

# КОГНИТИВНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ – УНИКАЛЬНЫЙ ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ АНАЛИЗА И УПРАВЛЕНИЯ СЛОЖНЫМИ СИСТЕМАМИ (РЕГИОН, ОТРАСЛЬ ПРОМЫШЛЕННОСТИ, КРУПНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ).

*Заболотский М.А., Полякова И.А., Тихонин А.В.*

Волгоградский государственный технический университет  
Кафедра «САПР и ПК»  
г. Волгоград

Сложности анализа процессов принятия управленческих решений в таких областях как экономика, социология, экология и т.п. обусловлены рядом особенностей, присущих этим областям, а именно:

- **многоаспектностью** происходящих в них процессов и их **взаимосвязанностью**;
- **отсутствием достаточной количественной информации** о динамике процессов;
- **изменчивостью** характера процессов во времени и т.д.

В силу указанных особенностей экономические, социальные и т.п. системы называются **слабоструктурированными системами**. Для анализа и управления такого рода системами в настоящее время широко применяется **когнитивный подход**, который позволяет увидеть и осознать логику развития событий при большом количестве взаимозависимых факторов. Теоретические основы когнитивного подхода были заложены В.И. Максимовым (Институт проблем управления РАН).

Для принятия правильных управленческих решений необходимо отвечать на ряд весьма нетривиальных вопросов: «Что нужно сделать, чтобы улучшить состояние ситуации?», «Что будет с ситуацией через такое-то время, если ничего не предпринимать?» и т.д.

Успешно ответить на такие вопросы позволяют компьютерные средства **познавательного (когнитивного) моделирования**, основанные на когнитивном подходе. Специфика применения средств когнитивного моделирования заключается в их ориентированности на конкретные условия развития ситуации в той или иной стране, регионе, городе, поселке и т.д. Поэтому попытки применить в российских условиях известные зарубежные средства когнитивного моделирования пока не увенчались успехом.

Ключевым понятием в когнитивном моделировании является **«когнитивная карта»**, представляющая собой взвешенный ориентированный граф, в котором вершины взаимнооднозначно соответствуют **факторам**, в терминах которых описывается предметная область, а дуги отображают непосредственные связи (**взаимовлияния**) между факторами. Взаимовлияния могут быть **положительными**,

(увеличение/уменьшение одного фактора приводит к увеличению/уменьшению другого) и **отрицательными** (увеличение/уменьшение одного фактора приводит к уменьшению/увеличению другого). Для отображения степени влияния используют совокупность лингвистических переменных и соответствующую ей совокупность числовых значений из интервала [0, 1]: «очень слабое» – 0,1, «умеренное» – 0,3, «существенное» – 0,5, «сильное» – 0,7 и «очень сильное» – 0,9 (допустимы и промежуточные значения).

Для составления **когнитивной модели** предметной области необходимо:

- 1) выделить список **значимых факторов**;
- 2) построить **матрицу взаимовлияний**;
- 3) определить **начальные тенденции** изменения факторов.

Имея таким образом составленную модель и выделив во всем множестве факторов два подмножества: **«управляющих»** и **«наблюдаемых»** факторов, мы сможем решить следующие задачи:

- **моделировать саморазвитие ситуации** (т.е. отвечать на вопрос: «Что будет, если сохранятся текущие тенденции изменения факторов?»);
- **моделировать управляемое развитие ситуации** (т.е. отвечать на вопрос: «Что будет, если приложить определенные управляющие воздействия?»);
- **искать необходимые управления** (т.е. отвечать на вопрос: «Какие управляющие воздействия приложить, чтобы получить желаемый результат?»).

Авторами проводится работа по развитию когнитивного подхода и его применению для анализа и управления слабоструктурированными системами, разработано комплексное программное средство для анализа когнитивных моделей, которое позволяет проводить анализ саморазвития ситуации, а также ее развития с приложением тех или иных управляющих воздействий. Планируется создание пополняемой библиотеки когнитивных моделей различных предметных областей.

Результаты разработок успешно применены в реальных проектах кафедры для решения прикладных задач:

- повышение эффективности управленческих решений, принимаемых администрацией Волгоградской области;
- прогнозирование развития ЖКХ;
- повышение качества высшего образования в сфере ИТ.

Планируется осуществить когнитивное моделирование экономических, политических, социальных программ органов местного самоуправления, предвыборных кампаний, а также целый ряд других проектов для промышленности и госсектора. О результатах этих исследований и о разработанном программном комплексе авторы надеются рассказать в ближайшее время.