

НЕЧЕТКИЕ КОГНИТИВНЫЕ КАРТЫ В ИСКУССТВЕННОМ ИНТЕЛЛЕКТЕ

Воробьев Г.Г.

Международный Университет природы, общества и человека «Дубна», Россия, 141980,
г. Дубна Московской области, ул. Университетская, 19, e-mail: gvorobjev@gmail.com

При анализе сложной ситуации эксперту часто бывает сложно учесть совокупное влияние всех факторов на интересующий его фактор, а задача прогноза развития ситуации в случае изменения исходного состояния некоторых «входных» факторов становится трудноразрешимой. Кроме того, обратная задача — вычисление оптимальной стратегии, т.е. совокупности воздействий на различные факторы системы, которые бы привели к желаемому состоянию целевого фактора, так же требует от эксперта учета всей взаимосвязанной сети факторов в целом. Проблемы анализа взаимовлияния факторов, прогноза и вычисления стратегии можно решать с помощью когнитивного моделирования выбранной области знаний.

Когнитивная карта — это представление проблемной области в виде орграфа, в котором вершины являются концептами (факторами), выделяемыми экспертом в этой области, а дуги — взвешенными связями типа «причина-следствие».

Нечеткая когнитивная карта (fuzzy cognitive map, FCM) — это логическое развитие понятия когнитивных карт, основанное на аппарате алгебры нечетких матриц. FCM описывается в виде матрицы $[w_{ij}]$ связей между i -м и j -м концептами, $-1 \leq w_{ij} \leq 1$. С помощью механизма транзитивного замыкания нечетких матриц, становится возможным формулировать утверждения о влиянии любого произвольного концепта на любой другой произвольный концепт. С помощью имитационного моделирования, можно прогнозировать изменение всей ситуации по нескольким «входам».

Разработан программный продукт, который позволяет определять проблемную область в виде утверждений «усиление А сильно увеличивает В; усиление С немного ослабляет А», и т.д. Эксперт имеет возможность получить детальный прогноз ситуации на основе входных данных (например, «значительно усиливается С»), а также описание стратегии, ведущей к целевым состояниям («что нужно сделать, чтобы немного увеличилось А?»). Работоспособность системы моделирования продемонстрирована на разработанной автором когнитивной карте «Колебания цены на нефть в мировой экономике».

Литература.

1. *Силов В.Б.* Принятие стратегических решений в нечеткой обстановке. — М.: ИНПРО-РЕС, 1995. Стр. 94–101.
2. *Бобылев Ю.Н., Приходько С.В., Дробышевский С.М., Тагор С.В.* Факторы формирования цен на нефть. — М.: Институт экономики переходного периода, 2006. Стр. 3–33.