

УДК 658.5.012.1

## Многокритериальная оценка вариантов решения задач управления федеральными программами (проектами) по созданию космической техники

Цыпочка Даниил Григорьевич<sup>(\*)</sup>

daniiltsypochka@yandex.ru

Разумов Дмитрий Анатольевич

DmitriRazumov@yandex.ru

Козина Екатерина Михайловна

kozina.katia@gmail.com

Московский авиационный институт, Москва, Россия

**Аннотация.** Рассмотрена проблема субъективности при определении весовых коэффициентов в многокритериальной оценке космических проектов, характерная для современных систем поддержки принятия решений (СППР). Предложен метод стохастической генерации весов, уменьшающий вычислительную сложность. Использовано распределение Дирихле, что позволяет избежать ограничений максимальных значений и исключает дополнительную нормализацию. Для ранжирования альтернатив применяется метод TOPSIS (ТОПСИС), обеспечивающий устойчивые и сбалансированные решения. Разработана модель с динамическим изменением параметров распределения, повышающая робастность оценки. Представленные результаты показывают улучшение вычислительной эффективности и точности в задачах с большим числом критериев. Предложенный подход расширяет возможности анализа сложных технических систем аэрокосмической отрасли.

**Ключевые слова:** многокритериальная оценка, стохастическое моделирование, распределение Дирихле, весовые коэффициенты, система поддержки принятия решений

**Введение.** В рамках управления программами Государственной корпорации «Роскосмос» оценка альтернатив по многочисленным критериям требует экспертного выбора весовых коэффициентов при отсутствии формализованных оснований для их объективного определения. При этом возникает субъективность, что снижает эффективность СППР и вызывает вариативность решений. Задача усложняется разнородностью и противоречивостью критериев, а также большими масштабами программ.

**Методы и материалы; результаты.** Метод уверенных суждений (МУС) позволяет рассматривать все возможные весовые коэффициенты, учитывая убедительные экспертные предпочтения, но при более чем десяти критериях резко увеличивается вычислительная сложность решения [1, 2]. Для оптимизации применена стохастическая генерация весовых коэффициентов. При этом использовано распределение Дирихле, параметры которого случайно изменяются в процессе моделирования. Это устраняет ограничения максимального веса и снимает необходимость нормализации [3].

Метод TOPSIS выбран для ранжирования альтернатив благодаря независимости от идеальных точек и устойчивости к вариациям. TOPSIS обеспечивает более комплексный подход к оценке, предоставляя более надежные ре-

зультаты в сложных ситуациях [4]. Практическая реализация показала улучшение вычислительной производительности и надежности результатов.

**Заключение.** Использование стохастического подхода с распределением Дирихле повышает скорость обработки многокритериальных задач оценки в аэрокосмической отрасли. TOPSIS улучшает качество системы, так как учитывает необходимость для выбранной альтернативы быть максимально далеко от неприемлемого решения. Предложенная модель демонстрирует надежную оценку при высокой вычислительной эффективности, делая метод перспективным для широко масштабируемых СППР.

### Список источников

- [1] Разумов Д.А. *Разработка методики многокритериальной оценки проектов космических средств и систем*. Дис. ... канд. техн. наук. Москва, 2021, 128 с.
- [2] MacCrimmon K.R. *Decisionmaking among Multiple-Attribute Alternatives: A Survey and Consolidated Approach*. Santa Monica, The RAND Corporation, 1968, 75 p.
- [3] Осокин А.А. *Непараметрические байесовские методы. Процессы Дирихле*. URL: <http://www.machinelearning.ru/wiki/images/f/f7/DirichletProcessNotes.pdf> (дата обращения 20.01.2026).
- [4] Hwang C.-L., Yoon K. *Multiple Attribute Decision Making: Methods and Applications*. Berlin, Springer-Verlag, 1981, 335 p.