

## Проблема принятия решений и задача многокритериальной оптимизации

*Булатов Фикрет Эскендерович*

КРЫМСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.И. ВЕРНАДСКОГО  
ТАВРИЧЕСКАЯ АКАДЕМИЯ  
ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ  
КАФЕДРА ИНФОРМАТИКИ (ГРУППА 601-И)  
e-mail: frt550@gmail.com

*В работе рассматриваются проблема и класс задач теории принятия решений, а также задача многокритериальной оптимизации.*

Проблема принятия решений возникает, если нам предоставляется несколько альтернативных вариантов и нужно выбрать только один из них. Считаем, что такой выбор не случайный и совершается в соответствии с некоторыми критериями. Теория принятия решений рассматривает все процессы, оказывающие влияние на выбор лучшего варианта из множества допустимых альтернатив.

Традиционно принято выделять следующие задачи принятия решений:

- упорядочение альтернатив, имеющих оценки по многим критериям;
- классификация многокритериальных альтернатив;
- выделение лучшей альтернативы.

Во многих практических задачах принятия решений альтернативы оцениваются не по одному, а по нескольким критериям. Например, при покупке оборудования мы сталкиваемся с такими критериями: стоимость, надежность, производительность и т.д. Наличие нескольких критериев делает задачу принятия решений многокритериальной.

Поиск решения многокритериальной задачи не представляет особых сложностей, если предпочтение по одному критерию влечет за собой такое же предпочтение по другому критерию, т.е. критерии кооперируются. Решение многокритериальной задачи также не представляет особых сложностей, если критерии нейтральны по отношению друг к другу, т.е. поиск решения по одному критерию никаким образом не отражается на поиске решения по другому критерию [1].

Однако в общем случае несколько критериев могут противоречить друг другу, и, как правило, нельзя выбрать какой-то один вариант, который будет оптимальным по всем критериям. Необходимо найти компромиссное решение [2].

К примеру, в задаче покупке оборудования критерии стоимости и производительность конфликтуют, если нам необходим дешевый и мощный вариант: высокая производительность, как правило, соответствует высокой стоимости, и наоборот.

Как известно, для любой многокритериальной задачи целесообразно рассмотреть множество решений (т.е. значений параметра управления), оптимальных по Парето. Эти решения оптимальны в том смысле, что не существует возможных решений, которые бы превосходили бы Парето-оптимальные решения одновременно по всем критериям. Точнее, превосходили бы хотя бы по одному критерию, а по остальным были бы столь же хорошими [3].

#### Задача многокритериальной оптимизации.

$$\text{maximize}\{f(x) = (f_1(x), \dots, f_K(x))\}, x \in X$$

где  $f(x) : X \rightarrow R^K$  – целевая вектор-функция, где  $K \geq 2$

Так как не существует единого решения, которое было бы максимальным для всех целевых функций, вместо него можно искать множество Парето оптимальных значений  $X^* \subseteq X$ .

#### Множество Парето оптимальных значений.

$$\forall x^* \in X^* \nexists x \in X : x \succ x^*,$$

где

$$x \succ x^*$$

$$\Leftrightarrow$$

$$(\forall i \in 1..K, (f_i(x) \geq f_i(x^*))) \wedge (\exists i \in 1..K, f_i(x) > f_i(x^*))$$

Выражение  $x \succ x^*$  означает, что  $x$  доминирует над  $x^*$ . Говорят, что  $x$  доминирует над  $x^*$  по Парето, если  $x$  не хуже  $x^*$  по всем критериям и хотя бы по одному критерию превосходит  $x^*$ . В таком случае в выборе  $x^*$  нет смысла, т.к.  $x$  по всем параметрам не уступает, а по каким-то и превосходит  $x^*$ .

Принятие решений — это прикладная научная дисциплина. Основную роль в ее развитии играют практики, помогающие людям в сложных задачах выбора. Создание методов принятия решений требует рассмотрения математических, психологических и информационных проблем. В связи с этим в развитии принятия решений как научного направления принимают участие математики, психологи, специалисты по искусственному интеллекту, теории организаций, информационным технологиям, вычислительной технике.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] Уткин Л. В. *Анализ риска и принятие решений при неполной информации*. – СПб.:Наука, 2007, – 404 с.
- [2] Висенц Торра *Математика и выборы. Принятие решений*. – М.:Де Агостини, 2014, – 160 с.
- [3] Орлов А. И. *Теория принятия решений. Учебное пособие*. – М.: Изд-во "Экзамен", 2005, – 656 с.