АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ УПРАВЛЕНИЯ

УДК 005.94:004.8 JEL J24, O15, O32, Y80 *DOI 10.26425/1816-4277-2020-10-5-9*

Акопян Анна Рубеновна
канд. экон. наук, ФГБОУ ВО «Государственный университет управления», г. Москва, Российская Федерация
ORCID: *0000-0002-8887-4671*
e-mail: *akopyan-ar@mail.ru*

Аракелян Артур Мовсесович
д-р экон. наук, ФГБОУ ВО «Государственный университет управления», г. Москва, Российская Федерация
ORCID: *0000-0001-8328-7219*
e-mail: *artur.arakelyan@mail.ru*

Крысов Виктор Владимирович
канд. геогр. наук, ФГБОУ ВО «Государственный университет управления», г. Москва, Российская Федерация
ORCID: *0000-0003-3794-9271*
e-mail: *viktor.krysov@gmail.com*

ОНТОЛОГИЗАЦИЯ МЕНТАЛЬНЫХ РЕПРЕЗЕНТАЦИЙ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ УПРАВЛЕНИЯ

Аннотация. *Рассмотрены проблемы онтологизации ментальных репрезентаций определенной сферы деятельности и соответствующей предметной области для целей автоматизации управления. Впервые поставлен вопрос о необходимости включения в онтологию предметной области ментальных репрезентаций сферы деятельности, которую отражает предметная область. Онтологизация ментальных репрезентаций необходима для выявления понимания своих действий участниками деятельности, что изменит подходы к управлению, и для глубокого обучения искусственного интеллекта с целью передачи ему части управленческих функций. На основе коннекционистских подходов к пониманию мышления рассмотрены процессы формирования ментальных репрезентаций, изменение их атрибутов. Дано новое определение и типология ментальных репрезентаций.*

Ключевые слова: *искусственный интеллект, коннекционизм, ментальные репрезентации, мультимодальное восприятие, онтологизация, органические нейросистемы, перцептивные символы, сфера деятельности, управление.*

Для цитирования: Акопян А.Р., Аракелян А.М., Крысов В.В. Онтологизация ментальных репрезентаций для целей управления//Вестник университета. 2020. № 10. С. 5–9.

Akopyan Anna
Candidate of Economic Sciences, State University of Management, Moscow, Russia
ORCID: *0000-0002-8887-4671*
e-mail: *akopyan-ar@mail.ru*

Arakelyan Artur
Doctor of Economic Sciences, State University of Management, Moscow, Russia
ORCID: *0000-0001-8328-7219*
e-mail: *artur.arakelyan@mail.ru*

Krysov Viktor
Candidate of Geographical Sciences, State University of Management, Moscow, Russia
ORCID: *0000-0003-3794-9271*
e-mail: *viktor.krysov@gmail.com*

ONTOLOGIZATION OF MENTAL REPRESENTATIONS FOR MANAGEMENT PURPOSES

Abstract. *The article considers the problems of ontologization of mental representations of a certain field of activity and the corresponding subject area for the purposes of management automation. For the first time, the authors raise the question about the need to include mental representations of the sphere of activity that the subject area reflects in the ontology of the subject area. Ontologization of mental representations is necessary to identify the participants' understanding of their actions, which will change approaches to management, and for deep training of artificial intelligence in order to transfer part of its management functions to it. On the basis of connectionist approaches to understanding thinking, the paper considers the processes of forming mental representations and changing their attributes. The article gives a new definition and typology of mental representations.*

Keywords: *artificial intelligence, connectionism, field of activity, management, mental representations, multimodal perception, ontologization, organic neurosystems, perceptual symbols*.

For citation: Akopyan A.R., Arakelyan A.M., Krysov V.V. (2020) Ontologization of mental representations for management purposes. *Vestnik universiteta*. I. 10, pp. 5–9. DOI: 10.26425/1816-4277-2020-10-5-9

Современная управленческая деятельность характеризуется возрастающей сложностью. Ускоряются и увеличиваются потоки информации, необходимые для аналитики и принятия решений, растет разнообразие способов обработки информации на фоне одновременного усложнения самих объектов управления. Методологический

© Акопян А.Р., Аракелян А.М., Крысов В.В., 2020. Статья доступна по лицензии Creative Commons «Attribution» («Атрибуция») 4.0. всемирная (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

The Author(s), 2020. This is an open access article under the CC BY 4.0 license (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

«поворот к сложности» (англ. complexity turn) зафиксирован в конце 1990-х гг. [9]. В организационной теории и стратегическом менеджменте сформировалось понимание организаций как сложных адаптивных систем [7].

Управление сложной адаптивной системой, включая принятие решений, требует структурирования и стандартизации процессов и объектов управления, алгоритмизации и последующей автоматизации управления с использованием компьютерных моделей и искусственного интеллекта (далее – ИИ). Современные управленческие процессы описываются как интеллектуально-системные, основанные на обработке огромного количества информации и на понимании процессов мышления, на основе которых происходит принятие решений, а также обучение ИИ для последующей передачи ему части управленческих функций.

Управление организацией – это управление деятельностью организации в определенной сфере. Любая сфера человеческой деятельности в терминологии теории сложности также представляет собой сложную адаптивную систему. Таким образом, современный процесс управления организацией подразумевает управление взаимодействием не менее двух систем. И если управление организацией имеет общие универсальные закономерности, то сферы человеческой деятельности крайне разнообразны, зачастую уникальны, требуют адаптации организационных методов и индивидуализации способов управления.

Переход к алгоритмизации управления любой сферой человеческой деятельности требует максимально возможного и ясного понимания:

– самой этой деятельности как системного процесса;

– способов и результатов взаимодействия двух систем: сферы деятельности и организации, осуществляющей эту деятельность;

– методов управления организацией в этой сфере деятельности;

– методов обучения участников этой деятельности и, вслед за этим, методов обучения ИИ, который будет использоваться в этой деятельности;

– методов обучения управленцев-сотрудников организации и последующего обучения ИИ, который станет выполнять часть управленческих функций.

Помимо перечисленного и вместе с ним управление каждой сферой человеческой деятельности нуждается в данных о том, как она представлена в сознании индивида (субъекта и объекта управления): как он понимает эту деятельность, как он мыслит по поводу этой деятельности.

Понимание чего-либо предполагает наличие некоторой ментальной репрезентации, которой можно манипулировать полезными способами [10]. Поэтому онтологизация ментальных репрезентаций данной сферы деятельности позволит формализовать представления о том, как индивид понимает эту деятельность.

Уровня понимания, необходимого и достаточного для деятельности в той или иной сфере, можно достичь как за счет достаточно длительного, так и с помощью освоения предметной области, соответствующей данной сфере человеческой деятельности. Оба процесса, а особенно их сочетание, позволяют достичь определенной степени ясности по отношению к понятиям, процессам, явлениям и иным атрибутам данной сферы деятельности и мотивам ее участников.

Опытное освоение того или иного вида человеческой деятельности происходит либо методом проб и ошибок, либо путем повторения действий, закрепленных в культуре; освоение предметной области, отражающей данную сферу человеческой деятельности, является основой и результатом обучения.

Предметная область понимается как отдельная часть или сфера реального мира в границах, устанавливаемых на основе цели изучения и описания этой сферы. Предметная область может иметь различные масштабы и специфику, фиксируя определенный вид человеческой деятельности, научное направление или техническую задачу.

Предметные области представлены в соответствующих учебниках, справочниках, обучающих курсах и иных дидактических формах. Подобные формы фиксации предметных областей недостаточны для целей алгоритмизации и тем более автоматизации управления. Необходимо описание предметной области, отражающей объект управления, в форме онтологии и концептуального фреймворка для последующего кодирования, программирования и моделирования процессов и связей, характерных для соответствующей сферы деятельности.

Требование изучения и фиксации понимания объектами и субъектами управления данной сферы деятельности, фиксации того, как данная сфера деятельности репрезентируется в сознании участников, делает необходимым выявление и онтологизацию ментальных репрезентаций описываемой сферы деятельности, что позволит создать основу для начала обучения ИИ способам управления данной деятельностью.

Тема ментальных репрезентаций различных аспектов действительности обрела «второе рождение» на фоне развития глубокого машинного обучения. Изучение того, как данный вид деятельности репрезентируется в человеческом сознании, непосредственно связано с глубоким обучением нейросетей. Искусственные нейронные сети, лежащие в основе ИИ, созданы на основе знаний о функционировании органических нейросистем, определяющих работу человеческого сознания [6]. Новые подходы к изучению механизмов мышления, связанные с теориями коннекционизма, спровоцировали переход от алгоритмического и символьного обучения нейросетей к обучению представлениям (англ. feature learning or representation learning).

Ментальные репрезентации ранее понимались как некая постоянная форма существования символов, образов, обозначающих объекты действительности в сознании человека при отсутствии непосредственного восприятия этих объектов и взаимодействия с ними [5]. Чаще всего исследователи говорили о концептах как формах репрезентации. В человеческом сознании могут быть концепты-репрезентации любых когда-либо воспринятых и осознанных материальных и нематериальных объектов, фактов, процессов, феноменов языка, образов, созданных фантазией и воображением. Ментальные репрезентации, как процесс, подразумевают способы мышления, то есть мысленной обработки и хранения «репрезентационных единиц».

Выявление способов репрезентации различных сфер деятельности в человеческом мышлении связано с применением методов когнитивистики и нейронаук. Взаимосвязь когнито- и нейронаук ярко выражена в коннекционистском подходе к мышлению, объединяющем репрезентативную теорию мышления с теорией коннектома [8]. Благодаря этому синтезу наука ушла от понимания репрезентаций как неких отдельных объектов, единиц информации, хранящихся в памяти и извлекаемых оттуда специальными процедурами.

Одно из наиболее релевантных современных описаний репрезентаций дал Л. Барсалу в своей теории перцептивных символов [4]. Теория Барсалу может быть сведена к следующим пунктам:

– перцептивные символы – это не физические картинки и не умственные образы, а нейронные репрезентации в сенсомоторных областях головного мозга;

– перцептивные символы не отражают перцептивный опыт в полной мере и поэтому довольно схематичны, динамичны и не репрезентируют единичные объекты;

– перцептивные символы полимодальны;

– перцептивные символы не существует независимо друг от друга. Они организованы в симуляторы, которые позволяют когнитивной системе обеспечивать симуляцию какого-то объекта или события в его отсутствие;

– в рамках симуляторов перцептивные символы организованы с помощью фреймов;

– языковые символы (слова и словосочетания) развиваются у людей совместно со связанными с ними перцептивными символами. Язык активно участвует в механизмах симуляции [3].

При условии взаимозаменяемости терминов «ментальная репрезентация» – «перцептивный символ», «симуляция» – «активированная семантическая сеть», «фрейм» – «концепт» теория Барсалу напрямую подводит к коннекционистским моделям мышления. Эти модели предполагают, что мышление в каждую единицу времени функционирует как активируемое стимулами параллельное ансамблево-сетевое взаимодействие нейронов с преобладанием ассоциативных связей разной степени выраженности [1]. Концепты-репрезентации не хранятся в сознании в виде знаков/символов, а постоянно создаются при наличии стимула, активирующего механизм «пробуждения» базовых концептов. После нескольких итераций прямой и обратной нейронной связи формируется семантическая сеть из ассоциативно связанных концептов второго и нижеследующих порядков. Размеры и время существования этой сети или, по терминологии Барсалу, симуляции, как и концептов-репрезентаций, соответствуют той задаче, которая мысленно решается в данную минуту.

Таким образом, ментальные репрезентации существуют только как возможные ментальные объекты, возникающие и исчезающие на основе мыслительных процессов, порождаемых тем или иным стимулом.

Когнитивные лингвисты обращают внимание на многозначность термина «репрезентация», отсутствие общепринятого определения, конфликты между его терминологическим и обыденным значениями в европейских языках, а в рамках термина – между лингвистическими и когнитивными дефинициями. Постепенно отсеялись такие ранее общепринятые атрибуты термина «репрезентация», как:

– «хранение» репрезентаций в сознании в виде ментального знака/символа;

– существование репрезентаций в сознании в каком-либо виде;

– обязательность отсутствия объекта «отображения» в момент его репрезентации;
– обязательность объекта репрезентации.

Лингвисты предлагают определение ментальной репрезентации, включающее два уровня: прототипический и непрототипический. Как прототип, репрезентация понимается в лингвистическом смысле как некое «выражение» на метаязыке сознания, обозначающее нечто, описываемое языком более низкого порядка. Как особенность, репрезентация понимается в когнитивном смысле как форма существования прототипичной репрезентации в сознании человека [2].

Отказываясь от метафоры «хранения» репрезентаций в виде неких символов, можно добавить к этому определению потенциальный, возможный характер возникновения репрезентации в сознании человека, ограниченное время ее существования, возможность стандартизировать путь своей активации при повторных одинаковых стимулах и закрепиться в механизмах памяти.

Суммируя предположения о различных механизмах формирования репрезентаций, можно следующим образом их типологизировать.

1. Дознаковые довербальные первичные репрезентации (первичные базовые концепты), формируемые на основе общекогнитивных, или концептуальных, механизмов развития живого существа при реакциях на внешние воздействия.

2. Невербальные репрезентации знаковой, символьной природы, основанные на мультимодальном восприятии и формировании соответствующих зрительных, слуховых и других образов.

3. Репрезентации вербального характера, формирующие в сознании языковые, семантические механизмы своего возникновения и существования, в том числе потенциальные семантические сети, и дополняющие и заменяющие там, где это возможно, дознаковые и знаковые невербальные репрезентации.

4. Невербализируемые репрезентации.

5. Репрезентации метауровня, обозначающие прототипические репрезентации, то есть включающие «обозначения» самих концептуальных и семантических механизмов формирования репрезентаций, а также объектов языка (слов, фраз, текстов).

К отдельному виду можно отнести репрезентации, возникающие вследствие процессов воображения и творчества, происходящих в сознании индивида, и обозначающие несуществующие, придуманные, новые объекты любой природы и происхождения.

Возвращаясь к задаче онтологизации управляемой сферы деятельности, можно с высокой долей уверенности предположить, что сфера деятельности, как ментальный объект, репрезентирована в сознании индивида в виде потенциальной семантической сети, где при стимулировании в узлах активируются и воспроизводятся базовые концепты всех типов: довербальные, дознаковые, знаковые, невербальные и невербализируемые, включая метарепрезентации, – и связанные с этими концептами ассоциации, порождающие ассоциативные связи с концептами второго и нижеследующих порядков. Такая семантическая сеть после редуцирования может быть определена как предметная область и онтологизирована.

Онтологизация предметной области, отражающей определенную сферу человеческой деятельности, включает стандартные этапы категоризации и уточнения терминов, типологизации, структурирования, создания сначала глоссария, а затем тезауруса. Но проблема выявления понимания участниками процесса своей деятельности в рамках данной сферы, представления этой деятельности в сознании индивида делает необходимым включить в создаваемый глоссарий и затем тезаурус не только термины, процессы и связи, характерные для данного вида деятельности, но и обозначения их возможных ментальных репрезентаций.

Проблему совпадения названий концептов-репрезентаций и терминов самой предметной области можно решить соответствующей атрибутизацией. Если атрибутами терминов будут их свойства и тематические области, то для концептов подобными атрибутами являются их типы.

Выявить возможные ментальные репрезентации помогут методы лингвокультурологии и этнопсихолингвистики – наук, изучающих состав когнитивной базы культурно-языковой личности, выявляющих фоновые знания и структуру картины мира в сознании носителя той или иной культуры. Ассоциативные словари и словари культурной грамотности, корпусная лингвистика и дискурсивный анализ помогут определить условные границы области представлений индивида о данной сфере деятельности и конечный набор соответствующих концептов – по сути, ментальных репрезентаций, – которые с той

или иной степенью вероятности присутствуют в сознании культурно-языковой личности, так как инвариантны в культурном пространстве, в которое входит когнитивная база культурно-языковой личности.

Библиографический список

1. Арутюнян, В. Структура ментальных репрезентаций: извлечение текста из памяти, нейронная сеть и искусственный интеллект // Вестник Пермского университета. Российская и зарубежная филология. – 2013. – № 4 (24). – С. 133–139.
2. Кубрякова, Е. С., Демьянков, В. З. К проблеме ментальных репрезентаций // Вопросы когнитивной лингвистики. – 2007. – № 4 (13). – С. 8–16.
3. Логинов, Н. И., Спиридонов, В. Ф. Воплощенное познание как современный тренд развития когнитивной психологии // Вестник СПбГУ. Серия 16: Психология. Педагогика. – 2017. – Т. 7. – № 1.– С. 25–42.
4. Barsalou, L. Situated simulation in the human conceptual system // Language and Cognitive Processes. – 2003. – № 18 (5). – Pp. 513–562.
5. Pitt, D. Mental Representation // The Stanford Encyclopedia of Philosophy (Spring 2020 Edition), E. N. Zalta (ed.) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://plato.stanford.edu/archives/spr2020/entries/mental-representation/ (дата обращения 31.08.2020).
6. Sandberg, A. Gf 2045: Anders Sandberg. [Video message] - [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://yandex.ru/video/touch/search?filmld=12974653496765993043&text=%D0%90%D0%BD%D0%B4%D0%B5%D1%80%D1%81%20%D1%81%D0%B0%D0%BD%D0%B4%D0%B1%D0%B5%D1%80%D0%B3&noreask=1&path=wizard&ts=1573843519052&source=share (дата обращения: 31.08.2020).
7. Schneider, M., Somers, M. Organizations as complex adaptive systems: Implications of Complexity Theory for leadership research // The Leadership Quarterly. – 2006. – № 17 (4). – Pp. 351–365.
8. Smolensky, P. Symbolic functions from neural computation // Philosophical Transactions: Mathematical, Physical and Engineering Sciences. – 2012. – Vol. 370. – No. 1971. – Pp. 3543–3569.
9. Wearne, B. Open the social sciences: The Gulbenkian commission report // The American Sociologist. – 1998. – No. 29 (3). – Pp. 71–78.
10. Wilkenfeld, D. Understanding as representation manipulability // Synthese. – 2011. – No. 190 (6). – Pp. 997–1016.

References

1. Arutyunyan V. Struktura mental'nykh reprezentatsii: izvlechenie teksta iz pamyati, neironnaya set' i iskusstvennyi intellekt [*Structure of mental representations: text extraction from memory, neural network and artificial intelligence*]. Vestnik Permskogo universiteta. Rossiiskaya i zarubezhnaya filologiya [*Perm University Herald. Russian and Foreign Filology*], 2013, no. 4 (24), pp. 133-139.
2. Kubryakova E. S., Dem`yanov V. Z. K probleme mental'nykh reprezentatsii [*To the problem of mental representations*]. Voprosy kognitivnoi lingvistiki [*Issues of Cognitive Linguistics*], 2007, no. 4 (13), pp. 8-16.
3. Loginov N. I., Spiridonov V. F. Voploshchennoe poznanie kak sovremennyi trend razvitiya kognitivnoi psikhologii [*Embodied cognition as a modern trend in the development of cognitive psychology*]. Vestnik SPbGU. Seriya 16: Psikhologiya. Pedagogika [*Vestnik Sankt-Peterburgskogo Universiteta. Seriya 16: Psikhologiya. Pedagogika*], 2017, vol. 7, no. 1, pp. 25-42.
4. Barsalou L. Situated simulation in the human conceptual system. Language and Cognitive Processes, 2003, no. 18 (5), pp. 513-562.
5. Pitt D. Mental representation. The Stanford Encyclopedia of Philosophy (Spring 2020 Edition), Edward N. Zalta (ed.). Available at: https://plato.stanford.edu/archives/spr2020/entries/mental-representation/ (accessed 31.08.2020).
6. Sandberg A. Gf 2045: Anders Sandberg. [*Video message*]. Available at: https://yandex.ru/video/touch/search?filmld=-12974653496765993043&text=%D0%90%D0%BD%D0%B4%D0%B5%D1%80%D1%81%20%D1%81%D0%B0%D0%BD%D0%B4%D0%B1%D0%B5%D1%80%D0%B3&noreask=1&path=wizard&ts=1573843519052&source=share (accessed 31.08.2020).
7. Schneider M., Somers M. Organizations as complex adaptive systems: Implications of complexity theory for leadership research. The Leadership Quarterly, 2006, no. 17 (4), pp. 351-365.
8. Smolensky P. Symbolic functions from neural computation. Philosophical Transactions: Mathematical, Physical and Engineering Sciences, 2012, vol. 370, no. 1971, pp. 3543-3569.
9. Wearne B. Open the social sciences: The Gulbenkian commission report. The American Sociologist, 1998, no. 29 (3), pp. 71-78.
10. Wilkenfeld D. Understanding as representation manipulability. Synthese, 2011, no.190 (6), pp. 997-1016.