



Ю.М. Фаткабарова
Инвестиционно-банковская группа, Москва

ЯЗЫК, РАЗУМ И ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ (обзор актуальных теорий)

В статье приведен обзор исследований языка, направленных на понимание мышления, и устанавливается их значимость для определения возможностей моделирования разумной деятельности человека в машине. Обозначена гипотеза для дальнейшего изучения естественных и искусственных систем через рассмотрение языка в трех аспектах: как множество элементарных частиц, совокупность мыслительных операций и механизм физиологической реализации.

Язык, разум, искусственный интеллект, универсальная грамматика, семантические примитивы.

В 1965 году британский математик и криптолог Ирвинг Дж. Гуд, коллега одного из основателей теории компьютерной науки и искусственного интеллекта Алана М. Тьюринга, работавший с ним вместе в годы Второй мировой войны в шифровальном подразделении Великобритании в Блетчи-парк, ввел в научный оборот понятие технологической сингулярности как гипотетического переломного момента в истории цивилизации, который наступит с развитием сверхчеловеческого разума: «Определим ультраразумную машину как машину, которая способна намного превосходить все умственные действия любого человека, каким бы умным он ни был. Поскольку проектирование машин является одним из таких умственных действий, ультраразумная машина могла бы создать еще более хорошие машины; тогда бесспорно произошел бы «взрыв в развитии интеллекта», и человеческий разум остался бы далеко позади. <...> Таким образом, ультраразумная машина – последнее изобретение, которое когда-либо нужно сделать человеку, при условии, что машина будет достаточно послушной, чтобы сказать нам, как держать ее под контролем» [11, с. 2–3]. Полвека спустя сосуществование человека и ультраразумных машин стало реальностью, однако способны ли машины к производству себе подобных и насколько близок прорывной момент в их развитии – актуальные вопросы для междисциплинарных компьютерных, лингвистических, психологических и физиологических исследований, ответы на которые связаны с пониманием природы человеческого разума, когнитивных способностей человека и перспектив их переноса на искусственные системы.

Исследователи неоднократно подчеркивали важность изучения языка для понимания природы разумных существ (ср. похожие идеи в историко-культурном ключе: [4; 5]). Лингвистический поворот при выборе объекта научного познания в этой области связан с именем австрийского философа Людвиг Витгенштейна, описавшего язык как условную черту между мыслью и ее выражением, границы которой определяют границы мышления человека [18, с. 85]. Слова приобретают значение при использовании в

социальном контексте, который «проигрывается» в соответствии с правилами, что позволяет философу назвать его «языковой игрой». Человек способен усложнять языковые игры, овладевая новыми правилами, формируя комплексные комбинации и ходы, для чего необходимы воображение и творчество [17]. Испанский когнитивист Стивен Миллз отмечает сходство идей Витгенштейна относительно освоения языка человеком и такого подхода в области искусственного интеллекта, как коннекционизм, в рамках которого осуществляется попытка моделирования мыслительных явлений в искусственных сетях из простых элементов (например, слов) по аналогии с биологическими [14].

В работе «Язык и мышление» американский лингвист Ноам Хомский отслеживает исторический вклад лингвистики в изучение мышления и отмечает будущие перспективы и значение исследований языка, которые позволят получить ответы на центральные вопросы психологии и представят в распоряжение ученых уникальную комбинацию большого объема данных и возможности точно формулировать основные вопросы [9, с. 58]. Ученый рассматривает язык как структурную иерархию – набор синтаксических правил, а не просто слов. Человек рождается с совершенным знанием универсальной грамматики как фиксированного алгоритма, который он использует для приобретения языка [9, с. 189]. В основе языка лежит логическая операция рекурсии, при которой происходит непрерывное циклическое повторение и соединения высказываний. Бесконечность рекурсии обуславливает бесконечное разнообразие человеческих языков. Хомский вместе с американским психологом, эволюционистом и антропологом Марком Д. Хаузером выдвигают ряд гипотез в связи со способностью к рекурсии и отбором элементов для нее для сопоставительных исследований человека и животных [12]. Хомский в соавторстве с профессором МИТ в области компьютерной лингвистики, эволюции и освоения языка Робертом С. Бервиком описывают язык как инструмент мышления: «внутренний язык» (I-language) представляет собой внутреннюю систему мышления,

имеющую экстернализацию (в том числе речь) той или иной коммуникативной эффективности [7, с. 90]. Хомский критикует сферу искусственного интеллекта за использование сложного статистического подхода, который позволяет в короткие сроки эффективно обрабатывать массивы данных и делать в результате предсказания, однако пока не дает возможности проникнуть в суть мышления и природы разума, оставаясь, скорее, полезным практическим инструментом, а не прорывным достижением [10].

Интересна критика теории Хомского со стороны польского лингвиста Анны Вежбицкой, которая видит в ней «лингвистику без значения» [16, с. 3]. Анна Вежбицкая также ставит задачу «выявить структуру мысли, скрытую за внешней формой языка» [1, с. 225], и обращается к исследованиям семантики естественного языка для выделения универсального метаязыка, образованного элементарными смыслами «я», «жить», «хороший», «далеко» и т.д. Смысл грамматических форм также включен в анализ Вежбицкой (см., например, работы «Дело о поверхностном падеже» [2, с. 255–302] и «Семантика грамматики» [2, с. 135–330]). Анна Вежбицкая отмечает, что понимание сложных высказываний возможно, потому что они построены из простейших и самопонятных элементов, которые не требуют пояснений и отобраны произвольно [16, с. 112]. При этом она критикует создателей искусственных языков за склонность рассматривать элементарные термины («семантические примитивы») как произвольно отобранное множество определяемых элементов [2, с. 28].

В интервью «Где искусственный интеллект пошел не туда?» Ноам Хомский отмечает, что в когнитивной науке мы находимся на догалилеевом этапе развития, предстоит исследование, необходимо определить методологию, единицы для описания и должный уровень абстракции. Общий перспективный научный подход для последующего изучения информационных систем, которому симпатизирует Хомский, сформулирован британским нейробиологом и психологом Дэвидом Марром на примере зрения [8].

Дэвид Марр определяет три уровня, на которых необходимо исследовать сложную систему переработки информации, чтобы утверждать полное понимание этой системы. Первый уровень – «вычислительный», связан с изучением информации ввода и вывода в системе (проецирование изображения на сетчатку и идентификация объекта мозгом). На этом уровне можно определить задачу, выполняемую системой, и стратегию для выполнения этой задачи. На втором уровне «репрезентация и алгоритм» анализу подвергается сам процесс ввода и вывода информации как репрезентация или воспроизведение и представление сенсорных данных ввода и вывода и алгоритм их трансформации для выполнения цели системы, наблюдаемой при рассмотрении на первом уровне. Предмет изучения на третьем уровне «реализация оборудования» – механизм физического осуществления биологическим «оборудованием» организма (клетки, системы) репрезентации и алгоритма [13, с. 24–25].

Подход Дэвида Марра открывает возможности для междисциплинарного описания языка в естест-

венных и искусственных системах. Его применимость к языку может быть подтверждена или опровергнута, подход может быть дополнен и доработан либо отвергнут и заменен новой комплексной, междисциплинарной, разносторонней методологией. Задачей исследования первого уровня применительно к языку станет определение элементарных частиц для изучения, подобных грамматическим универсалиям Ноама Хомского или семантическим примитивам Анны Вежбицкой. Междисциплинарный анализ позволит включить сюда и внеязыковые элементы и как стимулы, и как реакцию системы языка. На втором уровне необходимо описать процессуальный аспект языка и изучить операции, как это сделал Хомский на примере рекурсии или немецкий профессор в области компьютерных наук Александр Вайбель для просодии [15]. Примеры исследований на третьем уровне (механизмы реализации языка) – учение И.П. Павлова о первой и второй сигнальных системах [6] или работы российского психиатра и физиолога В.Л. Деглина, который описал специализацию полушарий: восприятие звуков, особенности теоретического мышления и т.д. [3].

Подводя итог, отметим, что, несмотря на актуальность проблематики лингвистического обеспечения интеллекта и достижения в области изучения языка для понимания разума и мышления, с момента появления в 1955 г. термина «искусственный интеллект» исследователи описывают текущий момент развития лингвистики как накопление фактов, то есть «нормальную науку», а не «научную революцию» в терминологии Томаса Куна. Смена парадигмы еще предстоит после понимания механизмов языка и разума и подтверждения или опровержения возможности их полного переноса на искусственную систему.

Литература

1. Вежбицкая, А. Семантические примитивы / Ю. С. Степанов // Семиотика. – Москва : Радуга, 1983. – С. 225–252.
2. Вежбицкая, А. Семантические универсалии и базисные концепты / А. Вежбицкая. – Москва : Языки славянских культур, 2011. – 568 с.
3. Деглин, В. Л. Лекции о функциональной асимметрии мозга человека / В. Л. Деглин. – Амстердам – Киев : Женевская инициатива в психиатрии, Ассоциация психиатров Украины, 1996. – 152 с.
4. Никитин, О. В. Проблемы изучения языка русской деловой письменности в научных воззрениях В. В. Виноградова / О. В. Никитин // Вопросы языкознания. – 1999. – № 2. – С. 113–127.
5. Никитин, О. В. Деловой язык русской дипломатии XVI–XVII вв. (формальные и стилиобразующие средства) / О. В. Никитин // Филологические науки. – 2005. – № 1. – С. 81–89.
6. Павлов, И. П. Полное собрание сочинений : Том 3, книга 2. – Москва ; Ленинград : Издательство Академии наук СССР, 1951. – 435 с.
7. Berwick, R. Why Only Us. Language and Evolution / Berwick, R., Chomsky, N. – Cambridge (MA) : MIT Press, 2016. – 228 p.
8. Chomsky, N. Noam Chomsky on Where Artificial Intelligence Went Wrong / Noam Chomsky interviewed by Yarden Katz / Chomsky, N., Katz Ya. // The Atlantic. – 2012. – URL : <https://www.theatlantic.com/technology/archive/2012/11/noam-chomsky-on-where-artificial-intelligence-went-wrong/261637/>

single_page=true (дата обращения: 28.11.2019). – Текст : электронный.

9. Chomsky, N. *Language and Mind* / Chomsky, N. – New York : Cambridge University Press, 2006. – 209 с.

10. Chomsky, N. Q&A transcribed / Chomsky, N. – Text : Electronic // Keynote Panel: The Golden Age – A Look at the Original Roots of Artificial Intelligence, Cognitive Science, and Neuroscience. – URL: <http://languagelog.ldc.upenn.edu/myl/PinkerChomskyMIT.html> (дата обращения: 28.11.2019).

11. Good, I. J. Speculations Concerning the First Ultra-intelligent Machine / Good, I. J. – Text : Electronic. – URL: <https://web.archive.org/web/20111128085512/http://commonsenseatheism.com/wp-content/uploads/2011/02/Good-Speculations-Concerning-the-First-Ultra-intelligent-Machine.pdf>? (дата обращения: 28.11.2019).

12. Hauser, M. D. The Faculty of Language: What Is It, Who Has It, and How Did It Evolve? / Hauser, M. D., Chomsky, N., Fitch, T. – Text : Electronic // *Science*. – Washington D.C., 2002. – Vol. 298. – P. 1569–1579.

13. Marr, D. *Computational Investigation into the Human Representation and Processing of Visual Information* / Marr, D. Vision. A. – Cambridge (MA) : MIT Press, 2010. – 393 p.

14. Mills, S. Wittgenstein and Connectionism: A Significant Complementarity? / Mills, S. // *Philosophy and Cognitive Science*, Royal Institute of Philosophy. – Cambridge : Cambridge University Press, 1993. – Supplement 34. – P. 137–158.

15. Waibel, A. *Prosody and Speech Recognition* / Waibel, A. – London : Morgan Kaufmann, 1988. – 212 p.

16. Wierzbicka, A. *Semantics. Primes and Universals* / Wierzbicka, A. – Oxford, New York : Oxford University Press, 1996. – 500 p.

17. Wittgenstein, L. *Philosophical Investigations* / Wittgenstein, L. – Oxford : Basil Blackwell, 1958. – 250 p.

18. Wittgenstein, L. *Tractatus Logico-Philosophicus* / Logisch-philosophische Abhandlung / Wittgenstein, L. – London : Kegan Paul, 1922. – 120 p.

Yu.M. Fatkabrarova

**LANGUAGE, MIND AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE
(current theories review)**

The article reviews the language studies seeking to understand the intellection. It proves their significance in determining the possibilities of modeling the intellectual activities of a human in a machine. The author outlines the hypothesis for further research into natural and artificial systems through exploration of language in three aspects: as a body of elementary units, a set of mental operations and a mechanism of physiologic implementation.

Language, mind, artificial intelligence, universal grammar, semantic primes.