

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ФИЛОСОФСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ  
СОВЕТ МОЛОДЫХ УЧЁНЫХ

# Initia

Инициа

**АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ  
СОЦИАЛЬНЫХ НАУК  
(26–27 апреля 2013 г.)**

**XV Всероссийская конференция молодых учёных**

*Под редакцией И.А. Ершовой, Ю.Н. Кириленко*

Томск  
Издательский Дом Томского государственного университета  
2014

## **ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ: КОМПЬЮТЕР, МОЗГ И НЕЙРОННЫЕ СЕТИ**

А. М. Кагенов, И. В. Черникова, А. А. Глазунов

Научный руководитель: д.ф.-м. н. А. А. Глазунов, д.ф.н. И. В. Черникова  
*Томский государственный университет*

Со времен создания электронно-вычислительных машин (ЭВМ), человек стал задумываться: может ли машина мыслить? возможно ли создать искусственный интеллект? То, что когда-то казалось фантастикой, медленно перетекает в реальность. Зачастую на сложных этапах производства технические устройства заменяют человека, превосходя его в точности, быстродействии, устойчивости. Современный человек не мыслит своего дня без компьютера, телефона, ноутбука, планшета и других полезных гаджетов. Сложные технические устройства выполняют функции, называемые «искусственный интеллект» (ИИ).

На сегодняшний день нет четких определений ИИ, что в свою очередь затрудняет ответ на вопрос – возможен ли ИИ? Прочитанное в преамбуле определение искусственного интеллекта, «ИИ – наука и технология создания интеллектуальных машин, особенно интеллектуальных компьютерных программ. ИИ связан со сходной задачей использования компьютеров для понимания человеческого интеллекта» [13]. Согласно определению Джона Маккарти, которое было выдвинуто в 1956 году на конференции в Дартмутском университете, напрямую никак не связано с пониманием человеческого интеллекта. ИИ-исследователи вправе использовать подходы и методы, которые не наблюдаются у людей, если этого требует решение конкретной задачи.

Поясняя свое определение, Джон Маккарти указывает: «Проблема состоит в том, что пока мы не можем в целом определить, какие вычислительные процедуры мы хотим называть интеллектуальными. Мы понимаем некоторые механизмы интеллекта и не понимаем остальные. Поэтому под интеллектом в пределах этой науки понимается только вычислительная составляющая способности достигать целей в мире» [13]. В то же время, существует и точка зрения, согласно которой понятие «интеллект» следует соотносить с понятием «мышление» и рассматривать только как биологический феномен.

Как указывает председатель Петербургского отделения Российской ассоциации искусственного интеллекта Т. А. Гаврилова, в английском языке словосочетание *artificial intelligence* не имеет той слегка фантастической антропоморфной окраски, которую оно приобрело в довольно неудачном русском переводе [3. С. 10]. Слово *intelligence* означает «умение рассуждать разумно», а вовсе не «интеллект», для которого есть английский аналог *intellect*. Участники Российской ассоциации искусственного интеллекта дают следующие определения искусственного интеллекта:

- научное направление, в рамках которого ставятся и решаются задачи аппаратного или программного моделирования тех видов человеческой деятельности, которые традиционно считаются интеллектуальными [1. С. 247].

- свойство интеллектуальных систем выполнять функции (творческие), которые традиционно считаются прерогативой человека [1. С. 247]. При этом интеллектуальная система – это техническая или программная система, способная

решать задачи, традиционно считающиеся творческими, принадлежащие конкретной предметной области, знания о которой хранятся в памяти такой системы. Структура интеллектуальной системы включает три основных блока – базу знаний, решатель и интеллектуальный интерфейс.

- наука под названием «Искусственный интеллект» входит в комплекс компьютерных наук. Задачей этой науки является воссоздание с помощью вычислительных систем и иных искусственных устройств разумных рассуждений и действий [8].

- одно из частных определений интеллекта, общее для человека и «машины», можно сформулировать следующим образом: «Интеллект – способность системы создавать в ходе самообучения программы (в первую очередь эвристические) для решения задач определенного класса сложности и решать эти задачи» [5. С. 46].

Нередко искусственным интеллектом называют и простейшую электронику, чтобы обозначить наличие датчиков (сенсоров) и автоматический выбор режима работы. Слово «искусственный» в этом случае означает, что не стоит ждать от системы умения найти новый режим работы в не предусмотренной разработчиками ситуации.

Искусственный интеллект возник во второй половине XX века на стыке физиологии и математики [2]. Тогда появилась такая популярная наука – кибернетика. Ее целью было извлечь те принципы организации сложных систем или принципы управления, которые бы были применены для описания как живых систем, так и для построения искусственных адаптивных систем. Появление компьютера дало мощный толчок к развитию кибернетики и к построению различных моделей. ЭВМ стали платформой, которая привела к тому, что мы сейчас знаем как искусственный интеллект и искусственные нейронные сети. С самого зарождения искусственного интеллекта появились два основных его пути развития, и лишь в последнее время стали развиваться гибридные системы.

В первом случае исходная идея заключалась в том, что человеческий интеллект основан на манипуляции с символами, и, поскольку компьютер тоже манипулирует с символами, можно смоделировать то, как человек рассуждает, делает логические выводы, то, как он мыслит. Это направление исследований получило название «искусственный интеллект».

Во втором случае исходным было предположение о том, что нейроны передают электрический сигнал. Значит, мозг можно смоделировать в виде электронной сети или программы, которая моделирует такую электрическую сеть. Это направление получило название «искусственная нейронная сеть».

На сегодняшний день, мы способны лишь смоделировать отдельные части естественного интеллекта (ЕИ), которые повсеместно используются в качестве искусственного интеллекта, и они значительно упрощают жизнь и работу человека. Одним из таких примеров является суперкомпьютер с ИИ «Watson», созданный компанией IBM [12]. За два года обучения «Watson» изучил 605 тыс. медицинских документов, в общей сложности 2 миллиона страниц текста. Перед началом врачебной практики ИИ проанализировал 25 тысяч и проработал 14,7 тысяч историй болезни для тонкой настройки алгоритмов. С целью пополнения базы знаний компания IBM заключила соглашение с одним из ведущих центров изучения рака Memorial Sloan Kettering, где собран огромный архив медицин-

ской информации. «Watson» способен не только ставить диагнозы, но и определять наиболее оптимальный курс лечения. Во многих случаях показывает точность диагностики лучше, чем врачи-люди.

С помощью нейросимулятора Nengo нейробиологи из Университета Ватерлоо на суперкомпьютере эмулировали работу 2,5 миллионов нейронов, разделенных по функциональности, в соответствии с реальными отделами человеческого мозга [14]. В отличие от IBM «Watson» и прочих систем, виртуальная модель под названием SPAUN (Semantic Pointer Architecture Unified Network) создавалась не для решения практических задач, а для максимально реалистичного моделирования работы человеческого мозга. Интересно то, что информация обрабатывается компьютером примерно так же, как это делает человеческий мозг, насколько известно нейробиологам на сегодняшний день. В системе есть префронтальная область, подкорковые ядра, базальные ганглии, таламус и т. д. Нейробиологи постарались запрограммировать обработку информации как можно ближе к природной.

Так же ИИ широко используются в электронных переводчиках речи [11]. Автоматический, почти синхронный голосовой перевод с английского на путунхуа с задержкой в несколько секунд, в котором сам вариант на путунхуа звучал в вокальной манере оригинала, продемонстрировала Microsoft Research. Директор Microsoft по разработкам Рик Рашид провел презентацию технологии в Тяньзине 25 октября 2012г. Microsoft применила новую систему машинного обучения на основе искусственных нейронных сетей, которая сокращает непонимание до каждого седьмого–восьмого слова. Но самое большое достижение – это генерация речи с сохранением модуляции голоса говорящего. Собеседникам будет легче друг друга понять, и тем самым общение станет эффективнее. Рик Рашид долго обучал «машину», прежде чем она усвоила все нюансы его разговорной манеры.

Это часть того, что мы можем на сегодняшний день смоделировать. Д. И. Дубровский в своей работе: «Искусственный интеллект» затрагивает субъективную реальность (СР), которая является специфическим и неотъемлемым качеством сознания [4. С. 204]. Это то, что я чувствую, мыслю, вижу. «Я», который отдает себе отчет о конкретных явлениях СР и способен управлять некоторыми из них. Качество СР, как утверждает Д.И. Дубровский, выступает в различных формах (ощущение, образ, эмоция, мысль, чувство уверенности, волевое усилие и т.п.), оно способно выражать самое разнообразное содержание. Головному мозгу человека присущи развитые функции вероятного прогнозирования, весьма оригинальные, эффективные способы сжатия информации, проектирования, фантазирования творческих решений, самоположения и волеизъявления. Все эти функции, обозначаемые как естественный интеллект (ЕИ) заведомо отсутствуют у компьютера. На сегодняшний день, нет еще такого способа моделирования или обучения, которые бы позволили перенести все функции и качества ЕИ.

Люди, изучающие ИИ и ЕИ, не пришли к единому мнению о возможности создания искусственного интеллекта. Профессор А. Болонкин рассуждает следующим образом: «Мощность и память даже персональных компьютеров растет в геометрической прогрессии – каждые два года удваивается. Так что по нашим расчетам примерно к 2030 году будет создан суперкомпьютер, мощность которого превзойдет мощность мозгов всего человечества» [6]. Следовательно, такой

компьютер не может не обладать качеством, присущим отдельному человеческому мозгу. Однако, существует и другое мнение, один из выдающихся математиков Роджер Пенроуз, возглавляющий кафедру математики Оксфордского университета, уверен, что искусственный интеллект создать невозможно. Он убедительно показывает, что даже собственно «математическое понимание» не может быть сведено к вычислительным операциям. Понимание «является весьма общей чертой, присущей всем человеческим существам, и эта способность принципиально не является вычислительной по своей природе, вне всякой зависимости от математики» [9. С. 71].

В любом случае, дальнейшее развитие ИИ требует более глубокого изучения ЕИ. А. П. Огурцов в работе «Достижение и трудности моделирования интеллектуальных актов», показывает, что «перспективы компьютерного моделирования и нейрокомпьютеринга – это перспективы философии и психологии сознания. Именно ими будет создан новый язык сознания, в том числе интеллекта, который найдет свою амплификацию в компьютерных моделях» [7. С. 5].

Начальник лаборатории «Нейроинтеллекта и нейроморфных систем» М. С. Бурцев и аспирант лаборатории К. В. Лахман утверждают, что будущее за самообучающимися системами. «Основная проблема, на которую сейчас закрывают глаза большинство специалистов в области искусственного интеллекта – это проблема обучения. Адаптивность – это свойство приспосабливаться к среде, это одно из главных качеств интеллекта, и качеств вообще мышления и сознания. Именно оно позволяет выживать, и именно оно позволяет развиваться организму. Алгоритмов обучения нейросетей и экспертных систем достаточно много. Загвоздка в том, что очень мало алгоритмов самообучения. Перспектива создания искусственного интеллекта – в самообучении, но в этом заключается и некоторая опасность. Потому что, если мы создадим систему, которая сможет самообучаться без нашего какого-либо участия, то это означает, что она сама сможет самостоятельно создавать все более совершенные системы искусственного интеллекта. И мы приблизимся к так называемой точке сингулярности, когда мы уже не будем управлять этим искусственным интеллектом» [10].

Создаются сложные программы и большие нейронные сети, которые облегчают жизнь человеку. Моделируется работа мозга, что дает большую основу для исследований в области нейробиологии. Бурно развиваются искусственные нейронные сети, которые позволяют на сложных этапах заменить человека. За последние 50 лет не пришли к единой трактовке определения искусственного интеллекта. Не сошлись во мнении о возможности создания полноценного искусственного интеллекта, который бы обладал всеми способностями естественного интеллекта. Существует множество аспектов несовершенности предлагаемых моделей. Вычислительных ресурсов, какими бы они не казались мощными, не достаточно для полноценного моделирования работы человеческого мозга. И какой бы не была многопараметрическая модель сложной нейронной сети, невозможно на сегодняшний день наделить «машину» всеми свойствами присущие ЕИ.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. *Аверкин А. Н., Гаазе-Рапопорт М. Г., Поспелов Д. А. Толковый словарь по искусственному интеллекту. – М.: Радио и связь, 1992. – 256 с.*

2. *Бурцев М. С.* Эволюция искусственного интеллекта // ПОЛИТ.РУ [Электронный ресурс]. URL: <http://polit.ru/article/2010/04/30/iskint> (дата обращения 01.04.2013).
3. *Гаврилова Т. А., Хорошевский В. Ф.* Базы знаний интеллектуальных систем. Учебник. – СПб, Изд-во «Питер», 2000. – 384 с.
4. *Дубровский Д. И.* Искусственный интеллект // Сознание, мозг, искусственный интеллект: сб. статей. – М.: ИД Стратегия-Центр, 2007. – С. 204–264.
5. *Ильясов Ф. Н.* Разум искусственный и естественный // Известия АН Туркменской ССР, серия общественных наук. – 1986. – № 6. – С. 46–54.
6. *Кругляк Б.* Бессмертие человека это побочный продукт моих исследований // Сайт А. Болонкина [Электронный ресурс]. URL: <http://bolonkin.narod.ru/p4.htm> (дата обращения: 1.04.2013).
7. *Новое в искусственном интеллекте. Методологические и теоретические вопросы.* Под ред. Д. И. Дубровского и В. А. Лекторского – М.: ИИнтелЛ, 2005. – 280 с.
8. *Осипов Г. С.* Искусственный интеллект: состояние исследований и взгляд в будущее [Электронный ресурс] / Новости искусственного интеллекта №1, 2001. URL: <http://www.raai.org/about/persons/osipov/pages/ai/ai.html> (дата обращения: 1.04.2013).
9. *Пенроуз Р., Шимони А., Картрайт Н., Хокинг С.* Большое, малое и человеческий разум. – М.: Мир, 2004. – 191 с.
10. *Сидельников А.* К искусственному интеллекту приведут алгоритмы самообучения // Infox.ru [Электронный ресурс] / Новости в мире Hi-tech. URL: <http://www.infox.ru/hi-tech/tech/2010/10/20/intelligence.phtml> (дата обращения: 1.04.2013).
11. *Целиков Д.* Переводчик Microsoft говорит вашим голосом // Компьюлента [Электронный ресурс] / ПО и безопасность. URL: <http://compulenta.computerra.ru/tehnika/security/10002065> (дата обращения: 1.04.2013).
12. *IBM Watson* // Официальный сайт [Электронный ресурс]. URL: <http://www.ibm.com/innovation/us/watson> (дата обращения 1.04.2013).
13. *John McCarthy's home page* // Официальный сайт [Электронный ресурс] / What is artificial intelligence? URL: <http://www-formal.stanford.edu/jmc/whatisai.html> (дата обращения: 1.04.2013).
14. *Nengo* // Официальный сайт [Электронный ресурс]. URL: <http://www.nengo.ca> (дата обращения 1.04.2013).