

УДК 378:004:614.2.07(07)

© В. В. Краснов, 2010.

СТРУКТУРИРОВАНИЕ ПРОЦЕДУРНЫХ ЗНАНИЙ ПО АНАЛОГИИ С МЕНТАЛЬНЫМИ СТРУКТУРАМИ ДЛЯ ИХ ДАЛЬНЕЙШЕГО ОТОБРАЖЕНИЯ НА НОСИТЕЛЯХ ИНФОРМАЦИИ

В. В. Краснов

Национальная медицинская академия последипломного образования имени П.Л. Шупика

STRUCTURIZATION OF PROCEDURAL KNOWLEDGE BY ANALOGY OF MENTAL STRUCTURES FOR THEIR FURTHER REPRESENTATION TO INFORMATION CARRIERS

V.V. Krasnov

SUMMARY

The analysis of literary data on ways of procedural knowledge representation to person's memories is presented. Components of mental structures are determined. The conclusion on importance of knowledge structurization by analogy of mental structures is presented.

СТРУКТУРУВАННЯ ПРОЦЕДУРНИХ ЗНАНЬ ЗА АНАЛОГІЄЮ З МЕНТАЛЬНИМИ СТРУКТУРАМИ ДЛЯ ЇХНЬОГО ПОДАЛЬШОГО ВІДОБРАЖЕННЯ НА НОСІЯХ ІНФОРМАЦІЇ

В.В. Краснов

РЕЗЮМЕ

Представлено аналіз літературних даних щодо способів представлення знань про дії в пам'яті людини. Визначено складові ментальних структур. Зроблено висновок про важливість структуризації знань за аналогією з ментальними структурами.

Ключевые слова: структуризация знаний, ментальные структуры, процедурные знания.

В системе непрерывного профессионального развития врачей, которая большей частью основана на принципах самостоятельной работы, особо остро стоит вопрос – каким образом наладить поддержку усвоения знаний. С развитием информационных технологий появилось достаточно много средств, в которых передача знаний напрямую не связана с носителями этих знаний: так называемые системы off-лайн обучения, одним из видов которых являются электронные учебники.

С началом первых разработок этих носителей информации достаточно остро встал вопрос о том, каким образом структурировать знания, чтобы обеспечить их дальнейшее наилучшее усвоение.

Исследование в данной работе основывалось на том утверждении, что на рынке труда наиболее востребованным является специалист компетентный. В свою очередь основой компетентности является умение врача, в зависимости от ситуации, выполнять правильные последовательности действий для достижения максимального эффекта.

Таким образом, по отношению к электронным средствам передачи знаний в первую очередь должен исследоваться подход по отображению действий. Кроме того, было сделано предположение, что наиболее эффективно будут восприниматься те знания,

структура которых соответствует структуре знаний в памяти человека.

На основании данных литературы изучить, каким образом в памяти человека представляются знания о действиях.

Существует достаточно много исследований, где изучается содержание знаний о действиях. Например, труды Нормана и Румельхарта [1], работы по искусственному интеллекту Сакердоти [2], Брауна и Ван Лехна [3], описание управленческих задач [4, 5] и т.д.

Согласно мнению этих авторов, действие можно рассматривать в трех аспектах. Первый - это *способ его реализации*. Другой аспект, это *результат* действия: состояние, к которому оно приводит. Третьим аспектом в репрезентации действий являются априорные требования, которые определяют, какие *условия* должны быть реализованы для того, чтобы действие могло осуществиться.

При этом подчеркивается, что результат действия запоминается лучше, чем способ, с помощью которого был получен этот результат [6]. Целый ряд исследователей отмечают, что действия тем лучше запоминаются, чем они более соответствуют самым общим целям [7]. Более того, если припоминается подчиненное событие, то частота припоминаний

того, с какой целью было совершено данное событие, намного выше.

Согласно Ришару Ж.Ф., любое действие имеет две составляющих: декларативную и процедурную. С помощью декларативной части выражается изменение состояния мира и описывается, прежде всего, *результат* такого изменения. Процедурная часть описывает процесс, который одновременно является и развертыванием, и способом реализации результата. В свою очередь *ментальная регуляция деятельности* состоит в фиксации целей, образующих задачу, в определении приоритетов между этими задачами, и ресурсов, отпущенных на реализацию (время, которое намереваются потратить; усилия, которые надо приложить) [8].

Кроме того, ни одно действие не возможно без соответствующего контроля. Контроль выполняется на трех уровнях деятельности:

1-й - это формирование представления в виде некоей когнитивной структуры ситуации;

2-й - это уровень разработки решения о действии;

3-й включает в себя оценку адекватности действия по отношению к цели задачи: это — оценивание результатов действия.

Три типа поведения, зависящего от целей, образуют три уровня в иерархии осуществления контроля. Допускается, что если индивид располагает некоторой программой действия, реализующей цель, то эта программа приводится в действие автоматически. В противном случае индивид ищет (в знаниях, которые имеются у него или в учебнике), существует ли правило, позволяющее вывести по дедукции то, что требуется сделать; если он не находит правила, то пытается выработать решение, состоящее из разных составных частей. В целом индивид пытается достичь цели с наименьшими затратами [9].

В последние десятилетия достаточно много ученых проводили исследования по вопросам представления знаний в памяти человека. Например, М. Минский при описании психологической (когнитивной) модели памяти человека ввел понятие фреймовой модели представления знаний [10].

В ее основе лежит положение о восприятии действительности через сопоставление имеющихся в памяти фреймов, каждый из которых связан с конкретным концептуальным объектом памяти, и информацией, получаемой из мира действительности. Согласно работам Ю. Чарняк [11], В. Гончаренко, Е. Шингарева [12] и др., под фреймом понимается структура данных (образ), связанных с концептуальными объектами в памяти и необходимых для представления некоторой типической/стереотипной ситуации, т.е. фрейм - основная единица представления знаний. Наряду с термином фрейм также употребляются термины сценарий/скрипт, ситуационная модель, когнитивная модель, сцена-прототип, схема [13, 14].

Представление знаний о мире с помощью фрей-

мов оказывается эффективным при объяснении механизмов понимания человеком естественного языка, рассуждении, повествовании, наблюдаемых действий другого лица и т. д.

В работах М. Минского, в случае отображения действий, предлагается строить знания о мире в виде фреймов-сценариев, которые представляют собой типовую структуру для некоторого действия, понятия события и т. п., включающую характерные элементы этого действия. Т.е. человек, понимая или передавая мысль, пользуется фреймами.

«Сценарий» в интерпретации Р. Шенка и Р. Абельсона [15] представляет собой последовательность действий, которые описывают часто встречающиеся ситуации. В этой последовательности используется принцип каузальной связи, т. е. результатом каждого действия являются условия, при которых может произойти следующее действие. Каждый сценарий имеет исполнителей ролей. Он имеет различные интерпретации, отражающие их точки зрения.

Сценарии - это «когнитивные конструкторы», возникающие в результате взаимодействия между читателем и текстом. В более строгом смысле сценарий соответствует конфигурациям схем, которые задействуются читателем в процессе интерпретации. Сумма схем читателя образует основу его модели мира, которой он пользуется для объяснения и оценивания текстового мира [16].

Р. Шенк и Р. Абельсон предложили термин *скрипт*, который представляет собой «предопределенную последовательность стереотипных действий, характеризующую общеизвестную ситуацию» [17]. Скрипт относится к динамическим структурам, то есть включает знания о порядке действий, характеризующих событие.

Американский психолог Ф. Бартлетт пришел к выводу, что при вербализации прошлого опыта люди пользуются стереотипными представлениями о действительности – схемами [18]. С 1970-х гг., благодаря развитию искусственного интеллекта, теория схемы стала оцениваться как модель человеческого познания. Сама по себе схема обладает способностью [19]:

1) к определению действий (с тем, чтобы суметь адаптироваться к ситуациям),

2) к оцениванию (с тем, чтобы судить об удаленности цели и выполнять функции контроля за действием).

Схемы одновременно являются способом репрезентации того, как организованы знания в памяти и способом описания того, как эти знания используются при понимании, запоминании, умозаключении.

Семантические связи действий — модель описания умений, предложенная Пуатрено, Ришаром и Тижюсом [20], для анализа и понимания технических задач. В этой модели подчеркивается, что в умениях имеется много семантических знаний относительно свойств объектов, а не только одни автоматизмы. Эти

знания являются имплицитными и доступны только в действии, но они играют значительную роль при овладении навыком и в процессе научения - положительную в одних случаях и отрицательную в других. Важно подойти к пониманию этих знаний, тем более, что они не поддаются вербализации.

Формализация (которая была разработана Пуатрено, Ришаром и получила название PROCOPE) непосредственно выявляет организацию объектов, имплицитно включенных в процедуры: эти процедуры привязаны к классам объектов, организованных в семантическую сеть. Эта идея подкрепляется данными когнитивной психологии о репрезентации знаний, обучении и переносе обучения. Это описание состоит из двух аспектов: 1) иерархическое разложение целей на подцели на пути от задачи к примитивным действиям и 2) описание объектов системы, которым соответствуют определенные процедуры.

Процедуры представляют собой правила разложения целей на подцели. Эти подцели, в свою очередь, могут быть разложены на другие подцели, еще более специфического уровня, пока не будет достигнут уровень примитивных действий, далее уже неразложимых.

Процедура, рассмотренная под углом зрения своего выполнения, является последовательностью подцелей, непосредственно невыполнимых (последние составляют объект разложения) или выполнимых (примитивные действия), позволяющих реализовать цель. Существуют правила упорядочения в последовательность, отражающие временные ограничения между подцелями. Кроме этого, всякая процедура имеет условия входа и выхода.

Ришар Ж.Ф. достаточно хорошо разработал теорию репрезентаций и успешно подтвердил ее на практике. Под репрезентацией он понимал представление человеком окружающей действительности (в виде некоей когнитивной структуры) [8]. Он определил, что при анализе текстов в первую очередь перерабатываются цели и планы, а затем только действия, позволяющие их реализовать.

Например, комплексные результаты экспериментов показывают, что время прочтения текста короче в том случае, если надо понять цели, планы и предварительные требования и дольше, если предметом понимания является действие [21].

ВЫВОДЫ

Образы внешнего мира находятся в памяти у человека в виде ментальных структур - фреймов. У всех этих структур есть одинаковые составляющие: *способ реализации действия, результат действия, условия, которые позволяют действию осуществиться* и исполнители основных ролей.

Собственно *ментальная регуляция деятельности* состоит в фиксации целей, образующих задачу, в определении приоритетов между этими задачами, ресурсов, отпущенных на реализацию и контроля.

Причем «цель» является чуть ли не самым главным элементом образа действий. Целеполагание может в некоторых случаях служить единым обобщающим элементом всей последовательности действий. В процессах репрезентации знаний и их формализации человек совершает иерархическое разложение целей на подцели. Декомпозиция целей порождает и описательное представление условий входа и выхода.

Таким образом, представление процедурных знаний на различных носителях информации, с явным отображением всех составляющих ментальных структур, может привести к более успешному восприятию этих знаний обучаемыми.

ЛИТЕРАТУРА

1. Norman, D. A., Rumelhart, D. E. Explorations in cognition. San Francisco: Freeman, 1975.- p. 33.
2. Sacerdoti E.D. A Structure for Plans and Behavior, New York, Amsterdam, Elsevier Computer Science Library.- 1977
3. Brown J.S., van Lehn K. Repair Theory: A Generative Theory, of Bugs in Procedural Skills // Cognitive Science.- 1980.- №4.- p. 379-426.
4. Sebillotte S. Hierarchical Planning as Method for Task Analysis : the Example of Office Task Analysis // Behaviour and Information Technology.- 1988.- №7, p. 275-293.
5. Richard J.-F., Leynet M.E. The effect of knowledge and context in the elicitation of inferences in class-inclusion reasoning // The European Journal of Cognitive Psychology.- 1993.- №5.- p. 149-171.
6. Brewer W.F., Dupree D.A. Use of Plan Schemata in the Recall and Recognition of Goal Directed Actions // J. of Experimental Psychology: Learning Memory and Cognition.- 1983.- №9.- p. 117-429.
7. Lichtenstein E.H., Brewer H.P. Memory for Goal-Directed Events // Cognitive Psychology.- 1980.- №12.- p. 412-445.
8. Ришар Ж.Ф. Ментальная активность. Понимание, рассуждение, нахождение решений / Сокр. пер. с франц. Т.А. Ребеко. - М.: Издательство «Институт психологии РАН», 1998. - 232 с.
9. Rasmussen, J. (1986). Information processing and human-machine interaction : an approach to cognitive engineering. New York : North-Holland.- 1986.- 228 p.
10. Minsky M. 1981 A framework for representing knowledge // D. Metzing ed. Frame conceptions and text understanding. - В.; N.Y.: Gruyter, 1980. 1-25.
11. Чарняк Ю. Умозаключения и знания / Ю. Чарняк // Новое в зарубежной лингвистике. - М., 1983. - Вып. XII. - С. 171-207.
12. Гончаренко, В.В. Фреймы для распознавания смысла текста / В.В. Гончаренко, Е.А. Шингарёва. - Кишинев: Штиинца, 1984. - 198 с.
13. Chafe W., First Tech. Report, Contrastive Semantics Project, Dept. of Linguistics, Berkeley, 1972
14. Fillmore C.J. 1968 The case for case // E. Bach, R.T. Harms eds. Universals in linguistic theory. - L. etc.: Holt, Rinehart and Winston, 1968. 1-88.
15. Schank R., Abelson R. Scripts Plans and Knowledge, Advance Papers of Fourth Intern. Joint

Conf. on Artif. Intell., 1975, № 2, p. 151 - 157.

16. Semino E. Language and World Creation in Poems and Other Texts. – L.-N. Y.: Longman, 1997. – 274 p.

17. Schank R.C. Scripts, Plans, Goals and Understanding: An Inquiry into Human Knowledge Structures / R.C. Schank, R.P. Abelson. - Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, 1977. - 248 p.

18. Барглетт Ф. Человек запоминает. // Хрестоматия по психологии памяти/ под ред. Ю.Б. Гиппенрейтер и

В.Я. Романова. – Москва, 2002 г. – стр. 292-303.

19. Neisser U. Cognition and Reality: Principles and Implications of Cognitive Psychology. - San Francisco. 1976. - p. 5-6.

20. Poitrenaud S. The procope semantic network: An alternative to action grammars. International Journal of Human-Computer Studies. - 1998. - № 42. - p. 31-69.

21. Seifert C.M., Robertson S.P., Black J.B. (1985). Types of inferences generated during reading. Journal of Memory and Language. - 1985. - № 24. - p. 405-422.