

МЕТОДОЛОГИЯ ПОСТРОЕНИЯ ЛОГИКО-СМЫСЛОВЫХ МОДЕЛЕЙ

Исследованием моделей различного вида занимаются многие отечественные и зарубежные ученые. Например, В.Э. Штейнберг рассматривал универсальные образно-понятийные модели для многомерно-го представления и анализа знаний на естественном языке во внешнем и внутреннем планах учебной деятельности. Построение математических моделей на основе теории подобия и моделирования рассматривали Н.М. Амосов, В.А. Веников, Ю.А. Гастеев, А.Н. Лебедев. По мнению многих исследователей приведение явления к удобному для обработки виду путем построения соответствующей ему упрощенной модели представляет одну из важнейших закономерностей познания.

Под логико-смысловой моделью (ЛСМ) будем понимать описание исследуемого или изучаемого объекта с использованием координатно-матричных семантических фракталов.

Термин фрактал принадлежит Бенуа Мандельброту, который под фракталом понимает некое образование, самоподобное или самоаффинное в том или ином смысле. Фрактальные объекты обладают необычными свойствами: длины, площади и объемы одних фракталов равны нулю, других – обращаются в бесконечность. Теория фракталов, многомерность и солярность определяют строение каркаса логико-смысловой модели в виде радиальных осей, имеющих общий центр – объект исследования.

В ЛСМ выделяют два компонента: логический и смысловой (семантический). Логический компонент, раскрывающий порядок расстановки осей и узловых точек, представлен нумерацией осей и последовательностью расположения точек (от центра к периферии). Смысловой компонент, раскрывающий содержание осей и узловых точек, представлен их названиями.

ПОСТРОЕНИЕ ЛОГИКО-СМЫСЛОВЫХ МОДЕЛЕЙ КАК ЧАСТНЫЙ СЛУЧАЙ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПОЗВОЛЯЕТ ПОНЯТЬ СУЩНОСТЬ ИЗУЧАЕМОГО ОБЪЕКТА, НАУЧИТЬСЯ УПРАВЛЯТЬ ОБЪЕКТОМ И ОПРЕДЕЛЯТЬ НАИЛУЧШИЕ СПОСОБЫ УПРАВЛЕНИЯ, ПРОГНОЗИРОВАТЬ ПРЯМЫЕ И КОСВЕННЫЕ ПОСЛЕДСТВИЯ, РЕШАТЬ ПРИКЛАДНЫЕ ЗАДАЧИ. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОЕ ПОСТРОЕНИЕ ЛОГИКО-СМЫСЛОВЫХ МОДЕЛЕЙ НА КАЖДОМ ИЗ ТРЕХ УРОВНЕЙ ФИЛОСОФСКИХ КАТЕГОРИЙ ОТ "СУЩНОСТИ" К "ЕДИНИЧНОМУ" ЯВЛЯЕТСЯ РЕАЛИЗАЦИЕЙ ДЕДУКТИВНОГО МЕТОДА ПОЗНАНИЯ.

Можно выделить три типа логико-смысловых моделей, позволяющих анализировать, представлять и порождать знания на уровнях трех философских категорий "сущность", "особенное", "единичное". Уровень "сущность" рассматривается как наивысший уровень по отношению к уровням "особенное" и "единичное". Уровень "особенное" – более высокий относительно уровня "единичное".

Каждый тип ЛСМ конструируется из двух типов осей:

1 Ось "**Классификация**". Название оси является классификационным признаком, а узловые точки – совокупность объектов, удовлетворяющих данному классификационному признаку.

2 Ось "**Свойство**". Название оси является каким-либо свойством рассматриваемого объекта конструирования, узловые точки оси при этом являются характеристиками, раскрывающими данное свойство.

В зависимости от набора осей можно выделить следующие типы ЛСМ:

- 1 ЛСМ типа "**Классификация**" (К). Каркас модели образован осями типа "Классификация".
- 2 ЛСМ типа "**Свойство**" (С). Каркас ЛСМ типа "Свойство" представляет собой совокупность осей, каждая из которых имеет тип "Свойство".
- 3 ЛСМ "**Классификация – Свойство**" (КС) (смешанный тип). Каркас логико-смысловой модели типа "Классификация – свойство" образуется из осей обоих типов. При этом соотношение осей типа "Классификация" и "Свойство" может быть различным. Например, если объект классифицируется одним или двумя признаками, то нецелесообразно строить для него отдельную модель типа "Классификация", в этом случае рационально использовать модель смешанного типа.

На схеме представлен процесс конструирования различных типов ЛСМ из наборов осей (рис. 1).

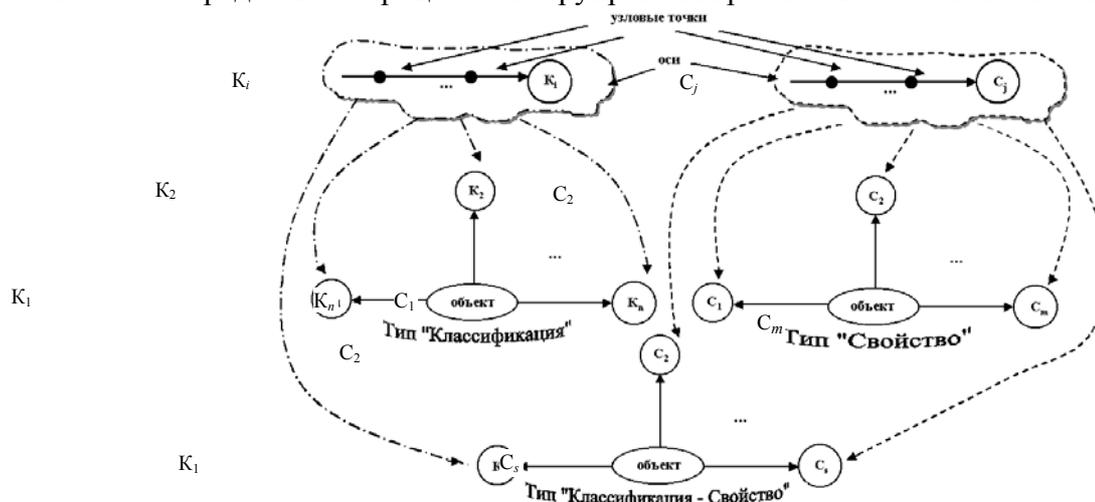


Рис. 1 Схема конструирования различных типов ЛСМ из наборов осей

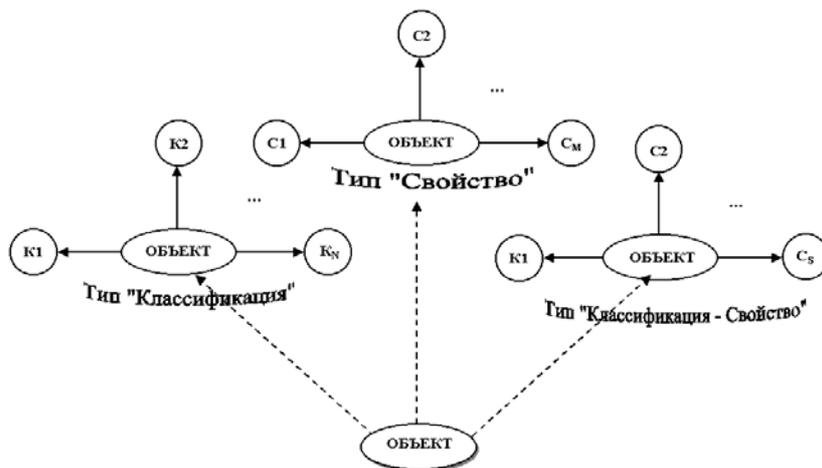


Рис. 2 Логико-смысловая модель для одного объекта на одном уровне философской категории:
 K_i – ось типа "Классификация"; C_i – ось типа "Свойство"

Для **одного** объекта на **одном** уровне можно построить логико-смысловые модели трех перечисленных типов (рис. 2).

Для построения ЛСМ разных типов для одного объекта на одном уровне философской категории целесообразно использовать имеющиеся логико-смысловые модели. Например, если построены ЛСМ типов "Классификация" и "Свойство", то ЛСМ типа "Классификация – Свойство" можно сконструировать из некоторых осей имеющихся моделей и наоборот. Если построена логико-смысловая модель типа "Классификация – Свойство", ЛСМ остальных типов легко получить из нее, взяв оси типа "Классифи-

кация" в модель типа "Классификация", а оси типа "Свойство" – в модель типа "Свойство", при этом набор осей можно расширить.

Для построения логико-смысловых моделей на **трех уровнях** "сущность", "особенное" и "единичное" целесообразно использовать соответствующие "механизмы" перехода, состоящие в выборе **нового объекта** конструирования и получении **нового каркаса**.

Механизм выбора объекта состоит в следующем. Если построена логико-смысловая модель уровня "сущность", то новым объектом конструирования ЛСМ уровня "особенное" может стать название одной из осей модели уровня "сущность" или узловая точка оси. Выбор объекта конструирования модели уровня "единичное" можно осуществить тремя способами. *Первый способ.* Рассматривать в качестве нового объекта конструирования название оси ЛСМ уровня "особенное". *Второй способ.* Новый объект конструирования – узловая точка ЛСМ уровня "особенное". *Третий способ.* Выбрать объектом узловую точку ЛСМ уровня "сущность".

Если новым объектом конструирования является название оси, то название нового объекта модели более низкого уровня образуется добавлением к названию объекта более высокого уровня названия оси (1). Если новым объектом является узловая точка, то название нового объекта получается из названия объекта более высокого уровня с добавлением названия оси и узловой точки (2). При этом для ЛСМ уровня "единичное" можно опускать название объекта модели более высокого уровня, чтобы не загромождать центральную часть логико-смысловой модели. Образование названия нового объекта можно представить следующим образом:

$$\text{НО} = \text{Объект} + \text{Ось}; \quad (1)$$

$$\text{НО} = \text{Объект} + \text{Ось} + \text{Точка}, \quad (2)$$

где НО – название нового объекта; Объект – название объекта модели более высокого уровня; Ось – название оси модели более высокого уровня; Точка – название узловой точки оси модели более высокого уровня.

Механизм получения **нового каркаса** зависит от типа исходной логико-смысловой модели и типа модели, которую необходимо построить. Однако можно выделить общий механизм получения каркаса в случае, если новым объектом конструирования становится название оси. В этом случае каркас логико-смысловой модели более низкого уровня образуют оси, названиями которых становятся узловые точки оси ЛСМ более высокого уровня, превратившейся в новый объект конструирования.

Поскольку имеется три типа логико-смысловых моделей, каждую из которых можно построить на трех различных уровнях, существует 27 комбинаций трех типов моделей на трех уровнях. Для всех комбинаций можно выделить девять механизмов перехода от модели **более высокого уровня** к модели **более низкого уровня**:

- 1 **Механизм перехода** от ЛСМ типа "Классификация" к ЛСМ типа "Классификация" (*механизм К – К*).
- 2 **Механизм перехода** от ЛСМ типа "Классификация" к ЛСМ типа "Свойство" (*механизм К – С*).
- 3 **Механизм перехода** от ЛСМ типа "Классификация" к ЛСМ типа "Классификация – Свойство" (*механизм К – КС*).
- 4 **Механизм перехода** от ЛСМ типа "Свойство" к ЛСМ типа "Классификация" (*механизм С – К*).
- 5 **Механизм перехода** от ЛСМ типа "Свойство" к ЛСМ типа "Свойство" (*механизм С – С*).
- 6 **Механизм перехода** от ЛСМ типа "Свойство" к ЛСМ типа "Классификация – Свойство" (*механизм С – КС*).
- 7 **Механизм перехода** от ЛСМ типа "Классификация – Свойство" к ЛСМ типа "Классификация" (*механизм КС – К*).
- 8 **Механизм перехода** от ЛСМ типа "Классификация – Свойство" к ЛСМ типа "Свойство" (*механизм КС – С*).
- 9 **Механизм перехода** от ЛСМ типа "Классификация – Свойство" к ЛСМ типа "Классификация – Свойство" (*механизм КС – КС*).

Обобщая вышеизложенное, можно сформулировать алгоритм построения логико-смысловой модели. При создании ЛСМ в соответствии с поставленной целью сначала выбирается уровень построения модели: "сущность – особенное – единичное". Если модель строится на уровне "сущность" алгоритм выглядит следующим образом:

- 1 Выбрать объект конструирования и определить его место в системе объектов, которой он принадлежит.

2 Определить тип логико-смысловой модели, проанализировав выбранный объект / Выделить набор осей для каркаса, назвав их, и определить тип каждой оси.

3 Выделить набор осей для каркаса в соответствии с выбранным типом ЛСМ, назвать оси / Определить тип ЛСМ.

4 Проранжировать оси.

5 Разместить объект конструирования в центре каркаса.

6 Выделить, назвать и проранжировать узловые точки каждой оси в соответствии с выбранным типом оси.

7 Разместить узловые точки с названиями в виде словосочетаний, аббревиатур, формул на соответствующих осях.

8 Провести анализ полученной логико-смысловой модели на непротиворечивость и проверить ее адекватность объекту моделирования в соответствии с поставленной целью.

9 Апробировать и скорректировать ЛСМ.

Для построения ЛСМ уровня "особенное" или "единичное" по отношению к уровню "сущность" построенной модели, следует:

1 Выбрать новый объект конструирования по соответствующему механизму.

2 Определить тип новой логико-смысловой модели, проанализировав выбранный объект.

3 Выбрать соответствующий механизм построения каркаса ЛСМ более низкого уровня.

4 Построить каркас ЛСМ в соответствии с выбранным механизмом.

5 Выполнить п. 4 – 9 алгоритма построения модели уровня "сущность".

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Воскобойникова Н.П. Методические подходы к использованию логико-смысловых моделей в современных системах обучения / Образование в регионе, 2001. № 8.

2 Мандельброт Б. Фракталы: форма, случай и размерность. М.: Изд-во "Фриман", 1977.

3 Штейнберг В.Э. Дидактические многомерные инструменты: Теория, методика, практика. М.: Народное образование, 2002.