

Каменева И. П.

ОБ ОРГАНИЗАЦИИ ЗНАНИЙ В АССОЦИАТИВНОЙ ПАМЯТИ

Предлагается структурный подход к организации знаний, основанный на теории именованных множеств. Рассматривается процесс взаимодействия между правополушарными и левополушарными формами обработки информации. Память представлена как иерархическая система организации знаний, где взаимодействие непрерывных и дискретных паттернов реализуется через ассоциативные связи.

Ключевые слова: информационные структуры, память, фундаментальные триады, именованные множества, правополушарное и левополушарное мышление, когнитивные паттерны, ассоциативные связи.

Структурный подход к анализу информации

Под структурой обычно понимают информационный образ какого-либо объекта, дающий нам представление о его внутренней организации. В разработках М. С. Бургина [1] информационные структуры представлены как базовые в том смысле, что именно они определяют последующую материальную реализацию объектов или событий, выступая в качестве плана или замысла. С этих позиций структурный подход может рассматриваться как универсальная методология исследования и моделирования сложных систем на физическом, химическом, биологическом и социальном уровнях.

Множество самых разных задач, связанных с упорядочением и систематизацией информации, можно формулировать в рамках теории так называемых фундаментальных триад, или именованных множеств Бургина. На концептуальном уровне фундаментальная триада представлена тройкой

$$(X, c, Y), \text{ или } c: X \rightarrow Y,$$

где X и Y — некоторые сущности, а c — связь между ними.

Первая сущность X называется носителем триады, вторая сущность Y называется рефлексором триады, или множеством ее имен, а связь между этими сущностями (c) называется рефлексией, или соответствием именованной этой триады.

В частности, в достаточно популярных в настоящее время задачах распознавания образов и классификации в качестве множества имен выступают классы объектов, на которые разбивается данное конкретное множество. Каждому подмножеству (классу) ставится в соответствие определенное имя (понятие), которое представляет собой более высокий уровень абстракции по отношению к исходным объектам. В соответствии с терминологией Бургина, носителем именованного множества здесь будет совокупность объектов, рефлексором — множество их названий, а в качестве отношения рефлексии выступает определенный способ соотнесения первого со вторым.

В качестве интересных иллюстраций применения фундаментальных триад Бургина в области психологии могут служить психоанализ З. Фрейда и транзактный анализ Э. Берна. Так, основную триаду психоанализа Фрейда образует сама модель личности, включающая три подсистемы на трех разных уровнях: низший уровень — Оно (Ид), средний уровень — Я (Эго) и верхний уровень Сверх-Я (Суперэго). Здесь носителем становится Ид, образующий энергетическую базу личности. В качестве рефлексора выступает Суперэго, включающее множество социальных норм и ценностей, а Эго оказывается связующим звеном, соединяющим Суперэго и Ид в единую систему, поскольку именно через Эго они и взаимодействуют между собой.

В транзактном анализе рассматривается ролевая модель личности, которая также представляет собой триаду: родитель — взрослый — ребенок. Компоненты этой модели однозначно соответствуют триаде Фрейда, поскольку родитель представляет Суперэго, взрослый — Эго, а ребенок — Ид. Действительно, в этой триаде родитель выполняет нормативные функции, взрослый — реалистические, а ребенок — аффективные. Более того, струк-

турный анализ Берна исходит из трех прагматических принципов и трех основных гипотез, которые также можно анализировать как триады.

По-видимому, фундаментальные триады можно применить для анализа разных областей знаний. К знаниям обычно относят те или иные закономерности предметной области, полученные в результате практического опыта и позволяющие ставить и решать задачи из этой области [3]. Под *формированием знаний* понимают процесс анализа данных, ориентированный на выявление скрытых закономерностей конкретной предметной области и создание категориального аппарата для описания этих закономерностей в более лаконичном виде. Прежде всего, это выявление понятий, каждое из которых отображает обобщение объектов некоторого класса по их специфическим признакам. Затем полученные понятия можно разделить на несколько групп, которые образуют понятия более высокого уровня (метапонятия). Процесс выявления понятий и метапонятий включает в себя присвоение имен для интерпретации полученных классов, что, собственно, и образует именованные множества.

Информационный образ можно рассматривать как сложный многомерный объект, включающий в себя несколько более простых фрагментов (признаков). Скажем, совокупность ощущений обычно интерпретируют как тот или иной образ, а множество сходных образов объединяют в более общее понятие (класс или архетип).

При изучении самых разных объектов для определения их структуры выделяются существенные части этих объектов — так называемые мероны. При этом часть объекта не всегда может функционировать как отдельный элемент. В соответствии с терминологией Бургина, именно структура членения на мероны и представляет архетип объекта. При этом архетип обладает собственной целостной структурой, т. е. объединение частей происходит на более высоком уровне организации. В свою очередь, объекты, обладающие общим архетипом, образуют классы или таксоны.

С формальной точки зрения архетип можно рассматривать как многомерный объект, где каждая из проекций соответствует субъективному знанию об одной из его сторон. Поскольку сенсорные образы могут быть достаточно сложными объектами и обладать несколькими измерениями, то архетипы выступают в роли метапонятий, объединяющих целые категории этих образов. Таким образом, с точки зрения происхождения понятий именно архетипы и играют роль их первообразов, на что впервые указал Юнг.

Специфика обработки информации в разных полушариях мозга

В соответствии с концепцией Л. М. Веккера [2] память можно определить как универсальный интегратор психических содержаний. В процессе жизнедеятельности человек извлекает информацию об окружающем мире, связывая предметы определенными пространственными и временными отношениями. Структуры долговременной памяти заключают *непроявленное* содержание кодов разных модальностей, надстроенных над метрикой пространства и времени. Это содержание может стать проявленным лишь в процессе когнитивной деятельности. Для упорядочивания презентуемой информации необходимо выявить ее составляющие и разложить их в отдельные ячейки.

Распакованная информация — это узнаваемая информация, которая включает в себя в систему ежедневного поведения. Предметная соотнесенность такой информации обычно обеспечивается многократным сопоставлением следов памяти с воздействием физических свойств объекта. С другой стороны, содержание предметности в разных модальных кодах (зрительных, слуховых, тактильных) существенно различается, так как каждая сенсорно-перцептивная модальность выбирает свой собственный диапазон из всего поступившего континуума раздражений, связанных с возникшей ситуацией.

Как показал Р. Сперри, правое и левое полушария по-разному обрабатывают одну и ту же информацию. Правополушарный способ обработки информации — это целостное восприятие ситуации, одновременный охват всех ситуативных связей, изобразительно-контурное их представление. Левое полушарие обеспечивает последовательный анализ тактильных ощущений и развитие механизмов речи. Таким образом, правое полушарие отвеча-

ет за целостное восприятие пространственно-предметных структур, а левое — за перевод этой информации на символический язык речевых сигналов.

В работе [7] описаны экспериментальные исследования, которые убедительно подтверждают, что правое полушарие обеспечивает непрерывное восприятие конкретной ситуации, создавая аналоговое описание мира. Левое полушарие, в свою очередь, оперирует с дискретными единицами информации и служит для организации программ *последовательных* действий. Восприятие ситуации обычно начинается с размытого контура, из которого на следующих этапах анализа выделяются отдельные фрагменты и признаки. Поскольку мир одновременно *и континуален, и дискретен*, два полушария обеспечивают нам два разных способа его восприятия.

Следовательно, в качестве когнитивных паттернов могут выступать как паттерны чувственного восприятия мира, так и паттерны опосредованного знания, т. е. коллективно выработанные представления о мире и нормы отношений между людьми.

В филогенетическом плане правополушарное восприятие можно рассматривать как наследие палеолита. Первичная биологически значимая ориентация в мире происходит по контурному очертанию ситуации, где отдельные фрагменты еще различаются слабо. Еще в 1974 году Д. Гэлен указал на параллель между функционированием изолированного правого полушария и системой подсознания у Фрейда. Действительно, поток сигналов, используемый для принятия решения, как правило, включает в себя не только осознанную информацию. Исследования в этой области подтверждают, что для эффективного решения нестандартных задач необходима совместная работа обоих полушарий *при лидирующей роли правого полушария*.

Если Запад ориентирован главным образом на развитие рационального мышления, связанного с левым полушарием, то многие традиции Востока отдают предпочтение пространственно-образному (правополушарному) мышлению. Левополушарные паттерны возникли в результате длительной эволюции культуры. Поэтому зрение, основанное на левополушарной когнитивности, весьма существенно отличается от правополушарного восприятия, имеющего мистический оттенок. В самом деле, *чем крупнее единица обработки информации, тем более расплывчатым будет ее контур*. Если у древнего человека доминировала правополушарная деятельность, то в современной западной культуре левополушарное мышление оттеснило ее на задний план. Очевидно, только гармоническое взаимодействие обоих полушарий может воссоздать достаточно полное представление об окружающей действительности.

Некоторые нейропсихологические данные об уравнивании функций правого и левого полушария рассматриваются также в [4]. Речь идет о расторможении инстинктов подкорки при воздействии алкоголя, ослабляющего контроль этой зоны со стороны коры больших полушарий. При этом положительные инстинкты (половой, пищевой, игровой) выступают как паттерны соединения с объектом, а отрицательные оборонительные и агрессивные инстинкты — как паттерны разделения. Социальные эмоции, связанные с корой головного мозга, относятся к более поздней стадии эволюции полушарий и играют роль компенсаторных функций.

Исторические аспекты когнитивной деятельности

Под архетипом в современной психологии обычно понимается универсальный способ структурирования опыта людей, имеющий надличностную природу. Карл Юнг воспользовался этим термином для обозначения первичных паттернов, связанных с деятельностью непрерывного правополушарного восприятия. Такие первичные образы могут рассматриваться как еще не распакованные паттерны информации, которые приобретают смысл в процессе их распаковки.

В силу своей размытости правополушарные коды в высокой степени подвержены диссоциации, легко преобразуясь в бессознательные фрагменты когнитивного содержания.

Поэтому в правом полушарии запоминание информации происходит непроизвольно, в отличие от осознанной вербальной деятельности левого полушария.

Любая форма запоминания информации включает в себя хотя бы три этапа [7]:

- 1) формирование энграммы (нервно-физиологического следа этой информации);
- 2) выделение значимой для организма информации;
- 3) ее долговременное хранение.

Базовую форму памяти, по-видимому, образует эмоциональная память. В этом контексте эмоции рассматриваются как субъективно переживаемый нервный процесс, связанный с непрерывной оценкой сложившейся ситуации – приятной или неприятной для индивида. С появления эмоций начинается мир субъективных оценок.

В первобытном сознании образ предмета выступал прежде всего как способ употребления этого предмета. В примитивной культуре индивид полностью поглощается племенем (локальной группой), а обычаи служат средством утверждения коллективной солидарности. Психика начинается с образов слитности с окружающей природой и другими людьми. Первобытный человек существует среди психических содержаний, продуцируемых им самим. Ж. Пиаже описал аналогичную ситуацию применительно к детской психике, которая еще не различает психической и физической реальности. На уровне еще не развитой когнитивности размытые психические переживания переносятся на реальные объекты, порождая фантастические образы.

На ранних ступенях развития сознания важная роль принадлежала ритуалам. Их функция первоначально заключалась в том, чтобы закрепить определенный способ деятельности, четкую последовательность действий, которая могла обеспечить высокую эффективность труда в тех исторических условиях. Позднее ритуальные формы поведения превратились в способ контроля над социальной группой.

Ритуалы активизировали архетип подражания — один из древнейших архетипов родового и родового сознания. Индивид был полностью поглощен коллективными переживаниями и коллективными представлениями. Ритуал работал в условиях размытой (непрерывной) реальности, определенным образом упорядочивая коллективный опыт людей. В рамках ритуала произошла мифологизация внешнего мира.

Мифологическое мышление стало одной из промежуточных стадий распаковки информации. Образы мифологии, по-видимому, отображают определенный этап развития сознания, тот уровень познания мира, на котором произошло акцентирование отдельных смыслов, т. е. разделение универсальных модальностей на единичные фигуры. При этом выделение и персонификация тех или иных качеств приобрели символический смысл и оформились как процесс присвоения имен божествам и духам. Позднее кодирование информации с помощью знаков привело к тому, что сознание начало терять изначальную связь с реальностью. В итоге, континуальная размытость перцептивных паттернов была частично компенсирована присвоением имен их дискретным частям. Произошел переход к *ономастической* картине мира, где каждая вещь имеет отдельное имя.

Первоначально имя обозначало родство с предком (тотемом), а изображение или символ замещали определенные предметы. В мифах образ и вещь фактически еще не отделились друг от друга. Для архаического сознания название вещи выступало как качество этой вещи. Поэтому, вызывая в сознании образ вещи, слово «конструировало» саму вещь. Считалось, что назвать имя — то же самое, что «привлечь» к себе названную вещь или вызвать обладателя этого имени, а наименование объекта выступало как магическое действие, вызывающее к жизни сам предмет.

Итак, язык превратился в орудие для выявления дискретности мира. Мир оказался разделенным на части с помощью слов, и каждый фрагмент действительности как будто возник из размытого небытия и приобрел четкие границы. К данному этапу исторического развития относится возникновение рационального мышления, которое достаточно часто отождествляют с левым полушарием.

Однако вопрос о связи отдельных функций мозга с разными полушариями требует более глубокого исследования. Здесь могут быть весьма полезны некоторые сведения об ассоциативных связях, обеспечивающих соединение сенсорных и логических структур нашего восприятия в единую систему.

Репрезентация знаний в ассоциативной памяти

Исследования показали, что в процессе эволюции человека межполушарные связи «вертикального» типа были сформированы на фоне более традиционного отношения «горизонтального» типа [4]. Иными словами, правое полушарие воспринимало сенсорные образы, которые затем получали имена в левом полушарии. Таким образом, роль «горизонтального» отношения играли межполушарные связи, соединяющие сенсорные образы правого полушария с левополушарными вербальными структурами.

Чтобы более строго описать эти связи, приведем в сокращенном виде ряд положений из работы З. Л. Рабиновича [6]. Автор рассматривает процесс мышления как возбуждение отдельных смысловых участков памяти, которые образуют структуры из нейронных ансамблей. Память организована как иерархическая сеть знаний и включает в себя в себя две подсистемы — сенсорную и языковую, что соответствует первой и второй сигнальным системам на физиологическом плане. Структуры этих подсистем связаны между собой прямыми и обратными связями, определяющими соответствие и взаимодействие между ними через передачу возбуждений. Если в сенсорной подсистеме хранятся образы объектов или событий, то в языковой — их имена и обозначения.

Тогда мышление можно описать как взаимодействие сенсорной и языковой подсистем на осознаваемом и неосознаваемом уровне. При этом осознаваемое мышление отличается последовательным характером. Осознанная мысль определяется как «полная» динамическая структура, соединяющая возбужденные области сенсорной и языковой подсистем на различных уровнях их иерархии. Возбуждение «неполных» структур уже относится к неосознаваемым процессам, где перерабатывается во много раз больше информации, причем часть комбинаций даже не имеет языковых эквивалентов. Такая активизация неполных структур может происходить в параллельном режиме и весьма существенно влияет на процесс мышления в целом.

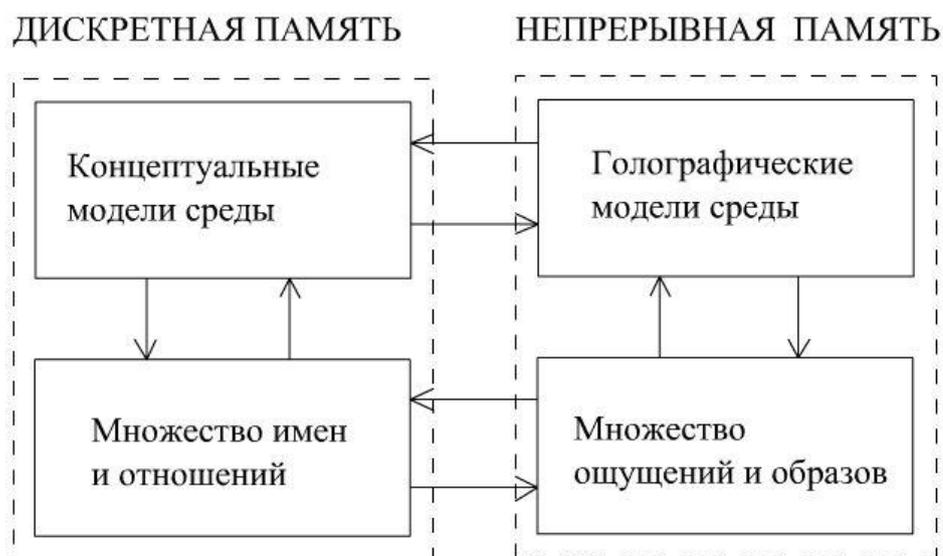


Рис.1. Схема организации подсистем памяти

Согласно модели [6], знания представлены в памяти в виде семантических сетей, организованных в иерархические структуры сенсорного и вербального типа, соединенные ассоциативными связями. На верхнем уровне каждой из этих подсистем расположены более

сложные представления, на нижнем — отдельные фрагменты. Такую организацию знаний легко согласовать с голографической концепцией К. Прибрама [5].

Организация знаний как взаимодействие между сенсорными и вербальными структурами схематически показана на рис. 1.

Присвоение имени какому-то образу можно интерпретировать как отображение одного из фрагментов непрерывной реальности правого полушария в дискретное множество имен. Тогда соответствующий образ и его имя соединяются между собой ассоциативной связью, которая служит для передачи возбуждения. Это означает, что при произнесении данного имени возбуждение передается его сенсорному представлению в памяти, т. е. происходит активизация образа. С таким же успехом при активизации сенсорного образа происходит активизация в памяти его имени (узнавание). Далее процесс возбуждения может распространяться и по другим ассоциативным связям, вызывая возбуждение похожих имен и связанных с ними образов.

Представление знаний в памяти человека есть результат взаимодействия всех функций информационного метаболизма. По-видимому, рациональные функции заняты обработкой дискретных паттернов информации, а иррациональные — реализуют взаимодействие с непрерывными представлениями. К дискретным паттернам относятся имена, названия предметов, оценки и любые вербальные конструкции. Дискретными структурами могут быть как логические, так и этические категории. Ряд авторов полагает, что именно способность к этическим оценкам выделяет человека из животного мира.

Пространственно-временные голографические образы и сцены отображаются в паттерны правого полушария. Если сенсорное восприятие обеспечивает отдельные составляющие для воссоздания в памяти голографических образов событий окружающего мира, то воссоздание из них целостной картины требует подключения интуиции, которая отображает связи между отдельными событиями. Сенсорные функции главным образом взаимодействуют со статическими объектами или ситуациями, а интуиция отслеживает их изменение, обеспечивая воспоминания и представления о будущем.

Укажем также на различную роль интровертных и экстравертных функций в процессе познания. Интровертные функции преимущественно направлены на то, чтобы построить более или менее субъективное отражение внешней реальности — наш индивидуальный внутренний мир. Функции экстравертные прежде всего обеспечивают реальное взаимодействие с внешними объектами. В частности, волевая сенсорика может рассматриваться как импульсивная активность, направляемая биологическими инстинктами (т.е. познание обусловлено самой деятельностью). В сравнении с ней сенсорика ощущений выглядит менее активной, погружаясь в субъективное восприятие происходящих событий.

Следует подчеркнуть, что в данной работе не обсуждается вопрос о локализации тех или иных функций информационного метаболизма. Рассматриваются результаты когнитивной деятельности этих функций, т. е. речь идет об организации полученных знаний, а не о расположении самих функций в определенных зонах мозга.

В заключение напомним, что важные вопросы, связанные с происхождением психических функций и семантикой информационных аспектов модели А, достаточно детально анализируются в работе С. И. Чурюмова [8].

Л и т е р а т у р а :

1. Бургин М. С. Фундаментальные структуры ноосферы: достижение абсолюта. — К., 1997.
2. Веккер Л. М. Психика и реальность: единая теория психических процессов. — М., 1998.
3. Гаврилова Т. А., Хорошевский В. Ф. Базы знаний интеллектуальных систем. — СПб.: Питер, 2001.
4. Иванов Д. А., Опанасенко В. В., Тофан Н. Т. О различной функциональной специализации эмоций в левом и правом полушариях головного мозга и механизм алкогольного воздействия на них. //Соционика, ментология и психология личности. — 2001. — № 5.
5. Прибрам К. Языки мозга. — М.: «Прогресс», 1975.

6. *Рабинович З. Л.* Концептуальная модель естественных механизмов мышления и процессов решения проблем: познание и использование. //Материалы VIII Между-народной конференции KDS-99. — Донецк, 1999.
7. *Режабек Е. Я.* Мифомышление (Когнитивный анализ). — М.: УРСС, 2003.
8. *Чурюмов С. И.* Проблема психических функций и их семантики. // Соционика, ментология и психология личности. — 2003. — № 3.