

Т. В. КАКАТУНОВА

Ф-л Федеративного государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего профессионального образования  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «МЭИ»  
Смоленск, Россия

Для разработки инновационных программ развития региона необходимо использовать методику моделирования инновационной деятельности с использованием многоуровневой нечеткой когнитивной модели, позволяющей определить взаимное влияние показателей реализации стратегий социально-экономического и инновационного развития региона. Отметим особенности моделирования инновационной деятельности. Первая особенность обуславливает необходимость определения традиционных системных показателей взаимодействия узлов графа: консонанса; диссонанса, опосредованное взаимное влияние узлов друг на друга и т.д. Вторая особенность вызвана тем, что веса дуг между узлами графа изменяются во времени, при этом может изменяться не только значение, но и характер влияния.

Для учета первой особенности моделирования инновационной деятельности предлагается новая разновидность нечетких когнитивных карт с учетом неопределенности системных характеристик, отличающаяся тем, что отношения влияния между концептами графа представлены нечеткими множествами. Учет отрицательного влияния концептов осуществляется путем расширения базового множества для этих нечетких множеств на область отрицательных значений. Для учета второй особенности при анализе динамики модели можно использовать следующие выражения:

$$K_j(t+1) = K_j(t) \oplus \sum_{i=1}^N \text{sign}(\Delta K_i(\Delta t)) \tilde{w}_{ij} \otimes \Delta K_i(\Delta t) ; \quad (1)$$

$$K_j(t+1) = K_j(t) \oplus \sum_{i=1}^N \tilde{w}_{ij}(\Delta K_i(\Delta t), t) \otimes \Delta K_i(\Delta t), \quad (2)$$

где  $K_i$  и  $K_j$  – значения  $i$ -го и  $j$ -го узлов когнитивной карты,  $\tilde{w}_{ij}$  – вес влияния концептов  $K_i$  и  $K_j$  друг на друга;  $t, t+1$  – дискретные моменты времени;  $N$  – число концептов;  $\text{sign}$  – функция знака;  $\oplus$  и  $\otimes$  – операции аддитивной и мультипликативной свертки соответственно.

Выражение (2) учитывает более сложные типы связей между концептами, величина и характер которых зависит от значений выходного концепта и может быть описана некоторой функцией.

*Работа поддержана грантом РФФИ №12-07-00238-а.*