
Когнитивные вычисления и социальная организация*

© 2020 г. И.Ф. Михайлов

*Институт философии РАН,
Москва, 109240, ул. Гончарная, д. 12, стр. 1.*

E-mail: ifmikhailov@gmail.com

Поступила 02.03.2020

Моделирование вычислительных систем человеком изначально пошло в направлении, обратном естественной эволюции. Необходима теория, объединяющая физику и теорию вычислений (возможно, связывающая нарастание «вычислительности» природных процессов с неравновесной термодинамикой). Для природных вычислений важен не столько их дискретный/континуальный характер, сколько их параллельная архитектура. Последняя является наглядным, хотя и косвенным, свидетельством эволюционного происхождения естественных вычислительных систем. Случайные объединения клеток или особей, если они приводят к наращиванию вычислительной мощности и/или экономии энергетических затрат на вычисления, отбираются и закрепляются. Поэтому виды с более развитым мозгом вытесняют тех, кто отстает по этому показателю, из определенных экологических ниш. Таким же образом получают эволюционные преимущества виды с более эффективной социальной организацией. В последнем случае объем мозга уже может не иметь решающего значения, поскольку вычислительные задачи распределяются по хорошо организованной сети, состоящей из когнитивно нагруженных особей. Если принять, что социальные структуры и процессы суперверны по отношению к структурам и процессам когнитивно-психологическим, а последние интерпретировать как (в каком-то смысле) вычислительные, то первые также было бы естественно описать как разновидность распределенных вычислений. В статье делается попытка определить, какая именно из существующих концепций вычислений релевантна задаче построения вычислительной социальной науки, предлагается собственное определение вычисления и вычислительной системы. Также рассматриваются методологические проблемы «натурализации» вычислений, определения механизма нарастания сложности и иерархичности естественных (в частности, социальных) вычислительных систем.

Ключевые слова: социальная наука, когнитивная наука, вычисление, алгоритм, закон, теория, онтология.

DOI: 10.21146/0042–8744–2020–11-125-128

Цитирование: *Михайлов И.Ф.* Когнитивные вычисления и социальная организация // Вопросы философии. 2020. № 11. С. 125–128.

* Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 18–011–00316 А «Когнитивные основания социальности».

Cognitive Computations and Social Organization*

© 2020 Igor F. Mikhailov

*Institute of Philosophy, Russian Academy of Sciences,
12/1, Goncharnaya str., Moscow, 109240, Russian Federation.*

E-mail: ifmikhailov@gmail.com

Received 02.03.2020

For natural computing, it is not so much their discrete/continuum nature that matters as their parallel architecture. The latter is a clear, albeit indirect, evidence of the evolutionary origin of natural computational systems. Random associations of cells or individuals, if they lead to an increase in computational power and/or energy efficiency of calculations, are selected and fixed. Therefore, species with a more developed brain substitute those who lag behind in this indicator in certain ecological niches. In the same way, species with more efficient social organization receive evolutionary advantages. In the latter case, the brain volume may no longer be crucial, since computational tasks are distributed over a well-organized network consisting of cognitively loaded individuals. If we accept that social structures and processes are supervenient to cognitive and psychological structures and processes, and the latter are interpreted as (in a sense) computational, then the former would also be naturally described as a kind of distributed computations. I make an attempt to determine, which of the existing concepts of computation are relevant to the task of constructing computational social science. A proprietary definition of computation and the computing system is proposed. Also, considered are the methodological issues of the “naturalization” of computations, as well as those of determining the mechanism for increasing the complexity and hierarchy of natural (in particular, social) computational systems.

Keywords: social science, cognitive science, computation, algorithm, law, theory, ontology.

DOI: 10.21146/0042–8744–2020–11-125-128

Citation: Mikhailov, Igor F. (2020) “Cognitive Computations and Social Organization”, *Voprosy filosofii*, Vol. 11 (2020), pp. 125–128.

В рамках нашей дискуссии представлены следующие позиции. Владимир Шалак [Шалак 2020] полагает, что в природе существуют алгоритмические процессы, которые, однако, нельзя считать вычислительными. Андрей Родин [Родин 2020] видит существенную характеристику вычислений в символическом характере репрезентации данных и на этом основании также не признает вычислительных процессов в природе.

Мне уже доводилось аргументировать в пользу позиции, которую я назвал «слабым» компьютеризмом [Михайлов 2018; Mikhailov 2019^a; Mikhailov 2019^b]. Согласно этому видению, применение вычислительной идиомы к биологическим, когнитивным и социальным сюжетам предполагает «ослабление» изначальной «сильной» версии компьютеризма, которая, восходя к машине Тьюринга (МТ), оказалась слишком антропоморфной для ее применения к природным процессам.

* The reported study was funded by RFBR, project No. 18–011–00316 A “Cognitive grounds of social being”.

Философы и специалисты в области информационных наук, понимая ограниченную применимость тьюринговой концепции [Turing 1936] для описания природных вычислительных процессов, пытаются предложить альтернативы. Так, в последние десятилетия широко обсуждается концепция вычислений на основе абстракции «механизма» [McDermott 2001; Bechtel 2008]. Механизм как вычислительная система понимается как пространственно-временное единство функционально определенных составных частей или элементов с достаточно большим числом возможных состояний. Начальное состояние механизма рассматривается как «вход» вычислительного процесса, конечное состояние – как его «выход».

Эта предельно абстрактная модель, действительно, способна охватить достаточно широкий спектр природных процессов. Однако, на мой взгляд, она упускает из виду некую интуитивно ясную суть вычислений, которая отличает их от других систематических процессов. Эта сущностная особенность, как представляется, хорошо схватывается идеей Дэвида Марра о несводимых друг к другу уровнях всякого вычислительного процесса [Marr 2010, 24–25], а также теорией аналоговой системы физического устройства как «честной» (не-нестандартной) модели архитектуры и алгоритма некоторого вычисления, предложенной Б.Дж. Коплэндом [Copeland 1996]. Обе концепции предполагают, что то, что на некотором «верхнем» уровне выглядит как вычисление чего-то ради некоей цели, надстраивается над алгоритмической и физической реализациями этого вычисления. При этом как собственно вычисление с его индуцированной телеологией может быть реализовано более чем одним алгоритмом, так и алгоритм может быть осуществлен на более чем одной аналоговой системе. Концепция механизма, на мой взгляд, рискует отождествить вычисление и алгоритм с их аналоговой реализацией.

Я бы предложил следующее определение вычислений, которое, как представляется, учитывает соображения, изложенные выше.

1. Вычисление – это процесс, осуществляемый вычислительной системой.

1.1. Вычислительная система есть один из множества возможных механизмов некоторой репрезентации.

1.1.1. Механизм есть взаимно однозначное соответствие между множеством возможных действий и множеством возможных состояний.

1.1.2. Репрезентация есть отображение (mapping) формальных свойств одного процесса в формальные свойства другого.

1.1.2.1. Процесс есть любая последовательность действий или состояний чего бы то ни было.

1.1.2.2. Формальные свойства суть свойства, которые могут быть описаны на языке логики или математики.

Процесс, каждый шаг которого обусловлен формальными свойствами предыдущего шага и/или других влияющих на него процессов, является потенциально вычислительным. Он может стать элементом актуального вычисления, если его свойства репрезентируются в другом процессе или сами являются репрезентацией.

Общество в этом контексте можно понять как супервентную когнитивную систему, использующую сеть когнитивных аппаратов своих членов.

Согласно концепции макрокогниции Б. Хюбнера, «коллективные сообщества должны рассматриваться как распределенные когнитивные системы, если они состоят из высокоинтегрированной сети механизмов и интерфейсов, которые принимают входные данные из окружающей среды и выполняют вычислительные процессы таким образом, что могут порождать поведение на уровне системы, чувствительное к непредвиденным обстоятельствам окружения» [Huebner 2014, 256].

Что касается интерфейсов «мозг – социум», то важнейшим из них является естественный человеческий язык, в основе которого лежит способность человеческого когнитивного аппарата к образованию предикативных связей: «когнитивная способность мыслить предикативно сконструирована в контексте социального взаимодействия из совокупности разнородных ресурсов, большинство из которых не являются когнитивными

и обычно даже внутренними для сознания ребенка, и чье основание и функции специфичны и порождаются уникальными и быстро проходящими параметрами онтогенеза человека» [Bogdan 2009, 46].

Общество, как и мозг, осуществляет параллельные (сетевые) вычисления для поддержки когнитивных функций.

Источники и переводы – Primary Sources and Translations

Turing, Alan M. (2004) “On Computable Numbers, with an Application to the Entscheidungsproblem”, Copeland, Jack B. (Ed.) *The Essential Turing. Seminal Writings in Computing, Logic, Philosophy, Artificial Intelligence, and Artificial Life plus The Secrets of Enigma*, Clarendon Press, Oxford, pp. 58–90.

Ссылки – References in Russian

Михайлов 2018 – Михайлов И.Ф. Концепции вычислений в современных науках о человеческом познании // Философские проблемы информационных технологий и киберпространства. 2018. № 1 (14). С. 4–22.

Родин 2020 – Родин А.В. Вычисления в природе и природа вычислений // Вопросы философии. 2020. № 11. С. 129–132.

Шалак 2020 – Шалак В.И. Алгоритмические явления в природе: модель объяснения // Вопросы философии. 2020. № 11. С. 120–124.

References

Bechtel, William (2008) “Mechanisms in Cognitive Psychology: What Are the Operations?”, *Philosophy of Science*, Vol. 75, pp. 983–994.

Bogdan, Radu J. (2009) *Predicative Minds: the Social Ontogeny of Propositional Thinking*, The MIT Press, Cambridge, London.

Copeland, Jack B. (1996) “What is Computation?”, *Synthese*, Vol. 108, pp. 335–359.

Huebner, Bryce (2014) *Macrocognition: A Theory of Distributed Minds and Collective Intentionality*, Oxford University Press, Oxford.

Marr, David (2010) *Vision: a Computational Investigation into the Human Representation and Processing of Visual Information*, MIT Press, Cambridge.

McDermott, Drew V. (2001) *Mind and Mechanism*, MIT Press, Cambridge.

Mikhailov, Igor F. (2018) “Concepts of Computations in Modern Theories of Human Cognition”, *Filosofskie problemy informacionnyh tehnologij i kiberprostranstva*, 1, Vol. 14, pp. 4–22 (in Russian).

Mikhailov Igor F. (2019) “Computational Knowledge Representation in Cognitive Science”, *Epistemology & Philosophy of Science*, Vol. 56, 3, pp. 138–152.

Mikhailov Igor F. (2019) “The Proper Place of Computations and Representations in Cognitive Science”, Curado, Manuel, Gouveia, Steven S., (eds.) *Automata’s Inner Movie: Science and Philosophy of Mind*, Vernon Press, pp. 329–348.

Rodin, Andrei V. (2020) “Computations in Nature and the Nature of Computations”, *Voprosy filosofii*, Vol. 11 (2020), pp. 129–132.

Shalack, Vladimir I. (2020) “Algorithmic Phenomena in Nature: an Explanation Model”, *Voprosy filosofii*, Vol. 11 (2020), pp. 120–124.

Сведения об авторе

МИХАЙЛОВ Игорь Феликсович – кандидат философских наук, старший научный сотрудник Института философии РАН.

Author’s Information

MIKHAILOV Igor F. – CSc in philosophy, Senior Researcher in the Institute of Philosophy, Russian Academy of Sciences.