

## ПРИЕМЫ РАЗРАБОТКИ И ВЫБОРА УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ В УСЛОВИЯХ РИСКА И НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ

Т.И. Чегерова (кафедра экономики и управления)

Принятие решений является предвосхищением будущих событий с помощью целенаправленного поиска, оценки и отбора альтернатив и основывается на определенных гипотезах о будущем состоянии внешней среды. На этом пути часто встречаются плохо поддающиеся количественному измерению или вовсе количественно не измеряемые цели. В зависимости от типа решаемых задач или проблем методы анализа и принятия решений могут весьма различаться. Для многих реальных оптимизационных задач как в производственной, так и в непромышленной сферах характерны следующие особенности: многокритериальность; антагонистичность и неравнозначимость частных критериев; важность учета критериев, основанных на субъективных оценках; необходимость одновременного учета неопределенностей различной природы. Во многих случаях дополнительной сложностью является иерархичность системы частных критериев.

Для принятия решений в условиях риска и неопределенности важным является моделирование, целью которого и является получение информации, облегчающей процессы принятия адекватных решений в различных сферах производственной деятельности. Окончательное решение, конечно же, принимают люди, поэтому математические модели в прикладных отраслях должны строиться не только с точки зрения наиболее адекватного отражения сущности моделируемых процессов и явлений, но и с учетом особенностей мышления человека, его конкретных целей.

Процесс моделирования можно укрупненно представить в виде следующей последовательности действий [1]:

- осознание наличия проблемы;
- выделение главных факторов, определяющих проблему, которые должны служить выходными параметрами модели;
- выделение определяющих входных переменных модели;
- собственно разработка математической модели;
- идентификация модели (параметрическая или структурно-параметрическая);
- проведение численных экспериментов с моделью и при необходимости статистическая обработка полученных данных;
- определение состава параметров качества, характеризующих решаемую проблему (с использованием данных моделирования и априорной информации);
- формализация частных критериев качества на основе параметров качества;
- определение параметров, характеризующих относительную значимость частных критериев для решения общей проблемы;

- формализация обобщенного критерия качества решения проблемы на основе агрегирования частных критериев с учетом их относительной значимости;
- решение задачи выбора наилучшей альтернативы или многокритериальной оптимизации.

Данная последовательность решения проблем является некоторой детализацией общепринятой схемы: формулировка проблемы; построение модели и идентификация; оптимизация. В последние десятилетия активно развивались новые научные дисциплины: интервальная математика, теория нечетких множеств и теория свидетельств, частными случаями которой являются аксиоматики теории возможностей и классической теории вероятностей. Все это позволило разработать эффективные методики, которые решают вышеупомянутые задачи и с успехом применяются в технике, экономике и медицине. Использование элементов теории нечетких множеств представляет богатые возможности для работы с нечетко заданными вербальными значениями переменных и нерезко очерченными классами, что особенно важно при математической формализации частных показателей качества имеющих различную природу.

Рассмотрим для примера оценку качества выпускаемых изделий по нескольким показателям, заданными как в количественной (измеряемые параметры), так и в качественной (экспертные оценки) форме. Для количественной оценки частных показателей качества предложено использовать функции желательности ( $\mu$ ), возрастающие от минимального нулевого значения (недопустимые значения показателя, брак) до максимума, равного 1, в области наилучших значений (значение показателя идеального качества). В диапазоне от 0 до 1 расположена так называемая «серая зона», характеризующая допустимые значения от наилучшего качества до границы брака. Формализация показателей, задаваемых на качественном уровне, также может быть выполнена с использованием функций желательности. При этом для определения степени выраженности или желательности показателя используются лингвистические оценки. Допустим, что степень выраженности показателя «дизайн» оценивается экспертами по вербальной шкале: «плохой», «удовлетворительный», «хороший» и т. д. Функция желательности  $\mu$  принимает значение 0 при плохом уровне дизайна и плавно увеличивается до 1 по мере приближения оценки к «отлично». В результате после проведения подобной формализации параметров все количественные и качественные факторы представляются в единой безразмерной шкале функций желательности. Далее функции желательности сворачиваются в так называемый глобальный критерий [1]. Наиболее часто для построения глобального критерия используются следующие варианты:

- 1) вариант максимального пессимизма:

$$D1 = \min(\mu_1^{\alpha_1}, \mu_2^{\alpha_2}, \dots, \mu_n^{\alpha_n}) \quad (1)$$

- 2) аддитивная свертка

$$D2 = (\alpha_1 * \mu_1 + \alpha_2 * \mu_2 + \dots + \alpha_n * \mu_n) / n, \quad (2)$$

где  $n$  – общее число исследуемых составляющих;  $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_n$  – коэффициенты относительной важности отдельных показателей качества.

Значения глобальных критериев  $D1$  и  $D2$ , так же как и функции желательности, изменяться от нуля (брак) до единицы (наилучшее качество).

Этот подход был использован в металлургии для совершенствования технологических процессов, в машиностроении для многокритериальной и многоуровневой оценки качества коммерческих контрактов, а также качества промышленной продукции в условиях неопределенности [1; 2]. Для оценки техногенных последствий производственной деятельности, анализа влияния ее на загрязнение окружающей среды и состояние здоровья населения регионов с учетом возможных финансовых ограничений разработана методика, упрощающая процесс принятия оптимальных управленче-

ских решений [3]. Данная методика нашла также применение в медицине при оценке скрининговых обследований населения и для управления тренировочным процессом спортсменов [4].

### Литература

1. Дилигинский, Н. В. Нечеткое моделирование и многокритериальная оптимизация производственных систем в условиях неопределенности: технология, экономика, экология : монография / Н. В. Дилигинский, Л. Г. Дымова, П. В. Севастьянов ; под общ. ред. Н. В. Дилигинского. – Москва : Машиностроения – 1, 2004. – 336 с.
2. Севастьянов П. В. Оценка качества сварных труб на основе многокритериального подхода / П. В. Севастьянов, Е. С. Жесткова // Сборник научных трудов «Теоретические и технологические основы упрочения и восстановления изделий машиностроения». Полоцкий государственный университет, 2001. – С. 522–528.
3. Методика комплексной оценки экологического состояния регионов для принятия оптимальных управленческих решений: метод. рекомендации / П. В. Севастьянов, Л. Г. Дымова, Т. И. Чегерова [и др.] / БелНИИЭПП. – Могилев, 2000. – 29 с.
4. Применение методов математического прогнозирования для управления тренировочным процессом квалифицированных спортсменов. Т. И. Чегерова, Е. В. Нехай, Н. Г. Кручинский // Актуальные проблемы социально-гуманитарных наук. МГУ имени А. А. Кулешова. – Могилев : МГУ имени А. А. Кулешова, 2013. – С. 326–328.