

[Electronic resource] / World Economic Forum. – 2017, 2018. – Access mode: <https://www.weforum.org/reports/the-global-competitiveness-report-2017-2018>.

Прокопчук Ю. А.

д.т.н., профессор

*Приднепровская государственная академия
строительства и архитектуры, г.Днепр*

КОГНИТИВНЫЙ АНАЛИЗ И УПРАВЛЕНИЕ РАЗВИТИЕМ СИТУАЦИЙ

Одним из наиболее распространенных способов анализа сложных ситуаций является построение когнитивных карт [1]. Когнитивная карта – это взвешенный ориентированный граф $G = (X, A)$, в котором $X = \{x_1, \dots, x_n\}$ – множество вершин, взаимнооднозначно соответствующих множеству базисных факторов, A – множество дуг, отражающих факт непосредственного влияния факторов. Значение фактора x_i и влияние a_{ij} фактора x_i на фактор x_j указываются в числовой или лингвистической шкале. Моделирование основано на сценарном подходе и представляет собой процесс передачи управлений по вершинам графа модели. По мнению автора, такой подход **не позволяет** отразить в модели все многообразие взаимовлияний факторов, все имеющиеся базы прецедентов, все многообразие формализмов (логических, статистических, нейросетевых, агентных, интервальных, эволюционных и т.д.), всю возможную неопределенность исходных данных и динамику развития ситуации, все многообразие постановок задач различения (анализа, прогнозирования, управления), сценарии самоорганизации моделей знаний в открытой среде, внутренний автоматический аудит корректности данных. Подобные недостатки имеют и другие модели сложных ситуаций.

Ставится задача разработки такой модели сложной слабо-структурированной ситуации, которая лишена указанных недостатков. На существование таких моделей указывают природные когнитивные системы (КС), поэтому для построения модели был использован когнитивный подход. Для разработки модели необходимо было ответить на несколько ключевых вопросов: Как

природные КС справляются со сложностью? Как решается КС проблема универсальной «формализации» взаимовлияния факторов? Каким образом обеспечивается целостность и операциональная замкнутость «среды моделирования» КС («замыкание» в процессе мышления в единое целое разрозненных фактов, приведение во взаимодействие отдельных хранящихся в памяти фрагментов знания)? Каков механизм природной интуиции? Каким образом КС выделяют параметры порядка развития сложных ситуаций и используют их для управления?

Ответ на первый вопрос дает психологическая концепция «тонкого среза» – это способность нашего бессознательного находить закономерности в ситуациях и поведении, опираясь на чрезвычайно тонкие слои пережитого опыта [2]. Данной концепции отвечает авторская парадигма предельных обобщений (ППО) [3]. Суть ее в том, что любой блок информации (образ ситуации) имеет множественные наброски-интерпретации разной степени грубости, что отвечает природному механизму порождения сверхизбыточности, сверхразнообразия. Среди всех набросков ситуации существуют критические наброски, т.е. такие наброски, которые нельзя обобщить без потери однозначности решения требуемой задачи различения (принцип экономии, «брита Оккама»). Гипотеза ППО состоит в том, что критические наброски и есть искомый «тонкий срез». Для его нахождения в рамках Z-задачи различения, где $Z = \{1; 2; \dots; N\}$, формируется база прецедентов Ω с известными исходами каждой ситуации (из Z).

Акт различения — это базовая функция наблюдателя. Человек постоянно «проживает» различия. Преимущественно, это бессознательный процесс. Естественная логика имплицитного порождения и решения задач различения приводит к зарождению рациональности как адаптивного инструмента, который не идентичен правилам формальной логики или вероятностного исчисления.

Ответ на второй и третий вопросы дают, в частности, концепты ППО «орграф значений теста», «орграф доменов теста», «индукторное пространство» и «искусственный коннектор». Тест и образ – это первичные взаимосвязанные динамические сущности когнитивной сферы. Термом «тест» обозначаются все пара-

метры, факторы и переменные предметной области. Значения теста τ могут выбираться из разных доменов-набросков, которые образуют иерархию обобщения (орграф доменов теста). Благодаря структурной когерентности всегда порождается смысловая траектория обобщения любого значения из любого домена. Важно подчеркнуть, что каждый домен орграфа доменов *автоматически порождает Z-задачу различения* (первый инсайт) и, соответственно, запускает имплицитный механизм формирования инструментов решения Z-задачи (моделей знаний). Фактически банк тестов $\{G(\tau)\}$ иллюстрирует прямую связь с пространством Z-задач различения, эксплицируя в явном виде принципы самоактуализации (self-actualization), когерентности и творческий принцип «переформулировок»: запуск в решение любой Z-задачи означает автоматический запуск в *решение* и *дозревание* всех более грубых Z-задач (основа естественной логики).

С каждым значением теста связаны индукторы, реализующие дальнюю ассоциацию (бисоциацию), внутренний аудит, интуитивный вывод и глобальную когерентность. Имеются, как минимум пять классов индукторов на основе: транзитивных вычислений по иерархии доменов (обобщают данные первичных измерений); онтологических соглашений, включая статистические модели; гетеро/авто-ассоциативных моделей знаний; множества нейронных сетей; агентных технологий. Расчетное значение домена должно быть согласовано по сигналам от разных индукторов, и это накладывает ограничение на совокупность возможных состояний всей системы, обеспечивая системную целостность. Если имеет место расхождение вывода по любому значению любого домена, то это противоречие порождает когнитивный диссонанс и КС должна информировать об этом наблюдателя, что существенно повышает функциональную устойчивость КС. Задачи вместе с индукторами образуют задачно-индукторное пространство КС, обеспечивающее операциональную замкнутость моделируемой области. Причиной диссонанса может быть дезинформация, сбой или поломка датчиков, ошибка оператора и т.д.

Орграфы доменов тестов с индукторами – это также и набор операций (непрерывных, интервальных, нечетких, вероятностных, фрактальных, лингвистических), которые можно произво-

дить со значениями тестов разного уровня общности, что реализует требуемый мультиформализм.

Системную целостность и операциональную замкнутость среды моделирования обеспечивает концепт «искусственный коннектом». В нейрофизиологии термином «коннектом» обозначили полное описание структуры связей в нервной системе человека. Коннектом объясняет, почему мозг обладает такой потрясающей автоассоциативностью. КС необходимо должна обладать коннектомом. Особенности его реализации приводятся в [3].

Выделение параметров порядка в реальной жизни – творческий процесс, требующий высокой квалификации и профессионального опыта. Найденные параметры порядка могут рассматриваться как внутренние коды «модели мира» КС, формирующие «тонкий срез». Сложная ситуация понята, если она представлена (интерпретирована) во внутренних кодах. Внутренние коды являются также важнейшим классом индукторов. Формирование кодов и функциональных систем на их основе (поведенческих паттернов, паттернов управления) – это длительный процесс приобретения профессионального и бытового опыта. В работе [3] приводятся алгоритмы вычисления внутренних кодов для любой Z-задачи различения и алгоритмы управления.

Заключение. В работе представлен набросок целостной системы когнитивного моделирования сложных ситуаций, включая экономические.

Список использованных источников

1. Порцев Р.Ю., Абрамова Н.А. Об информационной технологии построения, анализа и верификации когнитивных карт «ПАВК-51» / Материалы Международной научно-практической конференции «Теория активных систем» (Москва, 2016). М.: ИПУ РАН, 2016. С. 377-382.
2. Gladwell M. Blink: The Power of Thinking Without Thinking. Publ Back Bay Books, 2007. – 320 p.
3. Прокопчук Ю.А. Набросок формальной теории творчества. Монография. – Днепр : ГВУЗ «ПГАСА», 2017. – 452 с.