

УДК 004.81

Сложность и полисемиотика когнитивных систем

Каганов Юрий Тихонович

yurijkaganov@gmail.com

МГТУ имени Н.Э. Баумана, Москва, Россия

Аннотация. В работе представлена концепция полисемиотики холархических когнитивных структур, основанная на использовании теории сложных нелинейных динамических систем, позволяющих строить математические модели на основе метаграфового подхода и гранулярных вычислений. Таким образом появляется возможность создания более адекватного подхода к разработке систем искусственного интеллекта.

Ключевые слова: сложные системы, нелинейная динамика, полисемиотика, холархия, метаграфы, гранулярные вычисления

Введение. Современная наука все в большей степени проникает в область, связанную с исследованием чрезвычайно сложных систем. Такими системами являются биологические системы и когнитивные системы.

Материалы и методы; результаты. Сложность таких систем связана с существованием следующих четырех факторов:

Фактор 1. Наличие большого количества элементов, взаимодействующих между собой.

Фактор 2. Взаимодействие между элементами носит нелинейный характер.

Фактор 3. Организация сложных систем представляет собой иерархическую структуру, а для реальных сложных систем (биологические системы, организация мозга) — холархическую структуру.

Фактор 4. Эмерджентность возникновения качественно новых свойств за счет бифуркационных процессов и выход на более высокий уровень иерархии через самоорганизацию.

Исследование и моделирование таких систем в настоящее время становится все более актуальным [1, 2]. Эти исследования во многом сконцентрированы вокруг проблематики моделирования когнитивных процессов и создания полноценного искусственного интеллекта. В связи с этим возникает необходимость привлечения теории нелинейной динамики, которая позволяет выявить управляющие параметры и параметры порядка на разных уровнях организации сложной системы и их переход из одной формы в другую [3, 4].

Заключение. Переход к многоагентности с использованием семиотического подхода, позволяет значительно расширить инструментарий исследований сложных систем. В этом плане очень уместно использование сочетание агентного подхода, метаграфов и гранулярных вычислений, как составляющих теории сложных полисемиотических структур.

Каждая семиотическая структура представляет определенный уровень иерархии (холархии), связанной с определенным языком, характерным для того или иного уровня иерархии.

Список источников

- [1] Майнцер К. *Сложносистемное мышление. Материя, разум, человечество. Новый синтез.* Москва, Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2009, 464 с.
- [2] Лоскутов А.Ю., Михайлов А.С. *Основы теории сложных систем.* Москва, Ижевск, НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2007, 620 с.
- [3] Kaganov Y.T. On the Question of the Dynamic Theory of Intelligence. *Advances in Neural Computation, Machine Learning, and Cognitive Research VII Selected Papers from the XXV International Conference on Neuroinformatics.* Moscow, Russia, Springer, 2023, pp. 61–71.
- [4] Kaganov Yu.T., Gapanyuk Yu.E. Nonlinear dynamics and the origin of cognitive processes of intelligent systems. *Collection of articles of the First International Scientific and Practical Conference “Bionics — 60 years. Results and prospects.* 2020, pp. 41–52.