

Секция «Психология»

Гетерархия как нередукционистская модель когнитивной системы

Янковская Екатерина Алексеевна

Кандидат наук

Северный (Арктический) федеральный университет им. М.В. Ломоносова, ИСГиПН,

Архангельск, Россия

E-mail: alteratum@gmail.com

Когнитивная система представляет собой сложную систему разноуровневых процессов и механизмов познавательной деятельности. В силу этого модель когнитивной системы не может быть основана на редукционистском подходе, базирующемся на компьютерной метафоре мышления и модельно-символическом принципе формализации интеллектуальной деятельности. Концептуальные основы разработки нередукционистской модели содержатся в гетерархическом подходе к моделированию когнитивной системы, который был впервые предложен в рамках коннекционизма [2] и нейрокомпьютерной парадигмы.

Системный подход предполагает описание разнообразных систем с использованием сходных моделей. Необходимо определить, что понимается под когнитивной системой (поскольку данное понятие обладает неоднозначностью). Предлагается выделить три типа когнитивных систем, образующих когнитивную метасистему. Первый тип: когнитивный агент как познающий индивид и его индивидуальная познавательная деятельность. Второй тип: когнитивное сообщество как совокупность индивидов, производящих, репрезентирующих и транслирующих знания. Третий тип: сама система знаний как результат когнитивной деятельности. В настоящий момент рассмотрим гетерархический подход применительно к когнитивному агенту. В то же время, данный подход может применяться и к описанию когнитивных систем других типов, а также когнитивной мета-системы в целом.

В научный дискурс понятие «гетерархия» входит в результате исследований структуры нервной системы, осуществленных американским нейрофизиологом У. Маккаллоком. Выводы, полученные в ходе этих исследований, применялись в кибернетике и когнитивной науке, одним из основателей которых был У. Маккаллоком. Разрабатывая принцип формализованного нейрона, он обратил внимание на особые свойства нервных сетей. Эти свойства не позволяют создать простой алгоритм работы нервной системы и выражаются в гетерархическом принципе ее действия. В работе «Гетерархия ценностей, обусловленная топологией нервных сетей», У. Маккаллоком указал на нетранзитивность когнитивных процессов [1]. Таким образом, когнитивная система, согласно У. Маккаллоку, нетранзитивна и рекурсивно замкнута. На основании данных исследований, У. Маккаллоком совместно с У. Питтсом разработал формализацию нейронной сети.

Понятие "гетерархия предложенное Маккаллоком, становится основной для концептуальных и/или формализованных моделей сложных систем, прежде всего, в кибернетике и теории управления [3]. Это понятие является контингентным и отчасти альтернативным по отношению к понятию «иерархия». Гетерархической моделью описываются упорядоченные, но не жестко структурированные системы.

Существует два основных принципа, которым подчиняются системы гетерархического типа:

1. единство системы при внутренней разнородности (удовлетворяет кибернетическому принципу необходимого разнообразия);

2. внутренняя динамика системы при сохранении ее устойчивости.

Обозначим несколько механизмов, позволяющих реализовать данные принципы в гетерархической системе. Прежде всего, это недуалистичность, рекурсивность, баланс положительных и отрицательных обратных связей, децентрализация управления внутри системы.

Применительно к когнитивной системе, гетерархический принцип ее устройства реализуется следующим образом. Гетерогенность проявляется в том, что в рамках единой когнитивной системы функционируют различные, хотя и взаимозависимые уровни, каждый из которых обладает собственными принципами упорядоченности.

Динамичность предполагает, что со временем отдельные уровни когнитивной системы могут меняться, в том числе, под влиянием других уровней.

Механизмы реализации гетерархических принципов в организации когнитивной системы выглядят следующим образом. Недуалистичность означает, что невозможно разделить когнитивные функции от их носителя, поэтому моделирование когнитивной системы предполагает максимальный учет свойств носителя когнитивных функций.

Рекурсивность выражается в нетранзитивной взаимной обусловленности различных уровней когнитивной системы, между которыми происходит взаимная координация. Таким образом, например, эмоциональная сфера способна регулировать и направлять интеллектуальные действия, но, в то же время, регулироваться и направляться ими. С этой точки зрения вообще неправомерно разделять когнитивную и аффективную сферы.

Баланс положительных и отрицательных обратных связей предполагает, что когнитивная система действует на основании саморегулирования с использованием взаимодействия нового и предшествующего знания. Такая саморегуляция лишь частично регламентируется правилами.

Децентрализация управления внутри системы предполагает, что различные способы освоения реальности корректируют друг друга. В силу этого невозможно полностью редуцировать одну форму познавательной активности к другой, которая становится управляющей формой.

Литература

1. MacCulloch W.A Heterarchy of Values Determined by the Topology of Nervous Nets // Bulletin of Mathematical Biophysics. – 1943. – N 5. – P. 115-133.
2. Medler D.A. A Brief History of Connectionism // [электронный ресурс] (http://neuron-ai.tuke.sk/NCS/VOL1/P3_html/vol1_3.html).
3. Stark D. Ambiguous Assets for Uncertain Environments: Heterarchy in Postsocialist Firms // Экономическая социология. – 2000. – № 2 – Т.1. – С. 8 – 16.