

Целых Александр Николаевич, Петряева Мария Владимировна
**ПРИМЕНЕНИЕ КОГНИТИВНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ К УПРАВЛЕНИЮ В
СЛАБОСТРУКТУРИРОВАННЫХ СИСТЕМАХ**

В статье рассматривается вопрос о возможностях применения когнитивного моделирования в слабоструктурированных системах. Достижения когнитивного анализа в настоящее время активно используются для решения прикладных задач управления. Выделены значимые этапы в истории когнитивизма как прикладного направления. Авторами выявлены тенденции в развитии когнитивного моделирования и преимущества использования когнитивных моделей в экономических системах.

Адрес статьи: www.gramota.net/materials/1/2015/9/38.html

Статья опубликована в авторской редакции и отражает точку зрения автора(ов) по рассматриваемому вопросу.

Источник

Альманах современной науки и образования

Тамбов: Грамота, 2015. № 9 (99). С. 138-140. ISSN 1993-5552.

Адрес журнала: www.gramota.net/editions/1.html

Содержание данного номера журнала: www.gramota.net/materials/1/2015/9/

© Издательство "Грамота"

Информация о возможности публикации статей в журнале размещена на Интернет сайте издательства: www.gramota.net
Вопросы, связанные с публикациями научных материалов, редакция просит направлять на адрес: almanac@gramota.net

УДК 004.891

Технические науки

В статье рассматривается вопрос о возможностях применения когнитивного моделирования в слабоструктурированных системах. Достижения когнитивного анализа в настоящее время активно используются для решения прикладных задач управления. Выделены значимые этапы в истории когнитивизма как прикладного направления. Авторами выявлены тенденции в развитии когнитивного моделирования и преимущества использования когнитивных моделей в экономических системах.

Ключевые слова и фразы: когнитивное моделирование; когнитивная карта; обработка информации; стратегическое мышление; слабоструктурированные системы; стратегический менеджмент.

Целых Александр Николаевич, д.т.н., профессор

Петряева Мария Владимировна

Южный федеральный университет

ant@sfnu.ru; spring_wind@mail.ru

ПРИМЕНЕНИЕ КОГНИТИВНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ К УПРАВЛЕНИЮ В СЛАБОСТРУКТУРИРОВАННЫХ СИСТЕМАХ[©]

В настоящее время достаточно активно для решения задач, встречающихся при управлении сложными слабоструктурированными системами, используется когнитивное моделирование.

Первыми когнитивные процессы начали изучать психологи. Работы Э. Толмена, М. Вертгеймера, Р. Аткинсона в свое время вызвали множество споров в научных кругах [11; 18]. В начале 1960-х гг. под влиянием общей компьютеризации в психологии набирают популярность исследование процессов переработки информации человеком и создание компьютерных моделей для их объяснения. В ходе ряда экспериментов было установлено, что некоторые познавательные процессы успешно поддаются моделированию. Новое течение получило название информационного подхода. Отличительной чертой работ с использованием информационного подхода стало применение моделей, точно и однозначно описывающих операции, совершаемые над информацией в когнитивной системе человека. Такая точность позволила проверять функционирование моделей на различных технических устройствах [9]. Представители когнитивной школы на примере когнитивных карт доказали, что познание является сложным и плохо изученным процессом [12].

В современном понимании когнитивная карта представляет собой образец знакомого пространственного окружения. Термин «когнитивные карты» использовал Эдвард Толмен в своей книге “*Purposive Behavior in Animals and Men*” в 1932 году и в публикации “*Cognitive Maps in Rats and Men*” в 1948 году (журнал “*The Psychological Review*”) [Там же]. При этом сама идея когнитивных карт была описана в монографии немецкого психолога М. Вертгеймера – одного из создателей гештальтпсихологии [13]. Однако именно Толмен считается создателем когнитивного (или молярного) направления необихевиоризма. Толмен определил набор ненаблюдаемых факторов между наблюдаемыми независимыми переменными и результирующим поведением (т.н. промежуточные переменные). Промежуточные переменные связаны с организмом и формируют поведенческую реакцию на некоторое раздражение. Таким образом, бихевиористическая схема «стимул – реакция» ($S \rightarrow R$) превратилась в более усложненную схему: «стимул – какая-либо промежуточная переменная – реакция» ($S \rightarrow O \rightarrow R$) [11].

Основателями когнитивной школы в стратегическом управлении являются Э. Хафф, М. Лайлс, Р. К. Редер, Г. Саймон, Г. Томас. Р. К. Редер и М. Лайлс первыми отметили связь между построением стратегий и познавательными способностями стратега [15; 17].

Одним из преимуществ использования когнитивного моделирования в экономической сфере является возможность разработки и обоснования стратегии экономического развития предприятия, региона или страны в сжатые сроки и с учетом влияния внешних изменений. В сфере финансов и фондового рынка когнитивные технологии позволяют учитывать ожидания участников рынка. Применение когнитивного анализа и моделирования в военной области и области информационной безопасности дает возможность противостоять стратегическому информационному оружию, распознавать конфликтные структуры на стадии формирования, не допуская стадии вооруженного столкновения. Благодаря этим преимуществам когнитивные технологии завоевывают все большее доверие у структур, занимающихся стратегическим и оперативным планированием во всех сферах управления и на всех уровнях.

В настоящее время в сфере планирования применяются такие программные продукты как «ТЭО-ИНВЕСТ» – программный комплекс для финансового планирования и разработки бизнес-планов инвестиционных проектов на базе имитационной модели предприятия, СППР «КУРС» и система «ТАРИФ», предназначенная для оптимизации тарифов на проведение нефтепродуктов по трубопроводной системе [7]. Подсистемы оперативного управления производством в рамках информационных систем, внедренные на производственных предприятиях, в основном ориентированы на автоматизацию задач оперативного учета и анализа производства и логистических операций.

Применением когнитивного моделирования к управлению в слабоструктурированных системах современные менеджеры обязаны Р. Аксельроду, а пользу когнитивных карт для менеджмента зафиксировал К. Идеи. А. Дюгейм и К. Швенк доказали, что в некоторых случаях рост знаний приводит к сужению диапазона принимаемых решений [14; 16]. И. Майерс и К. Бриггс являются авторами метода личностной классификации, который позволяет определить когнитивный стиль и тип стратега [8].

В создании систем поддержки принятия решений когнитивное моделирование используется сравнительно недавно. Попытки применения в теории управления достижений социальной психологии привели к формированию когнитологии – отрасли знаний, ориентированной на исследование процессов управления и принятия решений. Применение когнитивного моделирования в экономике позволяет исследовать проблемные области с нечеткими факторами и взаимосвязями между элементами, учитывать имеющие влияние на субъект управления изменения внешней среды, а в некоторых случаях дает возможность использовать тенденции развития ситуации в интересах фирмы.

Методология когнитивного моделирования, предназначенная для принятия решений в плохо структурированных системах, была впервые предложена американским исследователем Р. Аксельродом [14]. Данная методология основана на моделировании субъективных представлений экспертов о ситуации и включает: методологию структуризации ситуации, модель представления знаний эксперта в виде знакового орграфа (когнитивной карты) (F,W) с указанием множества факторов ситуации (F) и причинно-следственных связей между ними (W), а также методы анализа ситуации. В настоящее время методология когнитивного моделирования развивается в направлении совершенствования аппарата анализа и моделирования ситуации.

Когнитивная карта позволяет определить взаимосвязи между будущим, настоящим и прошлым исследуемого процесса [3; 5]. Когнитивные карты применяются для формирования и корректировки гипотезы о функционировании исследуемого объекта, рассматриваемого как сложная система.

Ученых уже давно привлекают причудливость процесса обработки информации и принятия решений и особенно тенденциозность, демонстрируемая в нем индивидами. Исследователей сферы управления вдохновляет работа политолога Герберта Саймона, лауреата Нобелевской премии по экономике 1978 г. [8]. Г. Саймон развивал идею о величии и сложности мира, в сравнении с которыми человеческий мозг и его способности обработки информации ничтожно малы. Принятие решений, исходя из этого, является не рациональным процессом, а лишь попыткой проявления рациональности. Наиболее известной работой Саймона считается теория «ограниченной рациональности», которая утверждает, что человек в своих рассуждениях и поступках не всегда стремится к максимуму, предпочитая поддаваться эмоциям.

Существует несколько моделей для представления процессов обработки информации. В соответствии с популярной у исследователей в 1994 году моделью «параллельной» обработки информации П. Корнера, А. Киники и Б. Китса, люди и организации используют одни и те же принципы при обработке информации [Там же]. Процесс обработки информации начинается с концентрации внимания, включает ее кодирование, запоминание, информационный поиск, отбор информации и оценку полученного результата.

Результатом объединения когнитивного моделирования и экономических исследований стала когнитивная структуризация, которая в настоящее время успешно применяется в системном моделировании. Она представляет собой схематическое отображение структуры взаимосвязей. Элементы на когнитивных картах изображают с помощью геометрических фигур, а взаимосвязи между ними представляют в виде направленных стрелок. Когнитивная структуризация используется при моделировании рынков, так как позволяет описать взаимодействия всех элементов рыночной системы [10].

Попытки применить в российских условиях известные зарубежные средства когнитивного моделирования все еще малоуспешны. Разработкой и применением технологии когнитивного анализа в России занимается Институт проблем управления РАН, подразделение Сектор-51 и его ученые: В. И. Максимов, Е. К. Корноушенко, С. В. Качаев, А. К. Григорян и другие [1].

В исследованиях научного коллектива В. И. Максимова особое внимание уделено поиску и разработке новых методов структуризации первичных представлений субъекта управления, направленных на построение когнитивных карт; повышению технологичности, научно-методической и инструментальной поддержки решения практических задач управления [4; 6].

Существует множество систем компьютерной реализации когнитивных моделей. К ним можно отнести разработанные в Институте проблем управления РАН системы «Ситуация», «КУРС», «Компас», «Компас-2», «КИТ», «Канва». В Брянском государственном техническом университете создана система «Игла», в Волгоградском государственном техническом университете – «Стратег». Также имеется возможность создавать когнитивные модели в средах имитационного моделирования и системной динамики: *AnyLogic*, *Vensim*, *PowerSim*, *iThink*. В них ограничены возможности использования лингвистических переменных и нечетких вычислений, однако их функционал достаточен для большинства задач. Некоторые из программ имитационного моделирования включают внутренний язык программирования, позволяющий создавать различные пользовательские интерфейсы и средства обработки результатов.

Отличительной чертой средств когнитивного моделирования является их ориентированность на конкретные условия развития ситуации в той или иной стране, регионе, городе. Особенно когнитивная карта полезна при анализе воздействия трудно формализуемых факторов, которые сложно измерить количественно. Так, в работе Р. Аксельрода приводится исследование экспертов Британского комитета по делам Востока на основе когнитивных карт с учетом таких факторов как наличие согласия в обществе, степень британского вмешательства, степень беспорядков и т.д. [14].

Главной проблемой когнитивной школы является продуктивное использование потенциала психологии познания, так как психология пока не ответила на главные вопросы менеджмента о зарождении и формировании понятий и моделей в сознании менеджера-стратега. Результаты разработок когнитивной школы на настоящий момент все еще недостаточны для практического использования в формировании стратегий конкретных организаций [2].

Несмотря на научный и практический интерес исследователей к когнитивному моделированию, алгоритмы стратегического планирования все еще требуют доработки [7; 8]. Большинство известных методологий моделирования, таких как *IDEF0*, *DFD*, *UML*, начинают работу с отделения исследуемой системы от внешней среды и потому совершенно не предназначены для моделирования самой внешней среды. Методологии *SWOT*, *PEST*, применяемые для моделирования внешней среды или системы-в-среде, в свою очередь, не имеют количественных оценок.

В настоящее время методология когнитивного моделирования развивается в направлении совершенствования аппарата анализа и моделирования ситуаций. Теоретические достижения когнитивного анализа стали основой для создания компьютерных систем, ориентированных на решение прикладных задач в сфере управления.

Список литературы

1. Авдеева З. К., Коврига С. В., Макаренко Д. И. Когнитивное моделирование для решения задач управления слабоструктурированными системами (ситуациями) // Управление большими системами: сборник трудов. 2006. № 16. С. 26-39.
2. Бражник М. В. Особенности научных школ стратегического управления, рассматривающих специфические аспекты формирования стратегии // Экономика, управление и учет на предприятии. 2009. № 4 (32).
3. Василенко Т. Г. О. Генри и когнитивные карты [Электронный ресурс]. URL: <http://www.improvement.ru/zametki/cognitive/> (дата обращения: 06.08.2015).
4. Коврига С. В., Максимов В. И. Применение структурно-целевого анализа развития социально-экономических ситуаций // Проблемы управления. 2005. № 3. С. 39-43.
5. Когнитивная карта [Электронный ресурс]. URL: http://psihotesti.ru/gloss/tag/kognitivnaya_karta/ (дата обращения: 06.08.2015).
6. Корноушенко Е. К., Максимов В. И. Управление процессами в слабоформализованных средах при стабилизации графовых моделей среды // Труды Института проблем управления Российской академии наук: сб. науч. тр. 1999. Т. 2. С. 82-94.
7. Кукукина И. Г., Малкова Т. Б. Экономическая оценка инвестиций: учебное пособие. М.: Кнорус, 2011. 304 с.
8. Минцберг Г., Альстрэнд Б., Лэмпел Дж. Школы стратегий. Стратегическое сафари: экскурсия по дебрям стратегий менеджмента. СПб.: Питер, 2000. 330 с.
9. Общая психология / под ред. А. В. Петровского. М.: ПЕР СЭ, 2005. 250 с.
10. Плотинский Ю. М. Модели социальных процессов: учебное пособие для высших учебных заведений. Изд-е 2-е. М.: Логос, 2001. 296 с.
11. Соколова. Е. Е. 13 диалогов о психологии. М.: Смысл, 2005. 688 с.
12. Толмен Эдвард Чейс [Электронный ресурс]. URL: http://psychology.academic.ru/7170/ТОЛМЕН_ЭДВАРД_ЧЕЙС (дата обращения: 06.08.2015).
13. Хрестоматия по истории психологии / под ред. П. Я. Гальперина, А. Н. Ждан. М.: Изд-во МГУ, 1992. 364 с.
14. Axelrod R. The Structure of Decision: Cognitive Maps of Political Elites. Princeton University Press, 1976. 422 p.
15. Cognitive Mapping and Diagnostic Aspects of Organizational Change [Электронный ресурс]. URL: <http://www.highbeam.com/doc/1P3-1430205861.html> (дата обращения: 06.08.2015).
16. Duhaime I. M., Schwenk C. R. Conjectures on Cognitive Simplification in Acquisition and Divestment Decision-Making // Academy of Management Review. 1985. April. P. 287-295.
17. Lyhne I. Making Sense of Impact Assessments – Impact Assessments as Sense-Making [Электронный ресурс]. URL: http://www.iaia.org/iaia10/documents/reviewed_posters/Making%20Sense%20of%20Impact%20Assessment.pdf?AspxAutoDetectCookieSupport=1 (дата обращения: 06.08.2015).
18. Tolman E. C. Cognitive Maps in Rats and Men [Электронный ресурс]. URL: <http://psychclassics.yorku.ca/Tolman/Maps/maps.htm> (дата обращения: 06.08.2015).

APPLICATION OF COGNITIVE MODELING TO MANAGING IN SEMISTRUCTURED SYSTEMS

Tselykh Aleksandr Nikolaevich, Doctor in Technical Sciences, Professor

Petryaeva Mariya Vladimirovna

Southern Federal University

ant@sfedu.ru; spring_wind@mail.ru

The article discusses the possibility to apply cognitive modeling in semistructured systems. Nowadays the achievements of cognitive analysis are actively used to solve the applied tasks of management. The authors distinguish meaningful stages in the history of cognitivism as an applied trend; identify tendencies in cognitive modeling development and the advantages of using cognitive models in economic systems.

Key words and phrases: cognitive modeling; cognitive map; information processing; strategic thinking; semistructured systems; strategic management.