

Серёгина Т.В.,

*кандидат философских наук,
доцент, доцент кафедры логики, философии и методологии науки,
Орловский государственный университет им. И. С. Тургенева*

Дорофеев Г.О.,

*аспирант кафедры логики, философии и методологии науки,
Орловский государственный университет им. И. С. Тургенева*

Краткая история развития когнитивных наук

В статье прослеживается история возникновения и развития когнитивной науки как сложного междисциплинарного комплекса, раскрывается эволюция ее теоретических оснований, указываются основные вехи в развитии ее отдельных дисциплин.

Ключевые слова: *когнитивные науки, история когнитивных наук, коннекционизм, информация, когнитивная психология, лингвистика, когнитивные процессы, познание, искусственный интеллект.*

Seregina T.V.,

*candidate of Philosophy,
docent, Associate Professor of the Department of Logic, Philosophy and
Methodology of Science,
Orel State University named after I. S. Turgenev*

Dorofeev G.O.,

*postgraduate student of the Department of Logic, Philosophy and Methodology of
Science,
Orel State University named after I. S. Turgenev*

A brief history of the development of cognitive sciences

The article traces the history of the emergence and development of cognitive science as a complex interdisciplinary complex, reveals the evolution of its theoretical foundations, and indicates the main milestones in the development of its individual disciplines.

Keywords: *cognitive sciences, history of cognitive sciences, connectionism, information, cognitive psychology, linguistics, cognitive processes, cognition, artificial intelligence.*

Когнитивная наука представляет собой междисциплинарный комплекс наук о познании, включающий нейрофизиологию, когнитивную психологию, лингвистику, компьютерные науки, философию, искусственный интеллект и направленный на постижение природы человеческого познания. Это влиятельное интеллектуальное направление, задающее определенный взгляд на человека, специфику и механизмы его функционирования в социокультурном и природном пространстве. Его сложная междисциплинарная структура, сохраняя относительную устойчивость с момента своего возникновения, тем не менее, не была совершенно однородной на протяжении почти семидесятилетнего развития этого сложного комплекса наук. Изменялись и теоретические основания, определявшие научные поиски ученых-когнитивистов. Сфера интересов когнитивной науки, ограничиваясь изначально лишь изучением познавательных процессов, стала заметно расширяться и в настоящее время включает в себя широкий круг проблем, прежде не входивший в сферу ее изучения. Сюда относится, например, исследование эмоций, механизмов моральной жизни человека, его функционирование в социуме и культуре. Практически все исследования о когнитивных науках, включая исторические, написаны самими учеными когнитивистами, то есть непосредственными участниками становления и развития когнитивных наук. Поэтому нет единого представления об истории когнитивных наук, о периодах ее развития. Одни авторы предлагают выделять всего два периода развития: когнитивизм (до середины 1970-х годов) и коннекционизм (с середины 1970-х годов по настоящее время). Другие авторы склонны выделять большее количество периодов. Так, например, Дж. Варела, Э. Томпсон и Э. Рош [Varela, Thompson & Rosch, 1991] предлагают следующую периодизацию: эпоха основателей (с 1943 по 1953 годы), этап анализа символов (с 1956 до 1980-х годов), этап коннекционизма (конец 1970-х – начало 1990-х годов), этап функциональных исследований (с начала 1990-х годов по настоящее время). В целом сходного взгляда на периодизацию развития когнитивной науки придерживаются А. Абрахамсен и У. Бечтел [Abrahamsen, Bechtel, 2012]. Эти авторы выделяют этап, озаглавленный зарождением только лишь базовых идей когнитивистики, в русле кибернетики и теории связи (с 1940 по 1956 годы), этап символьных моделей (с 1956 по 1975 годы), этап институализации когнитивной науки (с 1975 по 1980 годы), этап коннекционистских моделей (с 1980-х годов по настоящее время) и этап расширения когнитивной науки, который в их периодизации частично накладывается на предыдущий (с 1990-х годов по настоящее время).

Возьмём за основу рассмотрения последний вариант периодизации и кратко рассмотрим исторические этапы эволюции когнитивной науки, включая развитие отдельных дисциплин.

Зарождение базовых идей когнитивистики (1940 – 1956 годы). В этот период еще не существует когнитивной науки как таковой. Однако он отмечен как интересом к новым аспектам в изучении психики, так и заметным изменением интеллектуального ландшафта в целом. Это связано с появлением и бурным развитием новых научных дисциплин, таких как кибернетика и теория

связи. В это время научная психология была по преимуществу бихевиористской. В рамках этого подхода все то, что происходит внутри психики, объявлялось научно непознаваемым «черным ящиком». Импульсом для обращения психологии к ее традиционным темам, таким как восприятие, память, внимание, мышление, стали научные представления теории информации. Ученые предположили, что можно проникнуть во внутренние процессы, рассматривая эти процессы как течение информации через систему. Как замечает Б. М. Величковский, «теория информации была воспринята многими психологами и инженерами как своего рода лапласовская «мировая формула», позволяющая единообразно описать возможности не только технических звеньев человеко-машинных систем, но и большое количество собственно психологических феноменов» [Величковский, 2006]. В контексте этих идей человек стал пониматься как канал связи с ограниченной пропускной способностью. Так представления о канале связи в познавательных процессах стали проникать в психологические исследования. Выдающийся психолог, который впоследствии сыграл важную роль в когнитивной революции, Дж. Миллер в 1946 году, работая над своей докторской диссертацией, вводит в психологию концептуальные средства теории информации, изложенные Кл. Шенноном. Он экспериментально устанавливает связь между легкостью распознавания языковых сообщений на фоне шума с количественными характеристиками этих сообщений, измеряемых в битах. Другой ученый, британский психолог Д. Бродбент, строит модель внимания как селективного фильтра, суть работы которого состоит в регуляции прохождения информации по каналам с ограниченной пропускной способностью. Таким образом, на данном этапе в качестве теоретического основания только-только зарождающейся когнитивной науки выступает «метафора канала связи».

«Когнитивная революция» и зарождение когнитивной науки (1956 – 1975 годы). Уже упомянутый ранее психолог Дж. Миллер считает днем рождения когнитивной науки 11 сентября 1956 года [Миллер, 2005]. Именно в этот день в рамках симпозиума по переработке информации в Массачусетском Технологическом Институте прозвучали три ключевых доклада, во многом определившие облик новой области исследований. Это доклад самого Дж. Миллера «Магическое число 7 ± 2 », доклад лингвиста Н. Хомского «Три модели описания языка» и доклад специалистов по компьютерным наукам А. Ньюэлла и Г. Саймона.

В докладе Дж. Миллера [Миллер, 1964] была представлена модель рабочей памяти, в которой психолог отошел от своих начальных представлений о ключевой роли количества информации, выраженного в битах, для характеристики некоторых когнитивных процессов. Вместо этого показано, что решающее значение имеет информация, которая активно организуется субъектом в так называемые «чанки» (от англ. «chunk» – кусочек), и именно эти единицы должны использоваться для количественной оценки объема рабочей памяти. Особенно важным было то, что предложенная Дж. Миллером модель

базировавшись на «компьютерной метафоре», указывающей на сходство функционирования познавательных процессов с работой компьютера.

В докладе Н. Хомского [Хомский, 1961] предполагалось, что порождение и понимание речи связаны с активной переработкой информации по определенным правилам. Впоследствии им была построена модель трансформационной грамматики, призванная раскрыть правила, по которым происходит переход от одних языковых структур к другим. Эта идея имела значение, выходящее за пределы лингвистики, указывая на то, что познавательные процессы вообще могут быть поняты как операции над внутренними репрезентациями, осуществляемые по определенным правилам.

Ньюэлл и Саймон в своем докладе представили компьютерную программу, способную доказывать теоремы из математической логики. Характерной особенностью их работы стало использование психологических данных о решении таких задач людьми.

Итогами симпозиума, имевшими важное теоретическое значение для будущей когнитивной науки, стали, таким образом, компьютерная метафора, представление о познавательных процессах как о манипуляции внутренними репрезентациями по определенным правилам и идея о взаимодействии компьютерных наук с психологией и лингвистикой.

Важным событием в истории когнитивных наук было создание в 1960 году Дж. Миллером совместно с К. Брунером Центра Когнитивных Исследований в Гарварде. Основные исследования Центра были сосредоточены на изучении концептуальной организации, обработке лингвистической информации, развития языковых навыков, зрительных представлений, памяти и внимания. Однако уже в 1970 году Центр был закрыт, успев распространить свое влияние на другие университеты. С ним тесно сотрудничал психолог Ульрик Найссер. Его знаменитая работа «Когнитивная психология» впервые дала имя новой науке и имела большое теоретическое значение. Среди важнейших идей, высказанных Найссером – представление о познавательных процессах как течении информации через функциональные блоки, активный характер переработки информации.

Среди других университетов, в которых разрабатывались когнитивные модели, основанные на «компьютерной метафоре», можно назвать Стэнфордский университет. Работавшие там ученые Р. Аткинсон и Р. Шиффрин, предложившие модель систем памяти, Дж. Ардерсон и Г. Бауэр, разработавшие семантическую модель ассоциативной памяти, Р. Шепард и Л. Купер, занимавшиеся исследованиями ментальным образом, внесли свой вклад в когнитивистику. Крупным центром когнитивной науки стал также Carnegie-Mellon University, в котором работали А. Ньюэлл и Г. Саймон.

Этап институализации когнитивной науки (1975-1980 годы). До 1975 года, несмотря на бурное развитие когнитивных исследований, термина «когнитивная наука» еще не существует. Впервые этот термин появляется в двух работах 1975 года. В 1977 году появляется журнал «Когнитивная наука». В 1979

прошла конференция по когнитивной науке, которая стала первой встречей Общества Когнитивной Науки.

В 1975 году вышла важная книга философа Дж. Фодора «Язык мысли» [Fodor, 1975]. В этой книге автор видит одной из своих задач экспликацию базовых предположений когнитивной психологии, их прояснение, расширение и построение некой фундаментальной модели человеческого познания. Результатом этого стремления становится предложенная Фодором «Вычислительная Теория Разума» («the Computational Theory of Mind») а также гипотеза о «языке мысли», глобальной репрезентативной системе, в которой осуществляется познавательная деятельность.

В этот период подход, предполагающий манипуляцию внутренними репрезентациями по определенным правилам, становится стандартным в когнитивной науке и определяет характер развиваемых моделей не только в области искусственного интеллекта, но и в других областях.

Этап коннекционистских моделей (1980-е годы – настоящее время). С конца 1970-х годов набирает силу новый подход к моделированию когнитивных процессов, известный как коннекционизм (также «Параллельная Распределенная Обработка», «нейросетевой подход»). Этот подход, однако, не был абсолютно новым. Первые нейронные сети были созданы американскими нейрофизиологами У. Мак-Каллоком и У. Питтсом еще в 1940-е годы. Впоследствии Ф. Розенблатом был изобретен «перцептрон», также использующий архитектуру нейронных сетей.

Тем не менее работы представителей коннекционизма конца 1970-х – начала 1980-х годов были новаторскими и содержали когнитивную архитектуру, отличную от той, что была представлена в ранних моделях нейронных сетей.

В 1986 году выходит книга Румельхарта и Макклеланда «Параллельная распределенная обработка» [Rumelhart, McClelland, 1986]. Эту книгу и по сей день называют «библией коннекционизма».

Новаторство коннекционистского подхода заключалось в том, что он ставил под сомнение некоторые базовые принципы, утвердившиеся со времен когнитивной революции. Последовательной обработке традиционного подхода была противопоставлена параллельная обработка; операциям с символами по правилам противопоставлялась работа нейросети, где нет никаких алгоритмических действий, а есть лишь распределение и изменение весов в узлах сети. Понятие классической репрезентации также неприменимо к нейронным сетям, для которых предложено иное понятие репрезентации (распределенные репрезентации). Как заявляли представители коннекционизма, этот подход может лучше объяснять некоторые черты познавательных процессов (контекст-зависимость, адаптивное научение, «мягкая» деградация системы).

В последующие годы происходит бурное развитие коннекционизма, создаются все новые типы нейронных сетей. Представители этого подхода стремятся к моделированию все большего количества когнитивных функций.

Из тех характеристик, которые многие авторы дают этому периоду развития когнитивной науки, таких как «этап коннекционистских моделей»,

может сложиться впечатление, что коннекционизм безраздельно господствует на протяжении всего этого времени. Тем не менее коннекционистский подход почти сразу же подвергся развернутой критике. Так в статье 1988 года Фодор и Пылишин [Фодор, Пылишин, 1996] предпринимают атаку на коннекционизм, рассматриваемый в качестве глобальной архитектуры познания. Они утверждают, что коннекционистские модели не могут объяснить ключевые характеристики когнитивных процессов, такие как продуктивность и систематичность. Авторы делают вывод, что коннекционистские модели либо непригодны в качестве объяснительной модели познания, либо просто реализуют классическую символицистскую архитектуру, основанную на правилах. Статья породила обширную дискуссию с участием философов и ученых, в которой выразилось стремление прояснить, какая же из двух архитектур, коннекционистская или классическая, может претендовать на роль глобальной. Возникают как попытки смоделировать в одной архитектуре психические функции, недоступные для моделирования в другой, так и решения этого вопроса о приоритете путем выдвижения теоретических аргументов. В настоящее время вопрос о противостоянии и возможном соотношении символицизма и коннекционизма так и не решен. Он продолжает порождать философские и научные дискуссии. Стоит отметить, что создаются так называемые «гибридные архитектуры» [Smolensky, 1988], содержащие элементы как символического, так и коннекционистского подхода.

Этот период в развитии когнитивной науки было бы правильной охарактеризовать как противостояние двух глобальных когнитивных архитектур, символицизма и коннекционизма.

Этап расширения когнитивной науки (1990-е годы – настоящее время). Начиная с 1990-х годов, в когнитивной науке происходят заметные перемены. Это связано, во-первых, с расширением ее традиционной предметной области и включение в нее таких проблем, как эмоции, когнитивное развитие, механизмы социального и культурного функционирования. Во-вторых, появляется целый ряд новых теоретических идей, в которых заметно стремление либо коренным образом расширить концептуальные основания когнитивной науки, либо вообще выдвинуть новые концептуальные основания.

Целая группа новых теоретических подходов обозначается аббревиатурой «4-E cognition» (англ. «Embodied» – «воплощенное», «Embedded» – «встроенное», «Extended» – «расширенное», «Enactive» – «энактивистское») [Newen, 2018]. Для характеристики этих подходов их удобно разбить на две принципиальные группы. Первую группу составляют подходы, которые не порывают с вычислительной теорией разума, а только лишь стремятся дополнить ее некоторыми принципиально существенными чертами. Для другой группы подходов характерен разрыв с прежними концептуальными основаниями, с вычислительной теорией разума и стремление строить новую науку, опираясь на новый концептуальный аппарат, фактически перечеркивая все, что было сделано в предыдущие десятилетия. В качестве примера подхода, включенного в первую группу, приведем теорию расширенного познания Д. Чалмерса и Э. Кларка. Эти

авторы поддерживают коннекционистские модели, но включают в когнитивные процессы принципиально существенные для них элементы внешней среды, такие как записные книжки, телефоны, ноутбуки. Без этих элементов познавательные процессы не могут быть поняты полностью. В качестве примера подходов из второй группы можно привести те, которые получили название «воплощенное познание». В рамках этой рубрики можно указать на «теорию динамических систем» [Thelen, Schoner, Scheier, Smith, 2001] и «радикальную воплощенную когнитивную науку» [Chemero, 2013].

Первый из подходов пытается применить к когнитивным процессам теорию динамических систем. Познание, утверждают представители данного подхода, может быть объяснено без обращения к репрезентациям. Его можно рассматривать как активность сложной системы, представляющую собой функцию действий, которые поняты как нерепрезентативные механические конституэнты поведения.

Второй подход также отрицает объяснение познания через репрезентации. Вместо этого когнитивные процессы объясняются посредством применения к ним теории осцилляторов. Ключевым моментом в разумном поведении считается процесс, регулирующий действия. Объяснить когниции – значит найти уравнения, управляющие регуляцией действий. Таким образом познание сведено к проявлению в механических действиях, а предположение о внутренних процессах оказывается нерелевантным для научного объяснения.

Тем не менее, несмотря на появление новых радикальных концепций, видимо, не будет преувеличением сказать, что в современной когнитивной науке вычислительные подходы все еще сохраняют доминирующее положение. В целом этот этап отмечен плюрализмом как в отношении проблем, включаемых в когнитивные исследования, так и в отношении концептуального поиска.

Краткий обзор истории когнитивной науки позволяет сделать вывод о том, что она двигалась в сторону расширения. Ее относительно узкая предметная область, включавшая первоначально только познавательные процессы и искусственный интеллект расширяется до исследования антропологии, культуры и нейронауки. Ее изначально относительно единые концептуальные основания, базирующиеся на «компьютерной метафоре», в дальнейшем подверглись уточнению, частичному переосмыслению и даже были полностью поставлены под сомнение новыми радикальными концепциями. Современный этап когнитивной науки иногда характеризуют как преддверие куновского «сдвига парадигмы». Как будет развиваться когнитивная наука будущего, зависит от продвижения теоретических дискуссий и эмпирических исследований.

Список литературы

Величковский, 2006 - Величковский Б.М. Когнитивная наука: Основы психологии познания : в 2 т. Т. 1. М: Смысл, 2006.

Миллер, 2005 – *Миллер Дж.* Когнитивная революция с исторической точки зрения / Вопросы психологии. 2005. Т. 6. С. 104 – 109.

Миллер, 1964 – *Миллер Дж.* Магическое число семь плюс или минус два. О некоторых пределах нашей способности перерабатывать информацию / Инженерная психология / Под ред. Д. Ю. Панова, В. П. Зинченко. М.: Прогресс, 1964. С. 192–225.

Фодор, Пылишин 1996 – *Фодор Дж., Пылишин З.* Коннекционизм и когнитивная структура: критический обзор / Язык и интеллект / Пер. Г.Е. Крейдлина. М.: Прогресс, 1996. С. 230–313.

Хомский, 1961 – *Хомский Н.* Три модели для описания языка / Кибернетический сборник. 1961. Вып. 2. С. 237–266.

Abrahamsen, Bechtel 1996 – *Abrahamsen A., Bechtel W.* History and core themes / The Cambridge Handbook of Cognitive Science / К. Frankish & W. Ramsey. Cambridge: Cambridge University Press, 2012. PP. 9–28.

Chemero, 2013 – *Chemero A.* Radical embodied cognitive science / Review of General Psychology. 2013. Vol. 17, N 2. P. 145.

Fodor, 1975 – *Fodor J. A.* The Language of Thought. Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1975.

Newen, 2018 – *Newen A.* The Oxford Handbook of 4E Cognition / A. Newen, L. De Bruin & Sh. Gallagher – Oxford: Oxford University Press, 2018.

Rumelhart, 1986 – *Rumelhart D.E.* Parallel Distributed Processing: Explorations in the Microstructure of Cognition. Vol. 1: Foundations / D.E. Rumelhart, J.L. McClelland and the PDP Research Group – Cambridge, MA: MIT Press, 1986.

Smolensky, 1988 – *Smolensky P.* On the proper treatment of connectionism / P. Smolensky / Behavioral and Brain Sciences. 1988. Vol. 11, №1. – PP. 1-23.

Thelen, Schoner, Scheier, Smith, 2001 – *Thelen E., Schoner G., Scheier C., Smith L. B.* The dynamics of embodiment: A field theory of infant perseverative reaching / Behavioral and brain sciences. 2001. Vol. 24, N 1. P. 1–34.

Varela, 1991 – *Varela F. J.* The Embodied Mind: Cognitive Science and Human Experience / F. J. Varela, E. Thompson & E. Rosch – Cambridge, MA: MIT Press, 1991.

References

Velichkovskij, 2006 - *Velichkovskij B.M.* Kognitivnaya nauka: Osnovy` psixologii poznaniya : v 2 t. T. 1. M: Smy`sl, 2006.

Miller, 2005 - *Miller Dzh.* Kognitivnaya revolyuciya s istoricheskoy točki zreniya / Voprosy` psixologii. 2005. T. 6. S. 104 – 109.

Miller, 1964 - *Miller Dzh.* Magicheskoe chislo sem` plyus ili minus dva. O nekotory`x predelax nashej sposobnosti pererabaty`vat` informaciyu / Inzhenernaya psixologiya / Pod red. D. Yu. Panova, V. P. Zinchenko. M.: Progress, 1964. S. 192–225.

Fodor, Py`lishin 1996 – *Fodor Dzh., Py`lishin Z.* Konnekcionizm i kognitivnaya struktura: kriticheskiy obzor / Yazy`k i intellekt / Per. G.E. Krejdlina. M.: Progress, 1996. S. 230–313.

Xomskij, 1961 - *Xomskij N.* Tri modeli dlya opisaniya yazy`ka / Kiberneticheskiy sbornik. 1961. Vy`p. 2. S. 237–266.

Abrahamsen, Bechtel 1996 – *Abrahamsen A., Bechtel W.* History and core themes / The Cambridge Handbook of Cognitive Science / K. Frankish & W. Ramsey. Cambridge: Cambridge University Press, 2012. PP. 9–28.

Chemero, 2013 - *Chemero A.* Radical embodied cognitive science / Review of General Psychology. 2013. Vol. 17, N 2. R. 145.

Fodor, 1975 – *Fodor J. A.* The Language of Thought. Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1975.

Newen, 2018 - *Newen A.* The Oxford Handbook of 4E Cognition / A. Newen, L. De Bruin & Sh. Gallagher – Oxford: Oxford University Press, 2018.

Rumelhart, 1986 – *Rumelhart D.E.* Parallel Distributed Processing: Explorations in the Microstructure of Cognitiion. Vol. 1: Foundations / D.E. Rumelhart, J.L McClelland and the PDP Research Group – Cambridge, MA: MIT Press, 1986.

Smolensky, 1988 - *Smolensky P.* On the proper treatment of connectionism / P. Smolensky / Behavioral and Brain Sciences. 1988. Vol. 11, №1. PP. 1-23.

Thelen, Schoner, Scheier, Smith, 2001 - *Thelen E., Schoner G., Scheier C., Smith L. B.* The dynamics of embodiment: A field theory of infant perseverative reaching / Behavioral and brain sciences. 2001. Vol. 24, N 1. R. 1–34.

Varela, 1991 - *Varela F. J.* The Embodied Mind: Cognitive Science and Human Experience / F. J. Varela, E. Thompson & E. Rosch – Cambridge, MA: MIT Press, 1991.