

ВИДЫ И КЛАССИФИКАЦИЯ НЕ-ФАКТОРОВ ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧ МНОГОКРИТЕРИАЛЬНОЙ ОПТИМИЗАЦИИ

Михайлова В.А., Петров Э.Г.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники

61166, Харьков, пр. Ленина, 14, каф. системотехники,

тел. (057) 702-13-06,

E-mail: innov@kture.kharkov.ua; факс (057) 702-11-13

Different types of uncertainty in multicriterion optimization tasks are considered in the report. Main uncertainty kinds' classification is made.

Часто в задачах организационного управления встречаются ситуации, в которых исходные условия задачи определены нечетко. Используемая информация может быть субъективной, а ее вербальное представление, как правило, содержит большое число неопределенностей вида «много», «мало», «приблизительно». Задачи этого класса возникают в различных сферах человеческой деятельности, областях науки и техники. Описание данной информации традиционными математическими средствами сильно огрубляет математическую модель. Таким образом, применение математических методов для анализа все более усложняющихся систем требуется создание нового математического аппарата, который позволяет формально описывать нечеткие понятия, которыми оперирует человек. Следовательно, возникает необходимость принятия решений в условиях большей или меньшей степени неопределенности.

Конечной целью решения многокритериальной задачи принятия решений в условиях неопределенности является выбор из допустимого множества решений X единственного наилучшего, т.е. экстремального по выбранным частным критериям решения [1]

$$x^0 = \arg \operatorname{extr}_{x \in X} \{ \overline{k_i(x)}, \overline{A} \}, \quad x \in \overline{1, n},$$

где X – множество допустимых решений;

$k_i(x)$ – значение частного критерия;

A – множество весовых коэффициентов частных критериев $k_i(x)$;

n – число разнородных частных критериев;

знаком “ $\overline{\quad}$ ” отмечены факторы, которые вносят в модель неопределенность.

Анализ возможных видов неопределенности позволяет выделить 3 основных класса:

1) вероятностная неопределенность, когда переменные заданы в виде вероятностных величин;

2) нечеткие множества, когда переменные заданы с помощью функций принадлежности, которые формализуют лингвистические переменные типа «приблизительно равно b »;

3) интервальная неопределенность, когда заданы переменные в виде интервалов без указаний каких-либо предпочтений внутри интервала.

Для анализа моделей в условиях неопределенности каждый из этих видов неопределенности имеет свой математический аппарат. Разница в математических аппаратах разных видов неопределенностей вносит большие затруднения в изучение моделей, содержащих различные типы неопределенностей.

Предполагается исследовать проблему принятия решений в условиях различных видов неопределенности.

Для обозначения комплекса свойств, характерных для человеческой системы знаний о реальном мире, но плохо представленных в формальных системах (неполнота, неточность, недоопределенность, некорректность и т.п.) А.С.Нариньяни был предложен

термин НЕ-факторы. Основной общей чертой этих совершенно различных по своей природе факторов является то, что каждый из них отражает компонент модели понимания, являющийся содержательно, а часто и лексически, отрицанием одного из упомянутых классических свойств формальных систем: полноты, определенности и т. д.

В ряде публикаций за последние годы [2, 3] была предпринята попытка сопоставления группы родственных недоопределенности явлений, таких как неточность, нечеткость, неоднозначность. За это время активное развитие получило направление, связанное с теоретической и прикладной разработкой только одного (в определенном смысле центрального) из НЕ-факторов, недоопределенности.

С неполнотой всякой текущей системы знаний связано, по крайней мере, три НЕ-фактора: недоопределенность, недоопределенность конкретных знаний, неоднозначность знаний.

Еще три НЕ-фактора отражают приблизительность модели, приводящую к возникновению ошибок, искажений и противоречий: некорректность модели, неточность, нечеткость.

Следует отметить, что большая часть из упомянутых НЕ-факторов представляет собой не один, а целую серию факторов, хотя и отражающих тесно связанные явления, но достаточно различных по своей природе. Список не претендует на полноту, для примера упомянем еще два не включенных в него фактора: непроцедурность и недетерминизм.

НЕ-факторы играют ключевую роль не только в структуре реальных знаний, но и в приложениях, относящихся к сфере вычислительной математики. Для адекватного отражения этих факторов в формальных аппаратах решающую роль играет их дифференциация, определяющая точность отражения их естественной прагматики в жесткой прагматике соответствующих формальных средств.

Примером может служить, что понятие нечеткой переменной, введенное Л.Заде, за истекшие почти три десятилетия достаточно устоялось и породило огромную область исследований – нечеткую математику. Но при этом должно быть совершенно точно определено, какие именно свойства реальных объектов представляет тот или иной аппарат, поскольку именно эти свойства определяют выбор конкретных операций и отношений над формальными объектами, т.е. саму содержательную интерпретацию данных объектов. В противном случае такой выбор оказывается достаточно произвольным и, внешне претендуя на отображение реальности, система становится псевдо-моделью, порождая результаты, адекватность которых не поддается проверке.

Ключевой термин “НЕ-факторы” до сих пор обозначает только видение проблемы, поскольку ее разработка не продвинулась пока настолько, чтобы предложить хотя бы ядро соответствующей теории.

В работах Нариньяни была сделана попытка сравнительного рассмотрения комплекса факторов, активно моделируемых в инженерии знаний и некоторых технических приложениях, но недостаточно изученных или вообще игнорируемых в традиционной математике.

Однако до последнего времени в этой области исследований, имеющей без преувеличения стратегическое значение, внимание практически не уделялось. Очевидно, что более тщательный анализ как всей системы НЕ-факторов, так и каждого из них в отдельности требует специального исследования.

ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОК

1. Петров Э.Г. Модели и средства принятия решений в социально-экономических системах. – Херсон: ОЛДІ-плюс, 2003. – 380 с.
2. Нариньяни А.С. Недоопределенность в системе представления и обработки знаний. Техническая кибернетика, М., 1986, N 5., с.3-28
3. Нариньяни А.С. НЕ-факторы и инженерия знаний: от наивной формализации к естественной прагматике // Труды 4-й Нац. Конф. ”Искусственный интеллект - 94”, Рыбинск, 1994, т.1, с, 9-18.