

И.Ф. Михайлов

Вычислительный подход в социальном познании

Михайлов Игорь Феликсович – кандидат философских наук, старший научный сотрудник. Институт философии РАН. Российская Федерация, 109240, г. Москва, ул. Гончарная, д. 12, стр. 1; e-mail: ifmikhailov@gmail.com

Социальные и когнитивные науки всегда стояли перед выбором: соответствовать ли стандартам научности, заданным успешными естественными науками, или опираться на свои. Если говорить о конверсии знаний в технологии, то второй путь не принес больших успехов. Первый путь предполагает две альтернативные возможности: редукционизм или открытие собственных общих законов. Ни одна из этих возможностей также не реализовалась со сколько-нибудь удовлетворительными результатами. Методологический анализ показывает, что для достижения существенного прогресса социальным наукам не хватает не столько новых фактов или определений, сколько иных концептуальных схем. Причина, как она видится автору статьи, состоит в применении номотетического подхода к системам высокой степени сложности и иерархичности. Если принять, что социальные структуры и процессы надстраиваются над когнитивно-психологическими структурами и процессами, то первые наследуют распределенно-вычислительный характер последних. В статье анализируются различные концепции вычислений и определяется их релевантность задаче построения вычислительной социальной науки. Автор предлагает «родовое» определение вычислений как процесса, осуществляемого вычислительной системой, если последняя понимается как механизм некоторой репрезентации. По мнению автора, компьютеризация социальной науки предполагает натурализацию понимания вычислений. Для этого необходима теория, объясняющая механизм нарастания сложности и иерархичности естественных (в частности, социальных) вычислительных систем. В качестве метода построения такой науки предлагается своеобразный обратный инжиниринг – воссоздание вычислительной алгоритмической схемы социальной ткани путем выделения и рекомбинации «социальных примитивов» – элементарных операций социального взаимодействия.

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

Номотетический подход и социальное познание

Поскольку стандарты научности были заданы классическим естествознанием, науки о человеке и обществе всегда стояли перед дилеммой: стараться соответствовать этим стандартам или изобретать собственные. Второй путь не принес ничего, кроме многословных философских дискуссий в континентальных философских школах.

Первый путь – попытка соответствовать стандартам, принятым в естествознании, – распадается на две возможности. Первая – те или иные формы редукционизма, вторая – открытие собственных законов психики, познания или социальной жизни. Вторая возможность была опробована в рамках материалистического понимания истории, заявленного Марксом, а также в некоторых социологических школах. Однако их номотетические попытки, такие как закон соответствия производственных отношений производительным силам или «железный закон олигархии» Р. Михельса, – суть весьма абстрактные обобщения, сформулированные на качественном уровне, чьи объяснительные или предсказательные возможности очень сильно зависят от степени вольности интерпретаций используемых понятий и изучаемых фактов. В любом случае они не в состоянии предсказывать социальные события с той же степенью точности, с какой законы классической механики предсказывают траекторию физического тела. А традиционные отговорки – вроде той, согласно которой законы общества проявляют себя как тенденции, поскольку действуют через волю и сознание людей, – консервируют знаменитое *ignoramus et ignorabimus*¹ Э. Дюбуа-Реймона [Дюбуа-Реймон, 1873, с. 24], поскольку имплицитно признают, что воля и сознание навеки останутся за пределами научного объяснения.

Таким образом, возможность редукции сохраняется как единственная надежда на познание человеческого мира. И традиционное естествознание могло бы стать хорошей онтологической и методологической основой наук об обществе, если бы не крайне высокая степень сложности изучаемого предмета. В какой-то момент слово «редукционизм» стало чуть ли не ругательным, поскольку *prima facie* сведение явлений более высокого уровня сложности к закономерностям лежащих в его основе низших уровней упускает из виду специфику первых, которая как раз и нуждается в научном объяснении. В итоге мы располагаем теориями низших уровней, которые в целом соответствуют нормам и стандартам научности и обладают достаточной объяснительной и предсказательной силой. У нас есть картина мира, в соответствии с которой процессы и явления, хорошо объясняемые теориями низших уровней, в каком-то смысле лежат в основе явлений более высокого порядка, таких как интенциональность и социальность. Но до сих пор не существует удовлетворительной теории, которая объясняла бы появление эмерджентных свойств у сложных систем. Н. Блок писал, что философы-досократики, рассуждавшие в терминах четырех стихий, не то чтобы не знали нужных фактов и правильных определений – им не хватало нужной группировки концептов для того, чтобы увидеть нечто родственное в таких явлениях, как круги на воде, звук и свет или

¹ «Не знаем и знать не будем» (лат.).

ржавение, горение и метаболизм. Поэтому «если вдруг суперученые будущего рассказали бы нам, что такое сознание, у нас, возможно, не оказалось бы концептуальных механизмов, чтобы [это] понять; как и досократики не обнаружили бы у себя концептуальных механизмов, чтобы понять, что тепло – это разновидность движения или что свет – это разновидность вибрации» [Block, 2009, p. 1115]. Я думаю, что данное соображение можно отнести не только к наукам о сознании, но и к возможности научного познания общества: то, чего нам пока не хватает, – это не факты и определения, а новые концептуальные схемы, которые позволили бы эвристически перегруппировать уже имеющиеся сведения.

Естественные науки до настоящего времени строились на номотетических (номологических²) принципах – когда объяснением считается отнесение факта ко всеобщему аподиктическому закону. В то же время попытки построить номотетическую теорию самоорганизующихся систем пока не принесли сколько-нибудь интересных результатов. Как еще в 1970-х гг. писал А. Сломан, большинство исследователей по-прежнему «возится с *переменными* (в порядковых, интервальных или относительных шкалах), ища *корреляции* между ними, убежденные в том, что *измерения и законы* составляют суть науки, не осознавая, что такие методы являются просто полезными временными решениями для работы с явлениями, которые вы пока не понимаете» [Sloman, 1978, p. 10]. Курсивом автор выделил концепты, опорные для номотетического образа науки. Если бы некий альтернативный подход позволил ограничиться достаточно экономной онтологией, описывающей только те элементы материального мира, которые принципиально важны для реализации процессов высшего уровня, а в качестве формального языка теории мог быть принят язык описания алгоритмов самоорганизации, появившаяся в результате теория хотя и не смогла бы ответить на все метафизические вопросы, но тем не менее имела бы шанс стать эффективным инструментом познания социальных фактов и преобразования социальной реальности.

Социальная система представляется иерархией организационных уровней, определяемой, с одной стороны, супервертностью³ высших уровней по отношению к низшим, а с другой – нисходящей причинностью от высших уровней к низшим. Таким образом, удовлетворительная социальная теория должна быть в состоянии объяснить, каким образом уровень эмерджентных свойств и функций, образующийся в результате многочисленных взаимодействий на низших этажах, может каузально определять поведение системы в целом.

² Эти термины – близкие синонимы, но заимствованы из разных теоретических традиций. «Номотетический» восходит к И. Канту и неокантианцам, «номологический» – к К. Гемпелю.

³ В рамках данного обсуждения супервертность понимается следующим образом: *Б* супервертно по отношению к *А*, если невозможно изменить какие-либо свойства *Б*, не изменив соответствующие свойства *А* [McLaughlin, Bennet, web].

Когнитивность в основе социальности

Аристотель определял человека как животное разумное и животное общественное. Первое определение предполагает наличие у человека развитых когнитивных способностей, к которым относятся, в частности, память, внимание, чувства, представление информации, логическое мышление, воображение, способность к принятию решений. Второе подразумевает склонность людей к объединению в устойчивые группы для решения жизненно важных задач. До сих пор эти два существенных свойства человека изучались по отдельности или с точки зрения влияния общества и культуры на познавательную деятельность. В последние десятилетия психологи, социологи и нейрофизиологи стали исследовать противоположный вектор причинной взаимосвязи, а именно когнитивные способности, которые лежат в основе социальных взаимодействий. Так появилась когнитивная социология, социальная когнитивная нейронаука, теория когнитивных социальных сетей и другие дисциплины, изучающие когнитивную «подкладку» социальной жизни. В самом общем виде эту «подкладку» можно охарактеризовать так: «Мозг выработал специализированные механизмы для обработки информации о социальном мире, в том числе способность узнавать себя, знать, как другие реагируют на нас, и регулировать наши действия, чтобы сосуществовать с другими членами общества» [Heatherton, 2011, p. 274].

Есть драйверы поведения и есть обслуживающие их когнитивные способности. Вторые эволюционно развиваются как постоянно оптимизирующиеся средства и стратегии реализации первых. Сами когнитивные способности возникают как эмерджентная надстройка над многочисленными биологическими процессами в организме. В какой-то момент биологические агенты научаются использовать когнитивные ресурсы друг друга, и социальная сеть оказывается единой когнитивной системой, где главным транспортом информации становится сигнальная система, также основанная на неких биологических механизмах. Если биологический субстрат сигнальной системы достаточно сложен и допускает достаточно большое число возможных состояний, как, например, гортань и (анатомический) язык человека, то такая сигнальная система приобретает свойства, отсутствовавшие в индивидуальных досоциальных когнитивных способностях: систематичность, композициональность, продуктивность⁴, т.е. становится языком уже в лингвистическом смысле.

Поскольку социальность понимается как продукт когнитивного усложнения живых особей, то определение природы их когнитивных способностей существенно важно для объясняющей ее теории. Когнитивная наука как проект началась с попытки применить компьютерную метафору к изучению психологических и лингвистических способностей. Сделать это напрямую не удалось,

⁴ Систематичность понимается как возможность явно выделить составные элементы и их категории, в рамках которых элементы могут быть взаимозаменяемы. Композициональность есть зависимость свойств целого от свойств элементов (например, значения предложения от значений слов). Продуктивность – это возможность получать новые языковые единицы путем применения ясных грамматических правил.

поэтому на волне разочарования возникло множество антикомпьютеристских доктрин, отрицающих какую бы то ни было применимость вычислительной идиомы к высшим способностям животных, включая человека.

В [Михайлов, 2018; Mikhailov, 2019a; Mikhailov, 2019b] я предложил позицию, которую назвал «слабым» компьютеризмом. Согласно моему предположению, машина Тьюринга (МТ) оказалась слишком антропоморфной для применения к природным процессам: символы, считывание и правила в описании МТ предполагают того, кто способен считывать и понимать символы, а также подчиняться правилам, т.е. того, кто уже наделен когнитивными способностями достаточно высокого порядка, хотя именно их мы и пытаемся объяснить. Отсюда возникает «язык мысли» Дж. Фодора и другие чреватые парадоксами идеи когнитивного классицизма. Поэтому применение вычислительной идиомы к биологическим, когнитивным и социальным сюжетам предполагает «ослабление» изначальной «сильной» версии компьютеризма. «Слабая» концепция вычислений должна быть родовой (*generic*) по отношению к конкретным разновидностям вычислительных процессов.

Вычисление как альтернатива закономерности

Первая абстрактная модель того, что представляет собой вычисление, появилась как попытка решить проблему вычислимости функций, поставленную Д. Гильбертом. А. Тьюринг в работе 1936 г. попытался представить себе деятельность человека-вычислителя (*computer* в его терминологии) в самом абстрактном виде – как последовательную запись и преобразование символов некоторого конечного алфавита (например, цифр) в клетках, нанесенных на лист бумаги [Turing, 2004]. Поскольку, согласно нашим интуитивным представлениям, чтобы быть вычислением, этот процесс должен подчиняться определенным правилам, т.е. быть жестко детерминированным, то, по мысли Тьюринга, человека можно заменить некоей весьма абстрактно описанной печатающей головкой, а бумагу – бесконечной лентой, разделенной на клетки, в каждой из которых может быть записан только один символ. И вот перед нами машина, чье устройство определяется несколькими конечными множествами: возможные действия (напечатать, стереть, сдвинуться влево или вправо), возможные состояния, алфавит и правила. Если каждый шаг вычисления однозначно определяется уже имеющимся символом в считываемой клетке ленты и текущим состоянием машины, то такая машина считается *детерминированной*. Если машина способна считать с ленты не только символы (данные), но и правила их обработки (программу), то такая машина считается *универсальной*. Тьюринг показал, что его машина способна вычислить любую вычислимую функцию. На основе концепции универсальной машины Тьюринга Д. фон Нойманн описал принципиальную архитектуру современного компьютера.

Характерными особенностями тьюринговой модели вычислений являются символизм, серийность и алгоритмичность: вычислитель, кем или чем бы он ни был, совершает операции над символами, обрабатывая один из них на каждом шаге вычисления в соответствии с некоторым алгоритмом. Однако возможно пойти дальше по пути абстрагирования: вместо «некое устройство или

человек обрабатывает серии символов в соответствии с алгоритмом» этот процесс можно описать как « X что-то делает с Y в соответствии с Z ». На *generic*-уровне вычисление предстает как некое динамическое процессуальное трехместное отношение. Его можно описать двумя парами соотносимых категорий: *серийное* (последовательное) – *параллельное* (распределенное) и *дискретное* – *континуальное* (последнюю пару иногда не совсем корректно отождествляют с парой *цифровое* – *аналоговое*). В таблице 1 такие общие виды вычислений представлены как типы, которые можно было бы назвать идеальными. В реальности сложные вычислительные устройства часто имеют смешанный характер. Так, некоторые искусственные нейросети допускают действительные числа в качестве значений своих переменных, т. е., по сути, являются (отчасти) континуальными по своей вычислительной архитектуре. Нейроны в биологических системах, например в мозге, обмениваются сериями спайков, каждый из которых описывается континуальной амплитудой, но сами их последовательности дискретны [Piccinini, Bahar, 2011, p. 467]. А участие химических нейромедиаторов в усилении или подавлении электрической активности нейронов существенно добавляет «аналоговости» всему процессу.

Таблица 1. Виды вычислений

Вычисления	Серийные	Параллельные
Дискретные	тьюринговы	нейросетевые
Континуальные	технологические ⁵	нейробиологические

Благодаря пониманию ограниченной применимости тьюринговой концепции для описания природных вычислительных процессов в последнее время стали появляться теоретические альтернативы. Так, в ряде публикаций формулируется концепция вычислений на основе абстракции механизма [McDermott, 2001; Bechtel, 2008]. Механизм как вычислительная система понимается следующим образом: это 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». В силу своей абстрактности данная модель на первый взгляд предстает как концепция вычислений, способная продемонстрировать компьютерный характер достаточно широкого спектра природных процессов. Однако она упускает из виду особенность вычислительных процессов, которую можно назвать многоуровневостью. Это свойство вычислительных – в отличие от любых других систематических – процессов впервые было замечено Д. Марром, писавшим о несводимых друг к другу уровнях всякого вычислительного процесса [Marr, 2010, p. 24–25]. Примерно то же имел в виду Б.Дж. Коулэнд, говоря об аналоговой системе физического устройства как «честной» (не-нестандартной) модели архитектуры и алгоритма некоторого вычисления [Copeland, 1996].

⁵ Обычно это измерители и регуляторы в технических системах, например регулятор Ватта в паровых машинах.

Обе концепции предполагают, что собственно вычислительный уровень процесса, предстающий перед разумным наблюдателем как символический и целесообразный, надстраивается над алгоритмическим уровнем, состоящим из сколь угодно сложной комбинации примитивных шагов, и уровнем физической реализации этого вычисления, где и цель, и алгоритм реализуются в виде электрических, химических, квантовых и других естественных взаимодействий. При этом определенное вычисление с его символикой и целью может быть реализовано более чем одним алгоритмом, а определенный алгоритм, в свою очередь, может быть реализован более чем одной физической системой. Концепция механизма, на мой взгляд, не обладает концептуальными средствами, достаточными для различения этих уровней.

Попутно замечу, что вопрос, является ли «вычисление» некоей метафорой для описания многоуровневых процессов в самоорганизующихся системах или такие системы суть в буквальном смысле вычислительные устройства, имеет отношение к дискуссии между научным реализмом и антиреализмом, которая неспецифична для вычислительного подхода, но касается также, а может быть прежде всего, номотетических теорий.

Вычисления в природе

Для природных вычислений важен не столько их дискретный/континуальный характер, сколько их параллельная архитектура. Последняя – наглядное, хотя и косвенное свидетельство эволюционного происхождения естественных вычислительных систем. В отсутствие инженера-конструктора, действующего сознательно и целенаправленно, вычислительная мощность может наращиваться только путем сложения мощностей уже существующих процессоров. 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 из определенных экологических ниш тех, кто отстает по этому показателю. Таким же образом получают эволюционные преимущества виды с более эффективной социальной организацией. В последнем случае объем мозга может уже не иметь решающего значения, поскольку вычислительные задачи распределяются по хорошо организованной сети, состоящей из когнитивно нагруженных особей (сравните историю неандертальцев и кроманьонцев).

Моделирование вычислительных систем человеком изначально пошло в направлении, обратном естественной эволюции. Нам оказалось легче научить компьютер символическим, логическим и математическим операциям, чем распознаванию образов, звукам, хождению и управлению мелкой моторикой. Аналогично, если искусственные компьютеры нужно специально готовить к работе в сети, естественные вычислительные устройства (клетки или организмы) на определенном этапе своей эволюции с готовностью объединяются в «строчки», комплексы или сети. Естественная причинность, как она понимается в традиционном естествознании, не способна объяснить это развитие. Но если вычислительные системы онтологически реализуются как надстраивание

уровней управления и цепочки нисходящей причинности, то поиск большей эффективности вычислений ведет к их параллелизации. Если это так, то нужна теория, объединяющая физику и теорию вычислений (возможно, связывающая нарастание «вычислительности» природных процессов с неравновесной термодинамикой).

«Слабый» компьютеризм и его естественные основания

Учитывая соображения, изложенные выше, можно было бы остановиться на следующем определении вычисления, которое учитывало бы вызовы, стоящие перед науками о жизни, обществе и сознании. Оно основывается на предположении, что любая достаточно сложная структура обладает некоторыми формальными свойствами, которые имеют значение при взаимодействии структуры с ее окружением. Если при таком взаимодействии зависимость формальных свойств одной структуры от формальных свойств другой описывается некоей вычислимой функцией, то имеет место передача (и преобразование) информации, сопровождающаяся вычислительными действиями. Тогда, введя с помощью подчиненных дефиниций понятия «механизм» и «репрезентация», можно определить, что:

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.

Это определение сохраняет классицистскую когнитивную позицию в том отношении, что вычисление продолжает пониматься как правилосообразные операции над репрезентациями. Но сами репрезентации «отвязываются» от какого бы то ни было психологизма и получают чисто формальное определение. Такой подход соответствует нашим интуициям, подсказывающим, что всякое вычисление всегда есть вычисление чего-то, причем это что-то понимается скорее как цель, а не как референт. И, наконец, представленное определение ясно демонстрирует отношение включения между множествами алгоритмических и вычислительных процессов, поскольку процессы, которые могут быть представлены как подчиняющиеся правилам, но не имеющие целью формальные свойства других процессов, могут считаться алгоритмическими, но не вычислительными. Так, всякий алгоритм можно представить как множество импликаций вида «если A , то B ». Тогда, если A и B суть формальные свойства различных, но взаимосвязанных процессов, то их алгоритмическая взаимозависимость образует естественное или искусственное вычислительное

устройство⁶. Если же, например, *A* есть свойство вещи, а *B* – действие с нею, то процесс, выполняющий такие правила, можно считать алгоритмическим, но не вычислительным.

Биологический организм похож на бизнес. Его главное стремление – получить побольше, отдать поменьше. Первое достигается через агрессивное внешнее поведение, второе – за счет различных способов экономии энергии. Слепая эволюция дает преимущество тем организмам, которые способны запоминать, категоризировать и делать выводы относительно наиболее энергетически эффективных паттернов поведения. Это обуславливает появление многоуровневых моделей управления, при которых больший эффект достигается меньшим усилием.

Социальная организация как естественный параллельный компьютер

Один из наиболее известных сегодня проponentов возрождения социальной онтологии как особого предмета исследования Т. Лоусон видит элементарную единицу социальной онтологии в социальной практике. Он определяет ее как «способ действия, который (неявно) имеет статус (коллективно) принятого в сообществе» [Lawson, 2015, p. 34]. Далее он уточняет, что социальные практики суть принятые или признанные наблюдаемые способы ведения дел, определяющие методы, к которым прибегают люди в рамках определенного сообщества [ibid., p. 34].

Можем ли мы предположить, что «способ ведения дел» сродни алгоритму? Что-то похожее на «если вы хотите *x*, то выполните шаги *a*, *b*, *c*, и если *d* произойдет, то выполните *e*, в противном случае выполните *f*». Безусловно, социальные практики могут определяться не только выбором возможных действий, но и некоторыми эстетическими аспектами, такими как форма одежды. Но выбор подходящего костюма также может быть представлен как «логический вентиль» в алгоритме.

Подобный взгляд на социальную действительность сталкивается с рядом сложностей. Онтология имеет смысл, если она сводится к некоторым элементарным объектам определенной реальности, которые нельзя представить как сложные. Алгоритм, или, как говорит Лоусон, «способ ведения дел», не может быть представлен таким образом, поскольку вещи должны быть названы и описаны, чтобы идентифицировать алгоритм, который имеет к ним отношение. Кто-то может подумать, что сама суть вещей, обрабатываемых социальными алгоритмами (или практиками, в терминах Лоусона), и есть то, что отличает социальные алгоритмы от естественных. Но в чем их отличие?

⁶ Например, флюгер, уже упоминавшийся регулятор Ватта в паровых машинах и карбюратор в старых автомобилях можно представить как простые аналоговые вычислительные устройства, поскольку их состояние в каждый момент времени соответствует определенному значению характеристик причинно связанных с ними процессов. В то же время репликация РНК и синтез протеинов демонстрируют неизмеримо более сложные межпроцессные зависимости и являют яркий пример естественных вычислений.

Если я пойду на рыбалку только с собственными инструментами ручной работы, мой способ ведения дел будет определяться их физическими свойствами. Но что является *физическим* в данном случае? Термин «физический» означает только то, что мне не нужно думать, скажем, о марках производителей удочек и крючков или о том, оплатил ли я лицензию на рыбалку. Я просто использую производительные свойства вещей, не имеющие общественного происхождения. В то же время если мне приходится обращать внимание на некоторые «нефизические» свойства вещей, то они оказываются определенными токенами, так же распознаваемыми по определенным физическим свойствам, например форме и цвету логотипа или бумаги с чернилами. Принципиальное отличие этих вещей заключается не в их собственной природе, а в том, как они обрабатываются. В одном случае борода на лице человека или его выбритые щеки ничего не значат, кроме его предпочтений в стиле и личной гигиене, в другом тот или иной вариант внешности может означать конфессиональную принадлежность. Соответственно, люди, встречающие этого человека, либо вообще игнорируют наличие или отсутствие у него бороды, либо, наоборот, принимают важные решения о вступлении в некоторые отношения с ним. В обоих случаях борода остается «физической», меняется только алгоритм. Поэтому необходимо выяснить, что определяет разницу в алгоритмах такого рода. Проще говоря, если мы воспринимаем бумагу с чернилами как рыболовную лицензию, мы должны помнить об определенном учреждении, которое выдает такие лицензии. Если мы рассматриваем бороду человека как знак его принадлежности к некоторому сообществу, мы, скорее всего, помним об устойчивой группе людей, которые обычно используют бороду в качестве способа идентификации. В целом, чтобы иметь возможность выполнять алгоритмы такого рода, нужно (1) обладать некоторыми когнитивными способностями, такими как память, различие и категоризация, и (2) участвовать в длительных отношениях с этими людьми.

И тогда мы в состоянии подойти к правильному пониманию социальной онтологии. Как уже было сказано, исследование социальной реальности должно дойти до конечных объектов, которые не могут быть далее делимы без потери их сущности. Наиболее распространенными кандидатами на это были люди или их отношения. Но в обоих случаях нам необходимо некоторое дополнение, чтобы сделать эти объекты социальными, т.к. человек может выпасть из социальной структуры, а межличностные отношения могут оказаться биологическими, а не социальными (как в случае случайного секса или каннибализма). Я полагаю, что в поисках *социальных атомов* мы должны обратиться к составляющим частям алгоритмов (или «практик», по Лоусону) как таковым, поскольку мы установили, что именно они хранят секрет социального.

Надо отметить, что алгоритмические процессы, использующие репрезентации, являются вычислительными по определению. Это неоспорная точка зрения, но я думаю, что у меня есть веские аргументы в ее пользу. Концепция Тьюринга, касающаяся вычислений и вычислимости, появилась в контексте математической дискуссии. Отсюда происходит уверенность (по моему мнению, чисто психологическая) в том, что вычисления выполняются непременно сознательными субъектами (скажем, математиками) с определенной целью.

Хотя на самом деле, как мне представляется, общая идея Тьюринга (возможно, даже не полностью осознаваемая им самим) заключалась в следующем: если человек (в его терминах – «вычислитель») выполняет некую последовательность символических операций, которая также может быть выполнена машиной, то это и есть вычисление. По умолчанию вычисление предполагает алгоритм. Но если у вас есть алгоритм, вы в любом случае можете построить машину для его выполнения.

Конечно, определение вычисления как некоторого действия, потенциально выполняемого машиной, недостаточно. Например, если кто-то копает канаву – а это последовательность операций, которые могут быть выполнены машиной, то такой труд должен называться вычислением в соответствии с моим определением, что противоречит интуиции. И это возражение справедливо. Но представим себе, что землекоп находится в среде, где он может наткнуться или на египетскую мумию, или на неразорвавшуюся бомбу времен войны, или на сокровище пиратов. Он/она может действовать одинаковым образом в каждом из этих случаев, но результат вряд ли будет удовлетворительным. Чтобы землекоп действовал «умнее», ему/ей нужен набор правил «если – то – иначе», который является не чем иным, как простым примером алгоритма: в случае *A* вызывай археологов, в случае *B* – саперов, в случае *C* звони в полицию, ничто из перечисленного – продолжай копать. Если землекоп – человек, то, что он/она делает в соответствии с имеющимся алгоритмом, есть вычисление в собственном смысле. Но, насколько я знаю, в наше время машины могут реализовывать такие и даже гораздо более сложные алгоритмы, включая визуальное распознавание, категоризацию, статистическое обучение и многое другое. И человек, и машина вычисляют, проходя через цепочку альтернатив. Тогда *вычисление – это деятельность машины, способной регулярно изменять свое поведение в соответствии с изменяющимися входными данными.*

Занимаясь вычислениями, мы действуем как машины.

Важно отметить, что до сих пор мы говорили о вычислениях как о линейных (или последовательных) действиях. Но, как мы теперь знаем благодаря некоторым новым технологиям, вычисления могут быть организованы параллельно и выполняться на основе сравнительно простых алгоритмов на множестве взаимосвязанных процессоров (скажем, нейронов), и это приводит к сложным эмерджентным результатам. То, что я называю *социальными вычислениями*, имеет очень похожую архитектуру.

Второй пункт моего онтологического анализа касается элементарных единиц «социальных практик», рассматриваемых как вычисления. Поскольку ранее было установлено, что социальные атомы должны быть единицами, которые не могут быть далее делимы, не переставая быть социальными в каком-то принципиальном отношении, а люди и их отношения не соответствуют этому условию, мы должны более внимательно взглянуть на структуру социальных алгоритмов. Специалистам по компьютерам известно, что алгоритмы состоят из некоторых типичных элементарных операций, выстраиваемых в различных комбинациях. Их обычно называют *вычислительными примитивами*, которые должны служить строительными блоками более сложных алгоритмов. Это приводит нас к идее идентификации подобных примитивов в социальных

вычислениях, которые я для краткости назову *социальными примитивами*. Их обнаружение – подлинное искусство воссоздания реальной структуры социальных алгоритмов, что отчасти похоже на так называемый обратный инжиниринг (т.е. воссоздание изначального чертежа реально работающего устройства), в основе которого – угадывание логики его создателей.

Что касается анализа общества с представленной точки зрения, это, конечно, большой исследовательский проект, для которого, очевидно, тесны рамки небольшой статьи. Тем не менее попытаемся представить, какими могут быть социальные примитивы. Если мы говорим о сетевой структуре, которая является средой для параллельных распределенных вычислений, то здесь алгоритмы выполняются на уровне отдельных нейронов (агентов), в то время как эмерджентный результат проявляется на уровне целой сети. Тогда внутренние способности агентов, способных обрабатывать потоки данных в социальной сети, могут включать способности к различениям «друг/враг», «разрешено/запрещено», «одобряется/осуждается», «сеньор/вассал», а также способность к распознаванию значений знаков и т.д.

Важно отметить, что, когда дело доходит до научной теории в подлинном смысле, любые философские попытки дать некое дискурсивное определение в стиле «осуждение – это...» или «значение знака – это...» бесполезны. Все примитивы должны быть определены чисто функционально: что происходит в сети, когда что-то осуждается, когда определяется значение знака и т.д. Очевидно, что только такого рода методология позволит создать действительно надежную социальную науку без плохо обоснованных несоизмеримых «заявлений», которые Лоусон упоминает не раз как один из главных недостатков этой науки в наши дни [Lawson, 2015, p. 31]. Общество в этом контексте можно понять как вторичную или производную 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, p. 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, p. 46].

Общество, как и мозг, осуществляет параллельные (сетевые) вычисления для поддержки когнитивных функций. Работа этой системы зависит от такого свойства сети, как связность (степень равномерного распределения связей между узлами). При недостатке связности возникают *хабы* (распределительные

узлы), которые ответственны за появление социальной иерархии. В эпохи медленных информационных технологий иерархическое (*хабизированное*) общество эффективнее более связных. В эпоху быстрых информационных обменов сеть с более равномерно распределенными связями оказывается эффективнее.

В современном мире идут процессы децентрализации (дехабизации) не только политической власти, но и экономических систем (блокчейн и криптовалюты). Победит не тот, кто пытается противостоять этим тенденциям, а тот, кто сумеет их оседлать.

Список литературы

Дьюба-Реймон, 1873 – *Дьюба-Реймон Э.Г.* О пределах познания природы. Лекция, читанная Эмилем Дьюба-Реймондом на втором публичном заседании 45-го собрания немецких естествоиспытателей и врачей 14-го августа 1872 года в Лейпциге / Пер. с нем. Могилев на Днепре: Издание переводчиков, 1873. 24 с.

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

Bechtel, 2008 – *Bechtel W.* Mechanisms in Cognitive Psychology: What Are the Operations? // *Philosophy of Science*. 2008. No. 75. P. 983–994.

Block, 2009 – *Block N.* Comparing the Major Theories of Consciousness // *The Cognitive Neurosciences*. 4th ed. / Ed. by M. Gazzaniga. Cambridge; London: MIT Press, 2009. P. 1111–1122.

Bogdan, 2009 – *Bogdan R.J.* Predicative Minds: the Social Ontogeny of Propositional Thinking. Cambridge; London: The MIT Press, 2009. 156 p.

Copeland, 1996 – *Copeland B.J.* What is Computation? // *Synthese*. 1996. No. 108. P. 335–359.

Heatherton, 2011 – *Heatherton T.F.* Building a Social Brain // *Social Neuroscience: toward understanding the underpinnings of the social mind* / Ed. by A. Todorov, S.T. Fiske, D. Prentice. Oxford: Oxford University Press, 2011. P. 274–283.

Huebner, 2014 – *Huebner B.* Macrocognition: a Theory of Distributed Minds and Collective Intentionality. Oxford: Oxford University Press, 2014. 278 p.

Lawson, 2015 – *Lawson T.* A conception of social ontology // *Social Ontology and Modern Economics* / Ed. by S. Pratten. London; New York: Routledge, 2015. P. 19–52.

Marr, 2010 – *Marr D.* Vision: a Computational Investigation into the Human Representation and Processing of Visual Information. Cambridge: MIT Press, 2010. 429 p.

McDermott, 2001 – *McDermott D.V.* Mind and Mechanism. Cambridge: The MIT Press, 2001. 262 p.

McLaughlin, Bennett, web – *McLaughlin B., Bennett K.* Supervenience // *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*. URL: <https://plato.stanford.edu/archives/win2018/entries/supervenience/> (дата обращения: 04.03.2021).

Mikhailov, 2019a – *Mikhailov I.F.* Computational Knowledge Representation in Cognitive Science // *Epistemology & Philosophy of Science* / *Эпистемология и философия науки*. 2019. Т. 56. № 3. С. 138–152.

Mikhailov, 2019b – *Mikhailov I.F.* The Proper Place of Computations and Representations in Cognitive Science // *Automata's Inner Movie: Science and Philosophy of Mind* / Ed. by M. Curado, S.S. Gouveia. Wilmington: Vernon Press, 2019. P. 329–348.

Piccinini, Bahar, 2013 – *Piccinini G., Bahar S.* Neural Computation and the Computational Theory of Cognition // *Cognitive Science*. 2013. No. 34. P. 453–488.

Sloman, 1978 – *Sloman A.* The Computer Revolution in Philosophy. Hassocks, Sussex: The Harvester Press, 1978. 197 p.

Turing, 2004 – *Turing A. On Computable Numbers, with an Application to the Entscheidungsproblem // The Essential Turing. Seminal Writings in Computing, Logic, Philosophy, Artificial Intelligence, and Artificial Life plus The Secrets of Enigma / Ed. by B.J. Copeland. Oxford: Clarendon Press, 2004. P. 58–90.*

Computational approach to social knowledge

Igor F. Mikhailov

Institute of Philosophy, Russian Academy of Sciences. 12/1 Goncharnaya Str., Moscow 109240, Russian Federation; e-mail: ifmikhailov@gmail.com

Social and cognitive sciences have always faced the choice: either to meet the methodological standards given by successful natural sciences or to rely on their own. Talking about the conversion of knowledge into technology, the second way did not bring great success. The first way implies two alternative opportunities: reductionism or discovery of proprietary general laws. None of these chances have been realized with any satisfactory results, too. Methodological analysis shows that, to achieve significant progress in social sciences, what is missed there is not new facts or definitions but new conceptual schemes. The reason, as the author supposes, is the nomothetic approach being applied to systems with high degree of complexity and hierarchy. If we assume that social structures and processes are built upon cognitive psychological structures and processes, the former inherit the distributed computational architecture of the latter. The paper analyzes various conceptions of computations in order to determine their relevance to the task of building computational social science. The author offers a “generic” definition of computations as a process carried out by a computational system if the latter is understood as a mechanism of some representation. According to the author, the computationalization of social science implies “naturalization” of computations. This requires a theory that would explain the mechanism of growing complexity and hierarchy of natural (in particular, social) computational systems. As a method for constructing such a science, a kind of reverse engineering is proposed, which is recreation of a computational algorithmic scheme of social tissue by the determination and recombination of “social primitives” – elementary operations of social interaction.

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

References

- Bechtel, W. “Mechanisms in Cognitive Psychology: What Are the Operations?”, *Philosophy of Science*, 2008, no. 75, pp. 983–994.
- Block, N. “Comparing the Major Theories of Consciousness”, *The Cognitive Neurosciences*, 4th ed., ed. by M. Gazzaniga. Cambridge, London: MIT Press, 2009, pp. 1111–1122.
- Bogdan, R.J. *Predicative minds: the social ontogeny of propositional thinking*. Cambridge, London: The MIT Press, 2009. 156 pp.
- Copeland, B.J. “What is computation?”, *Synthese*, 1996, no. 108, pp. 335–359.
- Du Bois-Reymond, E. *O predelah poznaniya prirody* [Über die Grenzen des Naturerkennens], trans. from German. Mogilev na Dnepr: Izdanie perevodchikov Publ., 1873. 24 pp. (in Russian)
- Heatherton, T.F. “Building a Social Brain”, *Social Neuroscience: toward understanding the underpinnings of the social mind*, ed. by A. Todorov, S.T. Fiske, D. Prentice. Oxford: Oxford University Press, 2011, pp. 274–283.
- Huebner, B. *Macrocognition: a Theory of Distributed Minds and Collective Intentionality*. Oxford: Oxford University Press, 2014. 278 pp.

- Lawson, T. "A conception of social ontology", *Social Ontology and Modern Economics*, ed. by S. Pratten. London, New York: Routledge, 2015, pp. 19–52.
- Marr, D. *Vision: a Computational Investigation into the Human Representation and Processing of Visual Information*. Cambridge: MIT Press, 2010. 429 pp.
- McDermott, D.V. *Mind and Mechanism*. Cambridge: The MIT Press, 2001. 262 pp.
- McLaughlin, B., Bennett, K. "Supervenience", *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* [<https://plato.stanford.edu/archives/win2018/entries/supervenience/>, accessed on 04.03.2021].
- Mikhailov, I.F. "Computational Knowledge Representation in Cognitive Science", *Epistemology & Philosophy of Science / Epistemologiya i filosofiya nauki*, 2019, vol. 56, no. 3, pp. 138–152.
- Mikhailov, I.F. "Konceptii vychislenij v sovremennyh naukah o chelovecheskom poznanii", [Concepts of computations in modern theories of human cognition], *Filosofskie problemy informacionnyh tehnologij i kiberprostranstva*, 2018, vol. 14, no. 1, pp. 4–22. (in Russian)
- Mikhailov, I.F. "The Proper Place of Computations and Representations in Cognitive Science", *Automata's Inner Movie: Science and Philosophy of Mind*, ed. by M. Curado, S.S. Gouveia. Wilmington: Vernon Press, 2019, pp. 329–348.
- Piccinini, G., Bahar, S. "Neural Computation and the Computational Theory of Cognition", *Cognitive Science*, 2013, no. 34, pp. 453–488.
- Slovan, A. *The Computer Revolution in Philosophy*. Hassocks, Sussex: The Harvester Press, 1978. 197 pp.
- Turing, A. "On Computable Numbers, with an Application to the Entscheidungsproblem", *The Essential Turing. Seminal Writings in Computing, Logic, Philosophy, Artificial Intelligence, and Artificial Life plus The Secrets of Enigma*, ed. by B.J. Copeland. Oxford: Clarendon Press, 2004, pp. 58–90.