

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
ОТДЕЛЕНИЕ ОБЩЕСТВЕННЫХ НАУК РАН
ИНСТИТУТ ФИЛОСОФИИ РАН
ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ РАН
ИНСТИТУТ ПРОБЛЕМ УПРАВЛЕНИЯ ИМ. В.А. ТРАПЕЗНИКОВА РАН
НАУЧНЫЙ СОВЕТ РАН ПО МЕТОДОЛОГИИ
ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА И КОГНИТИВНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ
РОССИЙСКАЯ АССОЦИАЦИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА
МОСКОВСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМ. М.В. ЛОМОНОСОВА**

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ: ФИЛОСОФИЯ, МЕТОДОЛОГИЯ, ИННОВАЦИИ

**СБОРНИК ТРУДОВ
X Всероссийской конференции студентов,
аспирантов и молодых ученых**

**27–28 апреля 2017 г.
МИРЭА**

**Москва
2017**

УДК 100.32
ББК 32.813
И 86

Редакционная коллегия:

А.С. Сигов (*председатель*), ***Е.Г. Андрианова***,
Д.И. Дубровский, ***В.Г. Редько***,
Е.А. Никитина (*отв. редактор*).

И 86 Искусственный интеллект: философия, методология, инновации. Сборник трудов X Всероссийской конференции студентов, аспирантов и молодых учёных. Москва, МИРЭА, 27–28 апреля 2017 г. Под общей редакцией Е.А. Никитиной. — М.: Московский технологический университет (МИРЭА), 2017. — 328 с.

ISBN 978-5-94101-324-1

Сборник трудов междисциплинарной конференции посвящен постановке и решению актуальных эпистемологических, теоретических и методологических проблем искусственного интеллекта, вопросам применения интеллектуальных систем в науке, технологиях, образовании. Рассматриваются философско-методологические вопросы развития интеллектуальной робототехники.

Обсуждаются мировоззренческие, ценностные, этические аспекты разработки и применения интеллектуальных систем в различных сферах деятельности человека, бытие человека в информационном обществе, проблемы социально-гуманитарной экспертизы и оценки рисков научно-технологических проектов, актуальные философские вопросы развития современного общества знаний.

ISBN 978-5-94101-324-1

© Московский технологический университет (МИРЭА), 2017
© Авторы, 2017

УДК 165.0

В ЗАЩИТУ ПОНЯТИЙ РЕПРЕЗЕНТАЦИИ И ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ В СОВРЕМЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ ВОСПРИЯТИЯ И ПОЗНАНИЯ¹

Сущин М.А.

*Институт научной информации по общественным наукам
Российской академии наук, Москва, Россия
Юго-Западный государственный университет, Курск, Россия
E-mail: sushchin@bk.ru*

Аннотация. Автор отстаивает необходимость привлечения понятий репрезентации и обработки информации для исследований процессов восприятия и познания. Утверждается, что критические аргументы противников репрезентационного взгляда оставляют открытым вопрос о действительной роли моделей, знания и памяти в процессах восприятия. С учетом множества свидетельств об ограниченности перцептивных механизмов необходимо более ухищренное понимание природы репрезентаций, наподобие того, что было выражено понятиями «статистики сумм» и «первичных ожиданий».

Ключевые слова: репрезентация, обработка информации, восприятие, ситуативное и воплощенное познание, статистика сумм, предсказывающее кодирование, первичные ожидания.

IN DEFENCE OF NOTIONS OF REPRESENTATION AND INFORMATION PROCESSING IN MODERN RESEARCH OF PERCEPTION AND COGNITION

Sushchin M.A.

*Institute for Scientific Information on Social Sciences of the Russian
Academy of Sciences, Moscow, Russia
Southwest State University, Kursk, Russia
E-mail: sushchin@bk.ru*

Annotation. The author defends the necessity to appeal to notions of representations and information processing for studying perceptual

¹ Работа выполнена при поддержке гранта РФФ, проект №15-18-10013 «Социо-антропологические измерения конвергентных технологий».

and cognitive processes. It is stated that the critical arguments of opponents of the representational view leave open the question of the actual role of models, knowledge and memory in the perceptual processes. Given many experimental results showing a limited character of perceptual mechanisms, we need a more sophisticated approach to representation, that was proposed by notions of «summary statistics» and «prior expectations».

Key words: representation, information processing, perception, situational and embodied cognition, summary statistics, predictive coding, prior expectations.

Понятия репрезентации и вычисления неизменно находились в центре внимания исследователей с момента возникновения когнитивной науки в 1970-х гг. Приблизительно с конца 1980-х гг. с развитием альтернативных классической вычислительной когнитивной науке подходов и в особенности так называемой программы ситуативного и воплощенного познания (далее сокращенно — СВП) значимость данных понятий и необходимость их привлечения для объяснения природы когнитивных процессов была подвергнута критике. В значительной степени эта критика была обусловлена парадоксальным развитием ранних символических исследований искусственного интеллекта и моделирования интеллектуальных способностей человека. Так, вопреки интуициям многих исследователей, оказалось, что представлявшиеся более сложными абстрактные способности вроде игры в шахматы, логических рассуждений и т.п. могут быть успешно реализованы в искусственных устройствах, тогда как куда более базовый комплекс перцептивно-моторных способностей является чрезвычайно трудным для моделирования даже на том уровне, на котором им владеет обычный трехлетний ребенок [2, с. 29–30].

Возникли проекты «поведенчески основанной робототехники», исходившей из принципов «интеллекта без [сложно устроенных централизованных — М.С.] репрезентаций» и «мира как его собственной наилучшей модели» [5]; теории динамических систем в приложении к когнитивным явлениям, использовавшей образ центробежного регулятора Уатта [12]; «энактивного познания» (enacted cognition), в особенности подчеркивавшего условность границ между восприятием и действием [13].

Классические идеи воплощенного и энактивного познания Ф. Варелы и других авторов оказали влияние на возникновение более современных подходов — в частности, на «сенсорно-моторный подход» Дж. К. О’Ригана и А. Ноэ [10]. Согласно О’Ригану и Ноэ, некорректно говорить о том, что сознание — это нечто, что порождается (generated) мозгом. Зрительное сознание и другие виды сознания, с

этой точки зрения, являются особым видом взаимодействия со средой, специфика которого определяется характерными для данной модальности сенсорно-моторными зависимостями (contingencies) или, по их выражению, законами. Зрение и зрительное сознание возникают из овладения знанием этих зависимостей, когда субъект, к примеру, понимает, как будет изменяться сенсорный вход в случае определенных движений глаз, поворота головы, тактильного контакта с предметом и т.д.

Существенным подспорьем для критиков идеи внутренних репрезентаций в классическом смысле послужили работы в области современной психологии восприятия, продемонстрировавшие существенную ограниченность зрительных перцептивных механизмов, наибольшего внимания среди которых удостоились феномены «слепоты по невниманию» и «слепоты к изменениям». Согласно критикам классического понимания восприятия, в этих экспериментах было показано, что воспринимающие субъекты не создают детальных внутренних репрезентаций всех аспектов зрительных сцен. По утверждениям О'Ригана, Ноэ и др., субъективное впечатление богатства зрительной сцены возникает благодаря доступности нужных нам деталей и аспектов мира посредством соответствующей двигательной активности, когда она требуется — соответствующих движений глаз, головы, тела и т.д.

Как полагает О'Риган [9], стандартная гипотеза, что восприятие включает в себе построение и активацию внутренних репрезентаций воспринимаемого мира может вести к известной «ошибке гомункулюса», а именно к необходимости постулирования в мозге некоего маленького человечка, который, собственно, и воспринимает образы, поставляемые перцептивным аппаратом. Постулирование в мозге разного рода компенсаторных механизмов, которые, как предполагается, сглаживают несовершенства ранних стадий перцептивной обработки (геометрические искажения образов объектов на сетчатке, размытые очертания сцен во время саккад, отсутствие информации о части зрительных сцен на сетчатке вследствие наличия так называемой слепой области и васкулярной скотомы и т.д.) содержит в себе опасность пресловутой «ошибки гомункулюса», поскольку, замечает О'Риган, не ясно, кто в конечном итоге может воспринимать эти скорректированные репрезентации мира. По его мнению, если мы откажемся от апелляции к идее внутренних богатых репрезентаций и будем исходить из понимания восприятия как особого рода исследовательской активности, опасность ошибки гомункулюса исчезает, поскольку в мозге нет никого, кто мог бы воспринимать предполагаемые скорректированные репрезентации.

Впрочем, данная линия аргументация не нова. К аналогичным аргументам в 1970-х гг. апеллировал классик исследований восприятия психолог Дж. Дж. Гибсон [1]. Гибсон противостоял обретшим популярность в то время ранним вычислительным и информационным взглядам на восприятие и противопоставлял им свой экологический подход и идею извлечения информации (*information pickup*). По удачному выражению одного из авторов, гибсоновская стратегия исследования восприятия заключалась в том, чтобы изучать не то, что находится в голове воспринимающего, а то, внутри чего эта голова находится, т.е. внешний мир [8].

Тем не менее, мы исходим из того, что критические и скептические соображения сторонников «экологического подхода» Гибсона, программы СВП, «сенсорно-моторного подхода», «энактивизма» оставляют вопрос об участии репрезентаций, моделей и памяти в процессе восприятия открытым. Мы утверждаем, что понятия репрезентации и обработки информации сохраняют свою объяснительную ценность для когнитивных исследований. С учетом современных данных, полученных в области исследования тех же феноменов «слепоты по невниманию» и «слепоты к изменениям», репрезентации не должны пониматься в наивном смысле, как некие объемлющие и детальные образы воспринимаемого мира.

С нашей точки зрения, примером гораздо более корректного понимания репрезентаций могут служить недавно использованные в работе М. Когена, Д. Деннета и Н. Кэнвишер понятия «зрительных ансамблей» и «статистики сумм» [7]. Данные понятия обозначают формируемые воспринимающими субъектами усредненные или суммированные репрезентации зрительных сцен, в которых содержится основная информация об этих зрительных сценах целиком — их суть, основные параметры, категории располагающихся на них объектов (забор, дом, автомобиль, дерево) и т.д. Такого рода «ансамблевые репрезентации», как утверждают авторы исследования, дополняют доступную субъекту в рамках одной фиксации в высоком разрешении благодаря фовеальной области глаза информацию о нескольких основных объектах на этой сцене. Именно поэтому, по предположению авторов, у воспринимающих не возникает ощущения скудности зрительного мира, несмотря на все те же известные объективные данные о далеком от совершенства характере процессов восприятия мира.

Другим примером может служить понятие «первичных ожиданий» (*prior expectations*) или перцептивных ожиданий — одно из центральных понятий так называемых байесовских подходов к изучению восприятия и познания, ставших в последнее время влиятельными. Данное понятие восходит к одному из ключевых компонентов знаме-

нитой теоремы Байеса — априорной вероятности. Применительно к анализу процессов восприятия и познания это может означать, что в мозге, предположительно, существует набор частично врожденных, частично усвоенных в опыте ожиданий относительно воспринимаемых объектов и ситуаций. Как предполагается, мозг в процессе своей рутинной деятельности на манер бессознательных умозаключений (*unbewusster schluss*) по Гельмгольцу использует эти первичные ожидания для предвосхищения того, что организм может воспринять в следующий момент времени.

Простой пример: чтобы взять наполовину полную чашку чая, мозг при отсутствии непосредственного зрительного контакта с чашкой рассчитывает необходимые усилия для ожидаемой массы, чтобы предмет можно было поднять, но в то же время без излишнего усилия (как для полной чашки), чтобы не расплескать его содержимое. Знаменитая иллюзия Шарпантье говорит о том, что имеющиеся у мозга перцептивные ожидания иногда могут вводить его в заблуждение относительно действительного веса объектов [3, 30–31]. Человек располагает ожиданиями о самом великом множестве объектов и явлений, которые его окружают: это могут быть, к примеру, известные ему искусственные и естественные знаковые системы, это может быть более универсальная и свойственная другим видам склонность ожидать, что на зрительной сцене, как правило, должен быть единственный источник света, и он должен располагаться над головой [11] (так называемый *the «light-from-above» prior*) и др.

На сегодняшний день наука не располагает всеобъемлющей таксономией перцептивных ожиданий и репрезентаций иного вида: часть их них, безусловно, должна относиться к восприятию и пониманию организмом самого себя.

Репрезентационные и вычислительные подходы к восприятию и познанию, безусловно, сталкиваются с множеством теоретических и эмпирических затруднений. Так, байесовская перцептивная психология была подвергнута критике за чрезмерную общностей моделей и трудности с фальсификацией, использование часто неоправданной методологии рационального анализа в ущерб эмпирическим исследованиям, а также слабую поддержку предполагаемых байесовских механизмов перцептивного вывода нейрофизиологическими и поведенческими свидетельствами [4]. Тем не менее можно отметить, что необходимость привлечения понятий репрезентаций, имплицитного знания или первичных ожиданий в том или ином виде признается даже некоторыми оппонентами классического вычислительного взгляда на восприятие и познание [6; 9, р. 31–32, 60]. Повторимся, в настоящее время вопрос о роли репрезентаций и моделей в процессах восприятия и познания остается открытым, и есть

основания полагать, что репрезентационная точка зрения окажется более продуктивной, нежели какие-либо альтернативные антирепрезентационные проекты изучения познания.

Литература:

1. *Гибсон Дж.* Экологический подход к зрительному восприятию. — М.: Прогресс, 1988. — 464 с.
2. *Сущин М.А.* Концепция ситуативного познания в когнитивной науке: критический анализ: дис. ... канд. филос. наук: 09.00.01 / Сущин Михаил Александрович. — М., 2014. — 137 с.
3. *Фейгенберг И.М.* Видеть — предвидеть — действовать. — М.: Знание, 1986. — 160 с.
4. *Bowers J.S., Davis C.J.* Bayesian Just-So Stories in Psychology and Neuroscience//Psychological Bulletin. 2012. Vol. 138. №3. — P. 389–414.
5. *Brooks R.* Cambrian Intelligence: The Early History of the New AI. — Cambridge, MA: A Bradford Book/The MIT Press, 1999. — 213 p.
6. *Clark A.* Being There: Putting Brain, Body and World Together Again. — Cambridge, MA: A Bradford Book/The MIT Press, 1998. — 292 p.
7. *Cohen M.A., Dennett D.C., Kanwisher N.* What is the bandwidth of perceptual experience?//Trends in cognitive sciences. 2016. Vol. 20. №5. — P. 324–335.
8. *Mace W.M., James J.* Gibson's Strategy for Perceiving: Ask Not What's Inside Your Head, but What Your Head's Inside of//Perceiving, Acting, and Knowing: Toward and Ecological Psychology. Ed. By Robert Shaw and John Bransford. Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum Associates, 1977. — P. 43–65.
9. *O'Regan J.K.* Why Red Doesn't Sound Like a Bell: Understanding the feel of consciousness. — New York: Oxford University Press, 2011. — 224 p.
10. *O'Regan J.K., Noe A.* A sensorimotor account of vision and visual consciousness//Behavioral and Brain Sciences. 2001. Vol. 24. №5. — P. 939–973.
11. *Ramachandran V.S.* Perceiving Shape from Shading//Scientific American. 1988. Vol. 259. №2. — P. 76–83.
12. *Van Gelder T.J.* What Might Cognition Be, If Not Computation?//The Journal of Philosophy. 1995. Vol. 92. №7. — P. 345–381.
13. *Varela F., Thompson E., Rosch E.* The Embodied Mind: Cognitive Science and Human Experience. — Cambridge, MA: The MIT Press, 1991. — 308 p.