

УДК 165.12

Паршикова Г.В.*Брянский государственный технический университет***МОДЕЛИРОВАНИЕ СОЗНАНИЯ: ОТ ФРЕЙМОВОГО ПОДХОДА
К ГОЛОГРАФИЧЕСКОЙ ПАРАДИГМЕ**

Аннотация. В статье анализируются подходы к построению искусственного интеллекта через призму голографической парадигмы. Рассмотрена связь фреймов, как когнитивной структуры, с концептами и мемами по принципам включения и активации. Получает обоснование положение о том, что фреймовая модель представляет собой аналог систематизированной модели сознания человека. Показано, что концепты активируют когнитивный аспект сознания и включены в состав фрейма, который формулирует сценарий накопленного опыта. Сделан вывод о необходимости построения поливариантной структуры искусственного интеллекта, объединяющей различные подходы к представлению информации и управлению знаниями.

Ключевые слова: искусственный интеллект, мем, фрейм, концепт, нейронная сеть, слот, семантическая сеть.

G. Parshikova*Bryansk State Technical University***MODELING CONSCIOUSNESS: FROM FRAME APPROACH
TO HOLOGRAPHIC PARADIGM**

Abstract. The article analyzes the approaches to the construction of artificial intelligence through the prism of holographic paradigm. The connection of frames as a cognitive structure with concepts and memes is considered according to the principles of inclusion and activation. It is argued that the frame model is an analogous systematic model of human consciousness. It is shown that the concepts activate the cognitive aspect of consciousness and are included into the frame which formulates the script of human experience. The conclusion is made about the necessity of constructing multivariate patterns of artificial intelligence combining different approaches to the representation of information and knowledge management.

Key words: artificial intelligence, meme, frame, concept, neural network, slot, semantic network.

Идея построения мыслящего, человекоподобного искусственного интеллекта в своём развитии прошла три основных этапа: когнитивистский, бионический и синергетический.

Бионический подход предполагает воспроизведение структур мозга и процессов мышления. В основе синергетического подхода лежит междисциплинарное рассмотрение проблемы, объединение разнородного математического аппарата для моделирования систем («мягкие вычисления» Заде, нейрологические нечёткие модели и сети Петри) с целью компенсации их несовершенств на основе принципов самоорганизации.

© Паршикова Г.В., 2015.

В последнее время когнитивный подход стал доминирующим в гуманитарных областях и в сфере исследований проблем искусственного интеллекта. Термин *когнитивная наука* в «Новой философской энциклопедии» определяется как «комплекс наук, изучающих сознание и высшие мыслительные процессы на основе применения теоретико-информационных моделей» [2, с. 264]. Когнитивный подход подразумевает исследования методами, учитывающими когнитивные аспекты, а именно процессы восприятия, памяти, внимания, мышления, принятия решений, понимания и воображения.

Однако не существует единой парадигмы моделирования сознания, функционирующего в среде неограниченной вариативности.

«У людей много объяснений, почему компьютеры не могут думать, но все эти объяснения глупые», – говорит М. Минский. Так как же получить «думающий» искусственный интеллект?

Ответить на поставленный вопрос чрезвычайно сложно, это объясняется недостатком наших знаний о механизмах человеческого мышления. Идея выдающегося программиста М. Минского состоит в том, что нужно использовать несколько методов хранения и обработки информации, а именно: математическую логику, нечёткую логику, нейронные сети и реляционные базы данных.

Этот список нужно дополнить такими понятиями, как «базы знаний» (не *данных*, а именно *знаний*), «самообучающиеся экспертные системы», «семантические сети» и «фреймовая модель представления знаний».

По словам автора термина «искусственный интеллект» М. Минского,

«мы не можем повторить, как работает мозг, но мы можем повторить, что он делает». Человеческий мозг способен решать сложные, плохо формализуемые задачи, которые требуют построения оригинального алгоритма решения в зависимости от конкретной ситуации, в которых исходные данные могут быть не определены, динамичны. Эти задачи может решить нечёткая логика, которая также называется *логикой образного мышления*, т. е. логикой, приближённой к человеческой. У этой логики, подобно человеческой, всегда есть альтернатива, для неё важно общее направление, значение исходных данных, взаимозависимость, а также возможность функционирования в условиях неопределённости.

Для описания сценариев событий, которые возможны в обыденной жизни, М. Минским была предложена фреймовая модель [4, с. 104]. *Фреймовая модель* представляет собой аналог систематизированной модели сознания человека. Подобно человеческому мышлению, образ, возникающий в сознании, не строится заново, а извлекается из фреймовой структуры. *Фрейм* состоит из множества элементов, называемых *слотами*, в качестве значения слота может выступать набор слотов более низкого уровня, связи между фреймами задаются значениями специального слота с именем «связь». Различают устойчивые слоты (образцы, прототипы), которые сформировались на базе непреложных истин, а также накопленного опыта.

Для обозначения информации, интегрирующей социальный опыт и накопленной в процессе культурного развития общества, Р. Докинзом было введено понятие мема в книге «Эгои-

стичный ген». Мем, если исходить из теории Докинза, – репликатор структурирования и отражения определённой части человеческого опыта. Выдающийся американский философ и когнитивист Д. Деннет встраивает понятие мема в теорию разума и даёт ему новое определение: мемы «созданы из информации и могут переноситься в любой физической среде» (цит. по: [1, с. 127]). Согласно Д. Деннету, слова – это тоже мемы, которые можно произнести. Но имеются мемы, которые произнести нельзя. Каждый мем представляет собой некий алгоритм, построенный из концептов в культурно-языковой социальной среде.

Введение нового термина подхватывается учёными всего мира, формируется новая научная дисциплина – *меметика*. Основным её содержанием является изучение эволюционных моделей передачи информации на базе концепции мемов. Другой термин, который возникает при рассмотрении мемов и меметики, – *мемплекс* (ранее это понятие Р. Докинз называл «*memescomplex*»). Он изображает кластер мемов. Такой кластер может быть культурной или политической системой, религией. *Мемплексы* включают группы мемов, скопление, объединение нескольких однородных элементов, которое может рассматриваться как самостоятельная единица, обладающая определёнными свойствами. Мемплексом может называться набор догм, законов или социальных табу.

Хотим мы этого или нет, мы все – произведения мемов. Когда мы малы, мы подвергаемся воздействию мемов наших родителей, а затем друзей и учителей. Вполне логично выглядит утверждение Д. Деннета, что «само

человеческое сознание есть громадный комплекс мемов» (или, точнее, мемо-эффектов в мозге) [1, с. 127]. В аспекте теории фреймов в отдельных слотах хранится информация, представляющая собой мемы, а остальные слоты заполняются поступающими из окружающей среды данными. Мемы, в свою очередь, состоят из концептов.

Несмотря на то, что «концепт» – это современный термин многих гуманитарных наук, его изучением занимались ещё учёные средневековья. В XII в. Пьер Абеляр считал, что звучащие имена по своей природе не входят в обозначенную ими вещь, но существуют в силу «налагания» их людьми на вещи. Понятие концепта подробно исследовано в работах таких философов, как А.Я. Аскольдов, Ю.С. Степанов, С.С. Неретина, Л.А. Микешина и др.

А.Я. Аскольдов в своих работах развивает учение о концепте и его отличии от слова. По его мнению, *концепт* – это смысловое образование, элемент нашего сознания, замещающий в процессе мышления реальные предметы, их свойства и отношения между ними. Несмотря на то что концепт реально существует в индивидуальном сознании, т. е. субъективен (по происхождению и местонахождению), он отражает существующие независимо от субъекта свойства и отношения окружающего мира, он объективен (по содержанию).

Ю.С. Степановым был написан *Словарь концептов русской культуры*. В работе рассмотрена содержательная интерпретация концепта. С позиции автора, базовые концепты существуют «над индивидуальными употреблениями», и способ их «суммирования»

является генетическим. Ю.С. Степанов вводит понятия «культурный концепт», «концептуализированная предметная область», которые ассоциируются с понятием мема [5, с. 138]. По словам Микешиной, концепты – это «интерпретаторы смыслов», форма обработки субъективного опыта, хранящаяся в памяти человека.

Концептуальную основу организации памяти человека отражают фреймы, среди которых выделяют следующие типы: структуры (сюда входит понятие мема), роли, сценарии, ситуации [3, с. 253]. Привлечение фреймовых структур также помогает объяснить способы формирования различных смыслов на функциональном уровне. Фрейм – это когнитивная структура, которая связана с концептами и мемами по принципам включения и активации. В то время как фрейм включает какой-то мем, концепты активируют соответствующий когнитивный аспект и фрейм, как сценарий накопленного знания. Фрейм может включать любой эпизод знания, каким бы причудливым он ни казался: достаточно, чтобы его разделяло существенное количество людей. Фрейм представляет собой обобщение знаний о конкретной стереотипной ситуации. Подобным набором знаний об обыденных понятиях, действиях обладает каждый человек. Однако субъект способен понимать и нетривиальные ситуации, которые не могут быть распознаны путём вывода в архитектуре системы знаний, построенной на базе фреймового подхода.

Есть мнение, что модель теории мышления, функционирования мозга должна соответствовать его строению. Американский философ и когнитивист

Д. Деннетт, анализируя подходы к пониманию человеческого мышления, делает вывод о безрезультатности попыток поиска «главного нейрона» и невозможности построения методологической теории. По его мнению, нужно рассмотреть связи между нейронами, в частности обратную связь, и тем самым приблизиться к решению поставленных задач.

Нейронные сети были воссозданы по принципу биологической нервной системы. Информация в структуре многослойной нейронной сети хранится в связях между нейронами, а добавление обратной связи между выходным и входным слоями позволяет получить ассоциативную память. При воспоминании некоторого события в памяти человека всплывает ряд связанных с ним событий. Способности нейросетевой модели к воспроизведению ассоциативного мышления, подобному человеческому, к усвоению последовательности паттернов, к распознаванию образов позволяют говорить о том, что нейросети успешно моделируют отдельные возможности человеческого мозга. Однако использовать только средства нейронных сетей для создания человекоподобного искусственного интеллекта недостаточно, так как они способны решать лишь задачи распознавания математически формализованных сигналов окружающей действительности (визуальных образов, речи) с целью построения компьютерных систем вокализации, машинного зрения. Но с другой стороны, мышление возникает вслед за развитием процессов формирования и распознавания образов.

Моделирование процессов принятия решений при помощи накопли-

ваемой базы знаний в случае неопределённых и динамичных исходных данных реализуется в экспертных системах. Алгоритм принятия решения подобен процессам, происходящим в человеческом мозге. Он формируется по исходным данным в виде цепочки рассуждений из базы знаний, механизм работы которой похож на естественное хранение знаний в памяти человека. В ней, помимо основных знаний, хранятся исходные факты и результаты выводов, полученных из этих фактов. Целостное отображение знаний, путём их структурирования на основе выделения объектов, свойств и взаимосвязей между ними, реализуется с помощью семантических сетей. Хранение знаний в человеческом мозге представляет собой ассоциативную семантическую сеть, состоящую из иерархии концептов.

Для того чтобы искусственный интеллект был по-настоящему думающим и человекоподобным, он должен обладать возможностью переключаться между различными видами мышления, подобно мозгу. Иными словами, необходимо использовать несколько разных моделей представления знаний, а именно фреймовую модель, семантические сети и экспертные системы. В этом комплексе каждая должна отвечать за свои функции. Нейронные сети – за распознавание образов и сигналов окружающей действительности. Фреймы – за реагирование на стереотипные события, полученные на протяжении человеческого, личного опыта и культурного развития. Экспертные системы – за принятие решений путём последовательного логического вывода на основе фактов и правил, хранящихся в базе знаний.

Предложенные идеи соотносятся с понятием *голографической парадигмы*. Нейронная сеть состоит из множества нейронов, тесно связанных друг с другом и осуществляющих передачу электрических сигналов по каналам связи. Нейронная сеть аналогична голограмме не только по принципу функционирования, но и по основным характеристикам. Хранимая информация не находится в определённом участке, она рассредоточена по всей нейронной сети. Извлечение из неё отдельных элементов не приводит к рассинхронизации всей системы.

Аналогичны голографической модели и основные способы представления знаний в экспертных системах. Например, семантические сети описывают множество понятий предметной области и взаимосвязи между ними. Сложная сетевая структура семантической сети аналогично голографической модели предполагает распределение знаний о предметной области по элементам и функциональным взаимосвязям. Получение знаний из такой сетевой структуры предполагает анализ всей структуры в целом, вся информация хранится в каждой части. Экспертные системы, использующие семантические сети в качестве носителя знаний и формализующие их в виде набора фактов и правил вывода, обладают способностью к воспроизведению и получению новых знаний. Даже утрата части знаний, подобно повреждению человеческого мозга или удалению части голограммы, не приводит к выходу из строя интеллектуальной системы и утрате способности к функционированию. В процессе восстановления незатронутые элементы интеллектуальной экспертной систе-

мы берут на себя функции утраченных частей, выполняя операции самообучения и самодиагностики.

Таким образом, многообразие проблем и задач, решаемых искусственным интеллектом, необходимо рассмотреть через призму голографической парадигмы. Объединив подходы к представлению информации и управлению знаниями, мы получим систему, в которой информация рассредоточена по всему объёму. Так мы можем понять природу и механику становления думающего искусственного интеллекта.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Васильев В.В. Трудная проблема сознания. М.: Прогресс-Традиция, 2009. 272 с.
2. Меркулов И.П. Когнитивная наука // Новая философская энциклопедия: в 4 т. Т. 2. М.: Мысль, 2001. С. 264–265.
3. Микешина Л.А. Философия науки. М.: Прогресс-Традиция, МПСИ, Флинта, 2005. 464 с.
4. Минский М. Фреймы для представления знаний. М.: Мир, 1979. 154 с.
5. Степанов Ю.С. Константы: Словарь русской культуры. М.: Академический проект, 2004. 991 с.