



Этот глобальный проект ориентирован на длительную перспективу и, несомненно, способен изменить развитие всей человеческой цивилизации. Поэтому необходимо уже сейчас, основываясь на достижениях интегративного комплекса НБИКС-технологий (комплекса из нанотехнологий, биотехнологий, информационных, когнитивных и социальных технологий), серьезно оценить последствия развития новых технологий на современном этапе развития науки и спрогнозировать эти последствия хотя бы для обозримого будущего.

Таким образом, нейрокомпьютерная парадигма все больше становится основой для конструирования новой социальной реальности. Научно-технический прогресс в его технооптимистическом варианте все больше приближается к социобиологической сущности человека, предлагая ему не только перспективы научно-технического могущества, но и возможности исправления самой «человеческой природы». При этом возникает целый ряд принципиальных вопросов, требующих как теоретического осмысления, так и принятия практических решений.

### Литература

1. Кузнецова А.В. Когнитивные способности Интернет-активных школьников 14-16 лет. Автореф. дис. на соиск. учен. степ. к. психолог.н.: Спец. 19.00.01. [Моск. пед. гос. ун-т]. - Москва: 2011. - 26 с.
2. Розин В.М. Концепция искусственного интеллекта и общество как эвристический источник идей для нейрокомпьютера нового поколения // Нейрокомпьютеры: разработка, применение. 2011. №1. С. 4-10.
3. Ахременко А.С. Количественный анализ результатов выборов: современные методы и проблемы. М.: Изд-во МГУ, 2008.
4. Петрунин Ю., Зернова Ю.А. Использование нейронных сетей для прогнозирования президентских выборов во Франции (2007) // Нейрокомпьютерная парадигма и общество. – М.: Изд-во МГУ, 2012. С. 26-50.
5. Алексеев А.Ю. Трудности и проблемы проекта искусственной личности // Полигнозис. 2008. №1. С.20-44.
6. Алексеев А.Ю. Нейрокомпьютер и электронная культура // Нейрокомпьютерная парадигма и общество.– М.:Изд-во МГУ, 2012.-С. 105-131.
7. Дубровский Д. И. Сознание и мозг: информационный подход к проблеме // Знание. Понимание. Умение. 2013. № 4. С. 92–98.

Н.А. Ястреб

## ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЙ ПОДХОД В СОВРЕМЕННОЙ ФИЛОСОФИИ<sup>1</sup>

(Вологодский государственный университет)

Обращение философии к систематическому анализу вычислений, компьютерных наук и информационных технологий исторически началось с исследований в области искусственного интеллекта. Именно это направление стало од-

---

<sup>1</sup> Работа выполнена при поддержке гранта Президента Российской Федерации, проект № МК-1739.2014.6 "Человек в технической среде: конвергентные технологии, глобальные сети, Интернет вещей".



ним из первых технологических проектов, внутри которого возникла необходимость философского осмысления идей, методов и целей. Родоначальники искусственного интеллекта и компьютерных наук Д. Маккарти, А. Тьюринг, М. Минский показали, что развитие данной области необходимо приводит к переосмыслению фундаментальных философских понятий, таких как разум, сознание, человек, познание и др. Появление когнитивных наук и нового инструментария вдохновило многих прогрессивно настроенных философов, на глазах которых происходила информационная революция.

В основе информационной революции, определившей развитие методологии исследования, конвергентных технологий и информационного общества в целом, лежит парадигма понимания природных и интеллектуальных процессов как вычислений. Вычислительный подход в настоящее время представляет собой семейство философских, психологических, нейрофизиологических теорий и концепций, базирующихся на идее о том, что любой изучаемый объект подчиняется количественным закономерностям. То есть вычислительные теории и концепции рассматриваются, прежде всего, как исследовательские программы, существование которых основывается на успешности объяснения фактов и предсказания новых. При этом предположение о том, что могут существовать состояния, процессы или механизмы, не подчиняющиеся количественным закономерностям, не опровергает возможность вычислительного подхода, а задает границы его применимости и формирует зоны негативной эвристики.

Исторически сложилось так, что базовые понятия этой предметной области, такие как вычисление, алгоритм, вычислимость, доказуемость, вычислительная сложность и др., первоначально были жестко определены в рамках математики и информатики, а затем, когда стало понятно, что введенные конвенционально и зафиксированные формулировки не способны полностью отразить содержание понятий, вышедших за пределы математического дискурса, возникла потребность в философском обобщении данных терминов. Решение этого вопроса требует уточнения наиболее проблемного основания подхода, а именно, понятия вычисления, которое толкуется крайне широко.

Современное философское понимание вычислений и вычислительных машин основывается на концепции *mathesis universalis* Г. Лейбница, как универсальной науки, построенной и описывающей весь мир на основе формального исчисления. Лейбниц поставил задачу упорядочения всего знания путем разложения сложных понятий на простые, составляющие некий «алфавит человеческих мыслей», и получения на этой основе точных определений всех понятий. Каждой из этих элементарных единиц знания требуется поставить в соответствие символ, или «характер», который будет замещать термин естественного языка. Для оперирования символами необходимо «сформулировать организующие принципы этого всеобщего символизма — правила употребления и комбинаций символов» (1, с. 42). «Универсальная наука» Лейбница в дальнейшем стала основой вычислительного подхода как методологии научного и технического познания и оказала сильное влияние на формальную логику Г. Фреге, Б. Рассела, программу аксиоматизации и математическую теорию доказа-



тельств Д. Гильберта. Одним из основных результатов программы формализации стало признание того, что она может быть применена в областях математики, которые ранее базировались на интуитивных или самоочевидных идеях. Гильберт осуществляется такой проект в отношении геометрии, Уайтхед и Рассел применили такой подход к арифметике. За пределами математики проекты формализации также некоторое время активно разрабатывались, например, в рамках логического бихевиоризма в психологии. Однако появление теоремы Гёделя о неполноте формальных систем потребовало пересмотра таких подходов.

Современное понимание вычисления основывается на преобразовании одного состояния системы (данных, сигналов, структуры) в другое. Кибернетический подход позволяет определить вычисление как преобразование любых входных сигналов в выходные, вне зависимости от специфики самих преобразований. Информационный подход предполагает, что любое вычисление представляет собой преобразование данных, приводящее к возникновению новой информации. Концептуальная трудность здесь состоит в недостаточной определенности самого термина «информация», который толкуется различными способами. Информационный подход часто трактуется с использованием понятия алгоритма, как описания правил, или процедуры, по которым преобразуется информация. Наиболее известное, простое и изящное определение вычисления было дано А. Тьюрингом через введение понятия абстрактной вычислительной машины. При любом понимании вычислительный подход, как методологическая концепция, предполагает возможность непротиворечивого описания подобных преобразований на каком-либо специальном символическом языке.

Прояснение понятия вычисления поставило ряд вопросов о границах вычислительного подхода, а именно, о том, существуют ли невычислимые функции, т.е. те, которые описываются формально, но не могут быть вычислены, например, какой-либо машиной, и существуют ли объекты, процессы или явления, которые нельзя бы было представить в виде алгоритма или адекватно описать при помощи формального языка. Ответ на первый вопрос дал Тьюринг, показав, что формализуемость и вычислимость неразрывно связаны. Согласно тезису Чёрча-Тьюринга, алгоритм в его интуитивном понимании может быть выполнен машиной Тьюринга, следовательно, вопрос о вычислимости функций определяется возможностями ее алгоритмизации. Так, известен ряд задач, которые не могут быть решены компьютерными программами, поскольку являются алгоритмически неразрешимыми. К ним относятся проблема соответствий Э. Поста, распознавание выводимости А. Черча, установление тождества теории групп П.С. Новикова, распознавание эквивалентности слов в любом исчислении и др. Вместе с тем, подобные задачи могут быть решены через нахождение частных случаев, применение численных методов, т.е. не являются жестким аргументом против вычислимости.

Наиболее успешным вычислительный подход является в области приложений, поскольку здесь его возможности наглядно проявляются. Однако с момента своего возникновения данное направление напрямую было связано с



проблемой моделирования познавательной деятельности человека, от имитации осмысленных действий, до создания искусственного мозга. В XX в. возникает новое направление в понимании мышления, сознания, мозга, получившее название «вычислительной теории сознания» (The Computational Theory of Mind), основной идеей которого является признание наличия некоторой функциональной связи между объектом или явлением и их символическим описанием, между когнитивными процессами и их языковыми репрезентациями.

В философии сознания вычислительный подход наиболее тесно связан с функционализмом, поскольку непосредственно рассматривает ментальные состояния в терминах функциональных состояний, процессов и механизмов. Однако между этими двумя подходами нет жесткой взаимоопределяющей связи. Так, если функционализм верен, из этого не следует, что вычислительный подход верен. Для такого вывода было бы необходимым доказательство того, что функциональные процессы одновременно являются вычислительными, что является независимым предположением. Для того, чтобы утверждать истинность функционализма на основании корректности вычислительного подхода, необходимо доказать, что абсолютно природа всех психических процессов вычислительная, что так же не является очевидным. Данную точку зрения иногда называют «вычислительным функционализмом», однако она не согласуется с общей установкой подхода, согласно которой «даже если сознание включает в себя больше, чем вычисление, вычисление все равно может объяснить поведение (полностью или частично)» (2, р. 516). Такое позиционирование вычислительных теорий сознания часто вызывает их критику как эмпирических подходов, не являющихся в должной мере обоснованными и не претендующих на всеобщность, и, следовательно, на объяснение природы сознания.

Эффективность и прагматическая ценность вычислительного подхода не являются единственными основаниями для его дальнейшего развития. Фундаментальные философские проблемы, связанные с пониманием природы вычислений, качественных переходов от физических процессов и каузальных отношений к информационным, запаздывающей деятельностью сознания, свободой воли, не позволяют сводить данное направление исключительно к прикладным исследованиям в области вычислительных машин и требуют междисциплинарного подхода к его разработке и осмыслению.

### Литература

1. Лейбниц Г.В. Сочинения в четырех томах: Т. 3 / Ред. и сост., авт. вступит, статей и примеч. Г. Г. Майоров и А. Л. Субботин; перевод Я. М. Боровского и др. — М.: Мысль, 1984. — 734 с.
2. Piccinini G. Computationalism in the Philosophy of Mind / G. Piccinini // Philosophy Compass. — 2009. — № 4. — P. 515 – 532.