

Дискретность и континуальность: что первично

Один из творцов кибернетики Норберт Винер в своей книге «Творец и робот» писал, что главное из преимуществ мозга перед вычислительными машинами это его способность «оперировать с нечетко очерченными понятиями. В таких случаях вычислительные машины, по крайней мере, в настоящее время, почти не способны к самопрограммированию. Между тем наш мозг свободно воспринимает стихи, романы, картины, содержание которых любая вычислительная машина должна была бы отбросить, как нечто аморфное»¹.

Здесь, пожалуй, стоит разобраться с тем, что такое *нечетко очерченные понятия*. Для этого начнем с четко очерченных понятий, которые содержатся в названии настоящей статьи – *дискретность и континуальность*. Вполне очевидно считать, что окружающий человека мир – включая и природные, и социальные его компоненты – континуален, по крайней мере, вполне естественно так предполагать. Здесь, конечно, имеется в виду семантическая континуальность; атомно-молекулярная дискретность этого мира – сфера совсем других рассуждений. И при том, что мир пространственно ограничен, бесконечное множество материальных объектов и явлений, изначально «предъявленных» человеку для их понятийного осмысления, потенциально означает семантическую непрерывность понятий, им соответствующих. Заметим, бесконечность не всегда то же самое, что безграничность, здесь уместно геометрическое представление – конечный отрезок непрерывной прямой содержит бесконечное множество геометрических точек.

Обживать такую бесконечность вполне возможно. Биогеноз, сложившийся на Земле в результате сотен миллионов лет эволюции, наглядное тому подтверждение. Но постигать ее (бесконечность/континуальность) – Сизифов труд. Уже с первыми «проблесками сознания» первобытный человек ощутил, например, опасность такой континуальности – опасность и в прямом и в переносном смысле. Сейчас даже школьнику известно, что биологически человек был сравнительно слабой особью, и только сознание дало ему возможность выжить, а потом и стать «царем природы». Но тогда для выживания ему было необходимо практически из бесконечного набора опасностей выделять отдельные элементы с тем, чтобы для каждой опасности находить нетривиальное – надбиологическое – противодействие.

Выход был один – «упростить» континуальность до набора дискретных элементов, или, другими словами, – структурировать бесконечность. Эта задача, конечно, решалась с помощью языка. Конечный набор слов, и – со временем – синтаксических и грамматических правил, структурировали континуальный мир, предварительно разбив его на конечное число «ячеек». Именно это, в том числе, позволило людям осознанно общаться друг с другом на базе таких «ячеек».

Здесь можно предложить простую иллюстрацию. Пусть перед Вами чистый лист бумаги. Он содержит бесконечное количество точек, которые в зависимости от Вашего образования можно «заять» рисунком или нотами, стихами или научным текстом. Но в основе любого образования лежит умение писать, а для этого Вам в начальной школе давали не чистые листы бумаги, а тетрадки, в которых листы были разграфленные на ячейки – клеточки и т. п. – чтобы в каждую ячейку Вы вписывали какой-либо знак – букву или цифру. Предельно упрощая, можно сказать, что язык превратил для первобытного человека чистый лист в разграфленную страницу тетради. На континуальный мир человек накладывал дискретный набор знаков, и бесконечность становилась обозримой.

После этих нехитрых рассуждений, казалось бы, напрашивается такой же нехитрый вывод о том, что картина мира, формирующаяся в сознании современного человека, тоже разграфлена на дискретные элементы, а его взаимодействие с этим миром тоже дискретно. Но, на самом деле, все, конечно, значительно сложнее.

Определенная часть нашего сознания действительно оперирует дискретными понятиями, но при этом значительная роль отведена *континуальному мышлению*. Одним из первых это понятие ввел в научный дискурс В.В.Налимов в своей известной работе «Непрерывность против дискретности в языке и мышлении»². В ней роль первоосновы человеческого мышления он отводит континуальному потоку мысли, который несоединим со словом и поэтому неосознаваем. А осознаваемое – рефлексивное – мышление рассматривается как вторичное, а точнее, как дискретное управление этим потоком: «Сейчас нам представляется, что интеллектуальное общение между людьми невозможно без использования логически грамотно построенных высказываний. Грамматика обыденного языка – это рудиментарная логика. А логика – это правила оперирования над дискретными символами – словами. Но сами слова задаются полями значений. Слова-носители языка имеют две ипостаси – атомарную и континуальную»³. (Заметим, что слова – в большей степени знаки, нежели символы.)

Примерно такая же роль отводится континуальному мышлению и в психологии. В одной из работ А.В.Брушлинский писал «Психическое как процесс изначально и всегда является непрерывным в самом точном и глубоком смысле слова. Непрерывность психического объективно обусловлена его ведущей ролью в регуляции и саморегуляции деятельности людей (и поведения животных). Психическое изначально включено в непрерывное взаимодействие человека с миром, т. е. прежде всего в непрерывное взаимодействие субъекта с объектом, каковым в конечном счете потенциально является вся Вселенная. <...>. Непрерывная взаимосвязь любого субъекта с объектом всегда и необходимо опосредствована взаимоотношениями между разными субъектами <...>. Так – более конкретно – выступает непрерывное взаимодействие человека с миром (с другими людьми, с вещами и т. д.)»⁴.

Некоторая разница в изложенных выше воззрениях есть лишь в роли, отводимой дискретному компоненту мышления. Брушлинский, полагая, что процессуальность психического есть континуальность, видит дискретность в его продукте или результате (как пример – инсайт). А Налимов считает, что дискретное мышление является некоторым «диспетчером» континуальных потоков. Оба воззрения непротиворечивы и хорошо дополняют друг друга. После этих рассуждений становится ясно, что подразумевается под

нечетко очерченными понятиями в процитированном выше высказывании Н.Винера. Любой естественный язык (в отличие от искусственных и формальных) неформален в том, что значения любых слов и семантически значимых вербальных конструктов не определены абсолютно точно, поскольку они могут порождать самые разнообразные смыслы.

В процитированной выше работе В.Налимова приводится такой пример. «Недавно, идя по улице, я случайно услышал обрывок разговора. Одна девушка говорит другой “Он вчера приходил пудрить мне мозги”. Раньше я не слышал этого словосочетания, но сразу понял его смысл»⁵. Здесь в качестве примера взят жаргонный язык, а Н.Винер писал о поэтическом языке, но суть одна – в ходе культурогенеза человек сформировал дискретную матрицу, в которую он вложил континуальный мир, а затем снова «размыл» границы ячеек этой матрицы разнообразием смыслов. Заметим, что здесь, на уровне смыслов континуальность и дискретность теряют свою процессуальную (как и операциональную) значимость, а их приоритетность не представляет никакого интереса.

Казалось бы опять все просто – континуальные потоки мышления и коммуникации управляются дискретно мыслящим «диспетчером». Но и на этом витке рассуждений опять все непросто. Рассмотрим эту «непростоту» на вполне конкретном примере.

Великий русский художник Валентин Серов был, как известно, велик и в живописи, и в графике. Как у всех великих, у него были свои неординарные приемы и, в частности, в графике. Применял он иногда такую технику рисования портретов. На первом портретном сеансе он делал академически добротный рисунок модели, после чего получившийся портрет «отлеживался» несколько дней. Затем Серов накладывал на него кальку и почти копировал его – *почти*, потому что при этом копировании он отбрасывал все, что в рисунке по его мнению было несущественно для передачи образа того, кого он рисовал. Дальше рисунок опять отлеживался и опять *почти* копировался. И опять, и опять. Так доходило до шести-семи «копий»⁶. В итоге у Серова получался шедевр, равнозначный его живописным портретам.

Здесь приведена одна из таких его графических работ – «Портрет балерины Т.П.Карсавиной» (1909 г.). Если мы внимательно взглядем в этот рисунок, то сразу заметим, что у балерины левое



В.А. Серов. Портрет балерины Т.П.Карсавиной. 1909

плечо с предплечьем практически не прорисованы – всего один еле заметный штрих. Но при этом мы явственно видим на этом рисунке хрупкое женское плечо. То же самое можно сказать о спине, губах да и обо всем лице – все «дискретно». «Континуальна» лишь прическа, она прорисована контрастно и отчетливо. Но глаз недолго задерживается на этой подробной континуальности, а опять и опять возвращается к изящной фигуре одухотворенной женщины. И невозможно здесь определить, что первично, что вторично, и как отделить континуум от дискретного набора (да и надо ли?).

В этих рассуждениях, можно, конечно заподозрить подмену объектов исследования. Действительно, до этого примера речь шла о мыслительных и коммуникационных потоках, а тут – фенотипические признаки и формирование их художественного образа. Но разберемся подробнее, что здесь континуально, а что дискретно. Конечно, континуален внешний вид балерины, ее натура, эмоциональный склад – ее внутренний мир. Конечно, континуально образное мышление художника, его творческий замысел, его эстетическое видение мира людей. Да и наше восприятие этого портрета целостно и континуально. Но накладывая кальку на кальку и преобразуя тем самым непрерывные линии исходного «академического» рисунка в художественно упорядоченный, однако заведомо неполный и дискретный набор штрихов, который стал в итоге портретом, не то ли делал Серов, что и первобытный человек на заре культурогенеза, накладывая на континуальный мир заведомо неполный набор знаков, с помощью которого он в итоге формировал свою картину этого мира. Именно так и есть – и Серов, и наш первопредок в когнитивном аспекте делали одно – дискретно «вырезали» из континуума только то, что они считали важным. Другое дело, что при этом ценностные приоритеты существенно различались, но так их и разделяли сотни тысяч лет.

Выходит, что дискретность это не только операциональный принцип диспетчера континуальных потоков мысли и не только характеристика ее продукта, но и нечто большее. Чтобы четче номинировать это *нечто*, приведем еще один пример.

Этот пример из области музыки. Известно, что акустический спектр любого музыкального звука состоит из набора компонентов – *основного тона* и ряда т. н. *обертонов*. Это значит, что структура музыкального звука дискретна, в отличие от структуры

шума – его спектр представляет из себя континуум. Факт этот в контексте наших рассуждений представляется весьма интересным. С одной стороны, музыка, конечно, это продукт культурной деятельности человека, но с другой – дискретность спектра музыкальных звуков это исключительно природное свойство (вскользь заметим, что оно связано с явлением т. н. трансляционной симметрии, а симметрия, как таковая – одно из фундаментальных свойств материального мира).

При одновременном извлечении нескольких музыкальных звуков большее совпадение их обертонов дает более мягкое и устойчивое результирующее звучание (такие созвучия называются *консонансами*, в отличие от резких и неустойчивых *диссонансов*). То есть природная дискретность в пространстве культуры обретает художественный смысл. Точно так же эстетически организованный «набор» дискретных звуков от дискретных музыкальных инструментов становится Музыкой. При этом каждый человек, которому музыка внятна, наполняет всю эту рационально анализируемую дискретность своими смыслами. Выражаясь другим языком, человек *слышит* дискретные музыкальные звуки, а *слушает* континуальные художественные смыслы. Мы, конечно, не склонны видеть аналогию между дискретностью мышления и дискретностью музыкальных звучаний – такой аналогии нет. Но этот пример не модельный, а иллюстративный. На нем хорошо видно, как нити дискретности создают континуальную ткань смыслов.

Здесь отметим, что вопросы континуальности и дискретности мышления затрагиваются и в нейронауках. Так, например, известный отечественный нейрофизиолог А.М.Иваницкий пишет в одной из работ: «На основе обобщения полученных данных было сформулировано представление о двух когнитивных системах мозга. Первая из них, связанная с височно-теменными областями коры, ответственна за процессы образного мышления. Вторая система, система абстрактно-вербального мышления, локализуется в лобных отделах коры. Системы расположены, таким образом, вдоль передне-задней оси мозга, и такое деление носит эволюционно более древний характер, чем специализация полушарий. Различие между системами, помимо их функции и топографии, заключается еще и в том, что образное мышление преимуще-

ственно интуитивно, имплицитно, происходит без ясного осознания последовательности мыслительных операций. Абстрактно-вербальное мышление, напротив, рационально, эксплицитно, так как мыслительные операции как бы контролируются субъектом. <...> Специализация полушарных функций, связанная с возникновением речи, как бы накладывается на особенности функционирования когнитивных систем»⁷. Несложно распознать в абстрактно-вербальном, контролируемом субъектом мышлении его дискретную основу, а в образном, преимущественно интуитивном – континуальную (хотя, в таком распределении дискретности и континуальности между когнитивными системами, наверняка, есть определенное упрощение).

В той же работе А.М.Иваницкого описывается т. н. гипотеза информационного синтеза. Суть ее в следующем. Информация (зрительная, слуховая и т. д.), поступившая в кору головного мозга от органов чувств или информация, извлеченная из оперативной памяти (например, об условиях решаемой задачи), распространяется по нервным волокнам коры головного мозга, совершая циклические движения по различным его участкам. В этих циклах происходит оценка новизны и значимости поступившей информации. «В основе возникновения субъективных феноменов лежит механизм повторного входа возбуждения в те же нейронные группы после дополнительной обработки информации в других группах или поступления сигналов из внешней среды»⁸. При необходимости принимать какое-либо решение образовавшиеся нейронные связи стягиваются в т. н. *фокусы взаимодействия*. В них происходит синтез поступающих сведений, вследствие чего, вероятно, и принимается решение (или формируется ответ на «волнующий» вопрос). Синтез двух видов информации – наличной и извлекаемой из памяти – и составляет тот ключевой механизм, который лежит в основе ощущения как феномена уже не физиологического, а психического уровня и определяет, по мнению автора, «основу континуума психических переживаний».

Здесь мы вполне можем предположить, что чем важнее и сложнее информация, тем больше формируется *фокусов взаимодействия*. Здесь, возможно, коренится различие нейробиологической процессуальности дискретного и континуального мышления – чем больше таких *фокусов*, тем сложнее субъекту дискретно контроли-

ровать отдельные мыслительные операции (так, например, отдельные кроны деревьев в лесу на большом от них расстоянии зрительно воспринимаются как сплошная «зеленая масса»). Но, отметим еще раз, это только предположение.

* * *

Таким образом, вопрос, поставленный в названии этой статьи, ответа иметь не может (или не должен). Во всем, что касается мышления, эмоций, общения, факт первичности или вторичности континуальности и дискретности не имеет никакого смысла. Первична их необходимость и взаимодополняемость.

Статья эта началась с размышлений Н. Винера о преимуществе мозга перед вычислительными машинами. Этой темой уместно и завершить статью. В детстве, где-то в середине 1950-х гг. я услышал по радио передачу про ЭВМ (электронно-вычислительные машины). Тогда эта тематика уже становилась модной. В передаче шла речь о том, что ЭВМ могут не только очень быстро считать, но и решать логические задачи и даже переводить иностранные тексты. При этом говорилось и о том, что машина кое в чем не может заменить человека. И был приведен такой пример. В ЭВМ ввели немецкий текст стихотворения Гете «Ночная песнь странника» с целью его перевода на русский язык. Это стихотворение было основой для вольного перевода Лермонтовым («Горные вершины/ спят во тьме ночной...»). Предполагалось сравнить его с машинным переводом. Я не помню, был ли тогда дан полный машинный перевод. Но последние две строки Лермонтова – «Подожди немного/отдохнешь и ты» – соответствовали машинным строкам – «Немного терпения и Вы получите возможность отдохнуть».

Без дискретности мышления мы бы никогда не научились считать, но без его континуальности не было бы на свете стихов.

Примечания

- 1 <http://www.musa.narod.ru/viner.htm>
- 2 *Налимов В.В.* Непрерывность против дискретности в языке и мышлении. Тбилиси, 1978.
- 3 Там же. С. 3.
- 4 *Брушлинский А.В.* Мышление как процесс и форма деятельности // *Вопр. психологии.* 1982. № 2. С. 29.
- 5 *Налимов В.В.* Указ. соч. С. .
- 6 *Копициер М.* Валентин Серов. Серия Жизнь в искусстве М., 1972.
- 7 *Иваницкий А.М.* Мозговая основа субъективных переживаний: гипотеза информационного синтеза // *Журн. высш. нервн. деятельности.* 1996. Т. 46. № 2. С. 241–252.
- 8 Там же. С. 243.