

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

Хлопков Юрий Иванович

д-р физ.-мат. наук, профессор

Зея Мьо Мьинт

канд. физ.-мат. наук, докторант

Хлопков Антон Юрьевич

инженер-программист, аспирант

Московский физико-технический институт

г. Жуковский, Московская область

РАЗРАБОТКА КОГНИТИВНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В ОБЛАСТИ КОНСТРУИРОВАНИЯ ВОЗДУШНО-ЛЕТАТЕЛЬНОГО АППАРАТА

Аннотация: статья посвящена когнитивным технологиям. Определяется роль когнитивных технологий в когнитивных и информационных науках, отмечается взаимосвязь когнитивных технологий и теории искусственного интеллекта, входящей в междисциплинарную область знаний «когнитология» и включающей в себя теорию информации, теорию принятия решений и теоретическую информатику. Когнитивные технологии в информатике – это совокупность методов, алгоритмов и программ, моделирующих познавательные способности человеческого мозга для решения конкретных прикладных задач.

Ключевые слова: когнитивная наука, искусственный интеллект, аэрокосмическая наука, информатика.

Примечание. Работа выполнена при поддержке РНФ (Грант № 14-11-00709).

Когнитивная информатика является междисциплинарным исследованием в когнитивных и информационных науках, которые исследуют внутреннюю обработку информации механизмов и процессов естественного интеллекта (человеческого мозга и разума) и их инженерные приложения с помощью междисципли-

нарного подхода (вычислительный интеллект, современная информатика, искусственный интеллект, кибернетика, когнитивная наука, нейропсихология, медицинская наука, философия, формальная лингвистика и наука о жизни) [5, 8, 13–18].

Методологически когнитивность означает способность обосновывать действия, идеи, гипотезы. Когнитивный анализ и моделирование являются принципиально новыми элементами в структуре систем поддержки принятия решений. Технология когнитивного моделирования в области конструирования летательной техники позволит более эффективно строить интегральные методики получения аэродинамических характеристик в условиях недостаточности информации и нечёткости внешних и внутренних факторов. Проблема имеет общий характер и опыт наработанный в аэрокосмической области может оказаться полезным в других отраслях науки и техники.

Вообще, когнитивные технологии являются достижением развития теории самоорганизации, компьютерных информационных систем, нейронаукой и ряд других научных направлений. Развитие и использование когнитивных подходов в различных областях современной науки (например, в психологии, социологии, политологии, экономической системы) посвящены в работах. Конечно, развитием когнитивных технологий является теория искусственного интеллекта, фактически, за ней стоят быстро развивающиеся отрасли промышленности, связанные с производством компьютеров и электроники, развитием сети телекоммуникаций. Теория искусственного интеллекта в когнитологии понимается весьма широко и включает в себя теорию информации, теорию принятия решений и в последнее время – теоретическую информатику.

Развитие методов искусственного интеллекта являлось одним из условий создания пятого поколения электронных вычислительных машин (ЭВМ). Однако период эйфории от успехов искусственного интеллекта, создания экспертных систем, полностью заменяющих человека в решении практических задач, в основном завершился, и в настоящее время ставятся более реалистические задачи (обеспечение технологического синтеза интеллектуальных возможностей

человека и ЭВМ, разработка интерактивных систем визуализации информации, систем поддержки принятия решений) [9, 10].

Известный специалист по теории искусственного интеллекта и когнитивной лингвистике Хомский писал что «когнитивная революция относится к состояниям разума/мозга и тому, как они обуславливают поведение человека, особенно – когнитивным состояниям: состояниям знания, понимания, интерпретаций и т.п. Подход к человеческому мышлению и поступкам в этих терминах делает психологию и такой ее раздел, как лингвистика, частью естественных наук, занимающихся природой человека и ее проявлениями и в первую очередь – мозгом» [4].

Вычислительный этап создания перспективной аэрокосмической техники связан с решением наиболее сложных уравнений математической физики – системы уравнений Эйлера, Навье-Стокса, Больцмана. 3-Д аэродинамический расчет летательного аппарата при фиксированных параметрах обтекания, сам по себе является фундаментальной исследовательской проблемой. Она включает в себя выбор физико-математической модели, разработку численной схемы, задание поверхности обтекаемого аппарата, задание расчётной сетки, организацию вычислений. Конструирование летательных аппаратов является задачей оптимизационной, для которой требуется множество данных параметрических расчётов. В этой связи возрастаёт значение быстродействующих методов получения надежной информации. Созданные на основе имеющегося экспериментального, теоретического, расчётного материала и, как правило, опыта и интуиции (когнитивности) исследователя эти методы в аэромеханике получили название инженерных методов [3, 6, 7, 11, 12].

Для решения задач многодисциплинарной оптимизации в настоящее время весьма актуальным является изучение и разработка методов, основанных на применении систем с искусственным интеллектом. Можно условно выделить четыре основных подхода к построению интеллектуальных систем – это нейронные сети, нечеткая логика, экспертные системы, эволюционные алгоритмы. Отличительной чертой всех этих подходов является то, что в отличие от стандартных

детерминированных методов, они используют идеи моделирования работы мозга, механизма принятия решений человеком. В то же время, каждый из этих методов обладает своими особенностями. Важной чертой искусственных нейронных сетей является то, что в силу конструктивных особенностей они позволяют успешно решать задачи с большим количеством переменных, не требуя большого количества вычислительных ресурсов.

Специалисты по когнитивному подходу должны иметь широкие знания в области теоретической и прикладной математики [1, 2]. Они должны иметь базовые знания в области построения и анализа вычислительных алгоритмов и планирования и проведения вычислительных экспериментов и должны знать технологии программирования и проектирования программных продуктов и комплексов и желательно владеть хотя бы одним языком программирования.

Список литературы

1. Бернштейн А.В., Кулешов А.П. Математические методы в когнитивных инженерных технологиях // Обзорение прикладной и промышленной математики, сер. «Вероятность и статистика». 2008. Т. 15, № 3, с. 451–452.
2. Малинецкий Г.Г., Маненков С.К., Митин Н.А., Шишов В.В. Когнитивный вызов и информационные технологии // Препринты ИПМ им. М.В. Келдыша. 2010. № 46. 28 с.
3. Зея Мью Мьянг, Хлопков А.Ю. Когнитивный подход при решении задач гиперзвукового обтекания // Труды МАИ. 2013. № 66, 17 с.
4. Кубрякова Е.С. и др. Краткий словарь когнитивных терминов, М.: Москва 1996.
5. Мовчко Ю.И. Когнитивное моделирование // [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://uvd45.ru/3-kurs/kognitivnoe-modelirovaniye/>
6. Хлопков Ю.И., Зея Мью Мьянг, Хлопков А.Ю. Разработка когнитивного анализа для компьютерного проектирования // Журнал «Международный академический вестник», АНО «ИЦИПТ», Уфа, 2014. № 3 (3). с. 45–47.

7. Хлопков Ю.И., Зея Мьо Мьянт, Хлопков А.Ю. Когнитивные технологии в вычислительной аэродинамике // Научно-методический журнал «Проблемы современной науки и образования», Изд. «Проблемы науки», Москва, 2014. № 3(21). с. 10–13.
8. Baciu G., Yao Y., Wang Y., Zadeh L. A., Chan K., Kinsner W. (Eds.). Proceedings of the 8th IEEE International Conference on Cognitive Informatics (ICCI'09). 2009. Hong Kong. Los Alamitos, CA: IEEE Computer Society Press.
9. Chaplin E. Sociology and Visual Representation. L.: Routlendge, 1994.
10. Mayer R.E. Thinking, problem solving, cognition. N.Y.: Freeman and Company, 1992.
11. Khlopkov Yu.I., Zay Yar Myo Myint, Khlopkov A.Yu. Development of cognitive technology in computational aerodynamics // International Journal of Astronomy, Astrophysics and Space Science, 2014. Vol. 1. No. 1. pp. 11–15.
12. Khlopkov Yu.I., Zay Yar Myo Myint, Khlopkov A.Yu. Cognitive approach in computational aerodynamics // International journal of experimental education, 2014 (25 April – 2 May). No. 6, pp. 29.
13. Nina Rizun Computer Modelling of Cognitive Processes // Proceedings of the Federated Conference on Computer Science and Information Systems, 2013. pp. 747–750.
14. Patel D., Patel S., Wang Y. Cognitive Informatics // Proceeding of 2nd IEEE International Conference (ICCI'03). 2003. London, UK: IEEE CS Press.
15. Wang Y. On Cognitive Informatics, Brain and Mind: A Transdisciplinary Journal of Neuroscience and Neurophilosophy, 2003. Vol. 4. No. 2, 151–167.
16. Wang Y., Latombe J.-C., Zhang D., Kinsner W. Advances in Cognitive Informatics and Cognitive Computing // International Journal of Cognitive Informatics and Natural Intelligence, 2009. Vol. 3. No. 4. pp. 91–95.
17. Yao Y.Y., Shi Z., Wang Y., Kinsner W. (Eds.). Cognitive Informatics: Proc. 5th IEEE International Conference (ICCI'06). 2006. Beijing, China: IEEE CS Press.
18. Managing Nano-Bio-Info-Cogno innovations: Converging technologies in society // edited by William Sims Bainbridge and Mihail C. Roco, Springer, 2005.