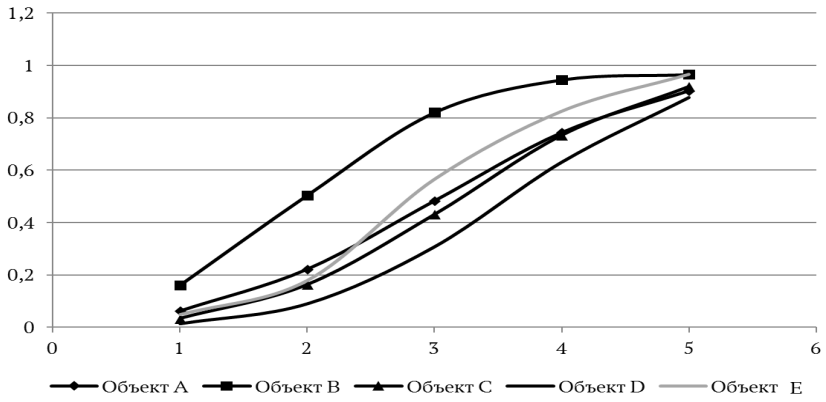


Источник: авторская разработка

Source: Authoring

Рисунок 2
Функции распределения показателя приоритетности объектов

Figure 2
Object priority indicator distribution functions



Источник: авторская разработка

Source: Authoring

Список литературы

1. Саати Т.Л. Принятие решений. Методы анализа иерархий. М.: Радио и связь, 1993. 278 с.
2. Корнеенко В.П. Многокритериальное ранжирование и выбор в ранговых градациях объектов, измеренных в разнотипных шкалах // Прикладная математика и вопросы управления. 2023. № 4. С. 55–69. DOI: 10.15593/2499-9873/2023.4.03 EDN: XZQAKI
3. Лындина М.И., Орлов А.И. Математическая теория рейтингов // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2015. № 114. С. 1–26. EDN: VHFLPF
4. Thurstone L.L. A law of comparative judgment. *Psychological Review*, 1927, vol. 34, no. 4, pp. 273–286. DOI: 10.1037/h0070288
5. Орлов А.И. Анализ экспертных упорядочений // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2015. № 112. С. 21–51. EDN: SWQRDY
6. Абгаджава Д.А., Крюкова Т.В., Носковец В.Г. Применение математического моделирования для расстановки приоритетов в выборе средств урегулирования современных вооруженных конфликтов // Конфликтология. 2025. Т. 20. № 1. С. 18–41. EDN: KSCFLR
7. Куркова О.П. Организация и планирование научно-технических исследований и разработок: монография. СПб.: Наукоемкие технологии, 2018. 245 с. EDN: YXJEJX
8. Laird N.M., Louis T.A. Empirical Bayes ranking methods. *Journal of Educational Statistics*, 1989, vol. 14, no. 1, pp. 29–46. DOI: 10.3102/10769986014001029 EDN: JNHHYT
9. Jewett P.I., Zhu Li, Huang Bin et al. Optimal Bayesian point estimates and credible intervals for ranking with application to county health indices. *Statistical Methods in Medical Research*, 2019, vol. 28, no. 9. DOI: 10.1177/0962280218790104
10. Митякова О.И., Черненко А.В. Инструменты планирования проектов НИОКР // Экономика промышленности. 2018. Т. 11. № 1. С. 29–35. DOI: 10.17073/2072-1633-2018-1-29-36 EDN: XWPCYP
11. Орлов А.И., Цисарский А.Д. Определение приоритетности реализации НИОКР на предприятиях ракетно-космической отрасли // Контроллинг. 2020. № 2. С. 58–65. EDN: HIBDIS
12. Мунтяну А.В., Печатнов Ю.А., Тагиров Р.Г. К вопросу о понятии «сбалансированная система вооружений» // Военная мысль. 2007. № 12. С. 46–47. EDN: IJAPST
13. Родина О.В. Методический подход к решению задачи определения показателей приоритетности критических технологий создания перспективных ВВТ // Стратегическая стабильность. 2014. № 3. С. 28–34. EDN: SIMWXB
14. Буравлев А.И., Брезгин В.С., Шмидт А.А. Методический подход к оценке приоритетности образцов вооружения, военной и специальной техники при формировании опорного плана государственной программы вооружения // Вооружение и экономика. 2013. № 4. С. 26–34. EDN: RQCBET
15. Топка В.В. Отбор приоритетных направлений исследований и разработок // Известия РАН. Теория и системы управления. 2019. № 4. С. 121–131. DOI: 10.1134/S0002338819040140 EDN: OZHMTS
16. Голубцов К.А. Некоторые направления повышения эффективности военно-экономического обеспечения войск радиационной, химической и биологической защиты // Транспортное дело России. 2017. № 4. С. 23–24. EDN: ZQNNKR
17. Подиновский В.В., Подиновская О.В. О некорректности метода анализа иерархий // Проблемы управления. 2011. № 1. С. 8–13. EDN: NCIWSL
18. Подиновский В.В., Подиновская О.В. Еще раз о некорректности метода анализа иерархий // Проблемы управления. 2012. № 4. С. 75–78. EDN: PBCMQD

Информация о конфликте интересов

Мы, авторы данной статьи, со всей ответственностью заявляем о частичном и полном отсутствии фактического или потенциального конфликта интересов с какой бы то ни было третьей стороной, который может возникнуть вследствие публикации данной статьи. Настоящее заявление относится к проведению научной работы, сбору и обработке данных, написанию и подготовке статьи, принятию решения о публикации рукописи.

pISSN 2073-039X
eISSN 2311-8725

Mathematical Methods and Models

RANKING OF OBJECTS BASED ON THE PRIORITY INDICATOR DISTRIBUTION FUNCTION

DOI: https://doi.org/10.24891/utuedv
EDN: https://elibrary.ru/utuedv

Nikolai V. FIROV

Corresponding author, 4th Central Research Institute of Ministry of Defense of Russian Federation, Korolev, Moscow Oblast, Russian Federation
e-mail: nfirov@mail.ru
ORCID: not available

Timur I. SHILIN

4th Central Research Institute of Ministry of Defense of Russian Federation, Korolev, Moscow Oblast, Russian Federation
e-mail: 79260699003@yandex.ru
ORCID: not available

Article history:
Article No. 247/2026
Received 16 Mar 2026
Accepted 27 Jul 2026
Available online
29 Oct 2026

JEL Classification:
C15, C53, L11, O3

Keywords: ranking, priority, expert survey, probability, random variable distribution density function

Abstract

Subject. Ranking of objects based on the priority indicator distribution function.

Objectives. The development of a methodological ranking apparatus by creating and testing an approach based on the analysis of the distribution density function of the priority indicator of objects obtained from the results of an expert survey.

Methods. The apparatus of expert assessments, probability theory and mathematical statistics is used. The method includes the collection of expert data, the calculation of probabilistic characteristics (the frequency of getting into the rank), and the analysis of the consistency of opinions.

Results. A new algorithm is proposed and described, where an object is assigned a rank with the highest probability of hitting it according to the combined opinion of experts. A practical example shows that the final series obtained by the new method may differ from the result of the average method, which confirms the importance of taking into account the spread of estimates.

Conclusions. The approach is an alternative tool that complements the existing methodological arsenal. Its advantage is to take into account the measure of consistency of expert opinions, which increases the validity of ranking in conditions of uncertainty. The method can be used as an independent ranking tool, or in combination with other methods (for example, with the hierarchy analysis method) to form a more balanced and reasonable final assessment. The practical feasibility of the approach is confirmed by a computational example, and its versatility allows using the methodology to rank objects in various fields of economics, management, and technical design.

© Publishing house FINANCE and CREDIT, 2026

Please cite this article as: Firov N.V., Shilin T.I. Ranking of objects based on the priority indicator distribution function. *Economic Analysis: Theory and Practice*, 2026, iss. 10, pp. 219–230.
DOI: 10.24891/utuedv EDN: UTUEDV

References

1. Saati T.L. *Prinyatie reshenii. Metody analiza ierarkhii* [The Analytic Hierarchy Process]. Moscow, Radio i svyaz' Publ., 1993, 278 p.
2. Korneenko V.P. [Multi-criteria ranking and selection in rank gradations of objects measured in different types of scales]. *Prikladnaya matematika i voprosy upravleniya*, 2023, no. 4, pp. 55–69. (In Russ.) DOI: 10.15593/2499-9873/2023.4.03 EDN: XZQAKI
3. Lyndina M.I., Orlov A.I. [Mathematical theory of ratings]. *Politematicheskii setevoi elektronnyi nauchnyi zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 2015, no. 114, pp. 1–26. (In Russ.) EDN: VHFLPF
4. Thurstone L.L. A law of comparative judgment. *Psychological Review*, 1927, vol. 34, no. 4, pp. 273–286. DOI: 10.1037/h0070288
5. Orlov A.I. [Analysis of expert orderings]. *Politematicheskii setevoi elektronnyi nauchnyi zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 2015, no. 112, pp. 21–51. (In Russ.) EDN: SWQRDY
6. Abgadzhava D.A., Kryukova T.V., Noskovets V.G. [The use of mathematical modeling to prioritize the choice of means of resolving modern armed conflicts]. *Konfliktologiya*, 2025, vol. 20, no. 1, pp. 18–41. (In Russ.) EDN: KSCFLR
7. Kurkova O.P. *Organizatsiya i planirovanie nauchno-tekhnicheskikh issledovanii i razrabotok: monografiya* [Organization and planning of scientific and technical research and development: a monograph]. St. Petersburg, Naukoemkie tekhnologii Publ., 2018, 245 p. EDN: YXJEJX
8. Laird N.M., Louis T.A. Empirical Bayes ranking methods. *Journal of Educational Statistics*, 1989, vol. 14, no. 1, pp. 29–46. DOI: 10.3102/10769986014001029 EDN: JNHHYT
9. Jewett P.I., Zhu Li, Huang Bin et al. Optimal Bayesian point estimates and credible intervals for ranking with application to county health indices. *Statistical Methods in Medical Research*, 2019, vol. 28, no. 9. DOI: 10.1177/0962280218790104
10. Mityakova O.I., Chernenko A.V. [Tools for planning research and development projects]. *Ekonomika promyshlennosti*, 2018, vol. 11, no. 1, pp. 29–35. (In Russ.) DOI: 10.17073/2072-1633-2018-1-29-36 EDN: XWPCYP
11. Orlov A.I., Tsisarskii A.D. [Determining the priority of R&D implementation at the enterprises of the rocket and space industry]. *Kontrolling*, 2020, no. 2, pp. 58–65. (In Russ.) EDN: HIBDIS
12. Muntyanu A.V., Pechatnov Yu.A., Tagirov R.G. [On the issue of the concept of a "balanced weapons system"]. *Voennaya mysl'*, 2007, no. 12, pp. 46–47. (In Russ.) EDN: IJAPST
13. Rodina O.V. [Methodological approach to determination of indicators prioritisation of critical technologies of creating perspective WMT]. *Strategicheskaya stabil'nost'*, 2014, no. 3, pp. 28–34. (In Russ.) EDN: SIMWXB
14. Buravlev A.I., Brezgin V.S., Shmidt A.A. [The methodical approach to an estimation of importance of samples of arms, the military and special technics at formation of the basic plan of a government program of arms]. *Vooruzhenie i ekonomika*, 2013, no. 4, pp. 26–34. (In Russ.) EDN: RQCBET
15. Topka V.V. [Selection of priority areas in research and development]. *Izvestiya RAN. Teoriya i sistemy upravleniya*, 2019, no. 4, pp. 121–131. (In Russ.) DOI: 10.1134/S0002338819040140 EDN: OZHMTS
16. Golubtsov K.A. [Some directions of improving efficiency of military – economic support of radiation, chemical and biological protection wars]. *Transportnoe delo Rossii*, 2017, no. 4, pp. 23–24. (In Russ.) EDN: ZQNNKR
17. Podinovskii V.V., Podinovskaya O.V. [The incorrectness of the hierarchy analysis method]. *Problemy upravleniya*, 2011, no. 1, pp. 8–13. (In Russ.) EDN: NCIWSL
18. Podinovskii V.V., Podinovskaya O.V. [Once again about the incorrectness of the hierarchy analysis method]. *Problemy upravleniya*, 2012, no. 4, pp. 75–78. (In Russ.) EDN: PBCMQD

Conflict-of-interest notification

We, the authors of this article, bindingly and explicitly declare of the partial and total lack of actual or potential conflict of interest with any other third party whatsoever, which may arise as a result of the publication of this article. This statement relates to the study, data collection and interpretation, writing and preparation of the article, and the decision to submit the manuscript for publication.