

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ  
ПРОБЛЕМЫ ПСИХОЛОГИИ

ПАРАДОКС НЕДИЗЪЮНКТИВНОСТИ ПСИХИКИ И ДИСКРЕТНОСТИ  
НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ<sup>1</sup>

© 2002 г. А. Н. Костин

Доктор психол. наук, нач. отдела РГНФ, ведущий научн. сотр. ИП РАН, Москва

Посвящается светлой памяти  
Андрея Владимировича Брушлинского

На основе анализа свойств дискретных и непрерывных процессов определяются признаки их разделения. Показано существование парадокса между недизъюнктивными (непрерывными) свойствами психических процессов, согласно концепции А.В. Брушлинского, и дискретными нейронными процессами. При рассмотрении различных способов разрешения данного парадокса делается вывод о разделении мышления на конкретное и абстрактное в зависимости от типа используемых критериев. Анализируются свойства и механизмы формирования качественных, абстрактных критериев мышления. Делается предположение, что указанные критерии формируются вне мозга.

*Ключевые слова:* дискретные и непрерывные процессы, недизъюнктивность психики, критерии мышления, абстрактное и конкретное мышление, психофизиологическая проблема.

Трактовка психики как недизъюнктивного процесса, разработанная А.В. Брушлинским при анализе процессов мышления [7], является одной из наиболее обобщенных в современной психологии. Именно из такого ее понимания, безусловно, с опорой на конкретные экспериментальные результаты, можно сделать определенные теоретические выводы, в некоторой степени опровергающие сложившиеся представления о природе психики.

Главный смысл недизъюнктивности психики заключается в рассмотрении ее как непрерывного, развивающегося, континуально-генетического процесса. Ее свойствами являются предельная пластичность и динамическая изменчивость; необратимость, взаимопроникновение и преемственность разных стадий психического процесса; отсутствие четких границ между ними, их диффузность, размытость, невозможность дробления на однородные и неизменные элементы; постоянный поиск нового и прогнозирование искомого, а не выбор из некоторого количества альтернатив;

развитие путем выхода за пределы имеющихся критериев и эталонов, отсутствие непосредственного и однозначного сличения с этими эталонами, являющегося основой механизма обратных связей.

В качестве объекта с противоположными дизъюнктивными, дискретными свойствами А.В. Брушлинским рассматривается техника и процессы ее функционирования. Так, дизъюнктивными свойствами техники являются дискретность ее структуры, состоящей из отдельных, морфологически неизменных элементов; возможность разборки на отдельные детали и повторения всех операций; дискретность этапов функционирования и принципиальная обратимость взаимодействий; наличие в процессах управления четких программ и их реализация на основе механизма обратных связей, перебора вариантов и выбора из альтернатив; невозможность выхода за пределы установленных эталонов.

Вопрос о том, дискретны или непрерывны психические процессы, широко дискутировался в 60–70-х гг. прошлого века в период бурного развития кибернетики. В основном эта дискуссия свелась к выводу, что в нервной системе дискретные и непрерывные процессы переплетаются между собой, хотя наблюдался и определенный разброс мнений. Например, Ст. Бир считал, что дискретные сенсорные сигналы к моменту участия в высшей нервной деятельности преобразуются в непрерывные, тогда как в технике реализуется обратный переход от аналогового к дискретному типу [6]. А.Н. Колмогоров, наоборот,

<sup>1</sup>Материалы предлагаемой статьи неоднократно обсуждались с А.В. Брушлинским, чьи соображения и замечания оказались неоценимыми для автора при ее подготовке. Скажем прямо, не со всеми приведенными рассуждениями и выводами Андрей Владимирович был согласен, но в целом считал статью интересной, торопил с ее написанием, надеясь на возникновение дискуссии по затрагиваемым проблемам после публикации. Он ознакомился с заключительным вариантом статьи и собирался изложить собственную позицию в одном из номеров "Психологического журнала". К величайшему прискорбию, сделать это Андрей Владимирович не успел – помешала трагическая гибель...

полагал, что в психических процессах доминируют дискретные, а не непрерывные процессы [15]. Аналогичной позиции придерживался Б.В. Ахлибинский, считавший, что дискретный принцип работы мозга является ведущим по отношению к непрерывному [4]. По мнению А.Н. Лука, в нервной системе импульсные (цифровые, дискретные) и химические (аналоговые, непрерывные) процессы сменяют и переходят друг в друга [18].

Особо стоит отметить работу В.В. Налимова, непосредственно посвященную проблеме непрерывности и дискретности в языке и мышлении [17]. Его позиция заключается в том, что существует дискретная и континуальная составляющие мышления. Дискретное, рефлексивное или логическое мышление осуществляется с помощью слов. Непрерывное, континуальное мышление связано с творческим озарением и постижением смыслов, имеющих размытую вероятностную природу.

Для корректного ответа на поставленный вопрос прежде всего нужно определить общие признаки разделения дискретных и непрерывных процессов, которые имеют внешнее проявление, например, в форме некоторых присущих им сигналов. Такие признаки должны быть обусловлены различной природой указанных процессов.

Содержание и характер любого процесса прежде всего выражаются происходящими в нем *изменениями*. Проблема заключается в том, как эти изменения *отражаются в форме сигнала*.

В *непрерывном процессе* любое бесконечно малое изменение сигнала является следствием возникновения нового состояния, отличного от текущего. Тем самым *все значения* сигнала являются *значимыми* для отражения изменений в непрерывном процессе, а его форма имеет вид постепенно меняющейся кривой.

В *дискретном процессе* новое состояние возникает только тогда, когда изменение сигнала по отношению к текущему состоянию достигает некоторой величины. В этом состоянии сигнал считается *неизменным* и равным *определенному абсолютному или относительному значению*. Промежуточные значения сигнала при переходе между новым и текущим состояниями, а также его изменения в каждом из них являются *незначимыми*. Поэтому отражение изменений в дискретном процессе осуществляется с помощью нескольких *выделенных состояний*, а изменение сигнала не обязательно связано с изменением самого процесса.

Таких выделенных состояний должно быть как минимум два, так как одним значением меняющийся процесс описать невозможно. Например, для компьютеров изменения в дискретном процессе описываются или определенными постоян-

ными величинами напряжения, или условными, битовыми значениями 1 и 0.

Сами состояния выделяются с помощью либо особенностей элементной базы, обеспечивающей стабильность формы сигналов на некотором уровне для каждого из них (для компьютеров это переменные коэффициенты усиления в транзисторах процессора), либо специальных *пороговых параметров*. При этом сигналы могут "проскакать" значения состояний и затем возвращаться к ним.

В общем случае переходы между выделенными состояниями имеют вид ступенчатого сигнала. При переходах между двумя состояниями сигналы принимают форму *импульсов*, направленных вверх или вниз (в сторону увеличения или уменьшения амплитуды сигнала). Они могут иметь как строго ступенчатую, так и некоторую волнообразную форму. В последнем случае обязательным является наличие порогового значения для селекции выделенных состояний.

Существование выделенных состояний и пороговых свойств поддается экспериментальной проверке, что позволяет рассматривать их в качестве *объективных признаков* дискретных процессов. С другой стороны, эти признаки являются производными от параметров непрерывного процесса, поэтому дискретный процесс является *вторичным* по отношению к непрерывному. Тогда в многоуровневой структуре сложного объекта ниже некоторого уровня могут происходить непрерывные процессы, а начиная с этого уровня и выше – дискретные. При этом процессы определенного типа могут занимать некоторый диапазон (слой) иерархических уровней. Например, в цифровом компьютере дискретные процессы реализуются от уровня межэлементного взаимодействия и выше вплоть до программ, а непрерывные – на уровнях внутри элементов.

Следовательно, непрерывные и дискретные способы формирования сигнала *несовместимы в одном процессе*, так как по-разному отражают его содержание. В то же время непрерывные и дискретные процессы сосуществуют в одном объекте, но на его разных уровнях.

Выделение не одного, а нескольких признаков дискретности (минимум двух состояний и порогового эффекта или других аналогичных свойств) позволяет полагать, что их *одновременное наличие* (или отсутствие) в процессе *любой*, в том числе и живой природы носит не случайный характер, а закономерно определяет его тип.

Если перейти к рассмотрению психофизиологических процессов, происходящих в нейронах, то в них наблюдаются *два крайних состояния* электрических потенциалов – высокое и низкое, переходы между которыми осуществляются с большой скоростью и имеют форму *нервных импуль-*

сов. Эти импульсы или потенциалы действия (спайки) представляют собой электрические волны деполяризации приблизительно одной и той же волнообразной формы, распространяющиеся вдоль нервных волокон.

Из основных свойств спайков известно, что генерация импульсов происходит только при превышении электрическими потенциалами на мембране нейронов (потенциалов покоя) определенных *пороговых* значений [1, 8]. При этом скорость нарастания импульса, его амплитуда и длительность не зависят от характера подпорогового увеличения (быстрого или медленного) потенциала покоя, что позволяет считать такие его изменения незначимыми. Следовательно, импульсные нейронные процессы отвечают введенным признакам дискретности (хотя и иным, чем в компьютерах, в которых, как уже отмечалось, пороговые механизмы отсутствуют). Тогда процессы формирования потенциалов действия, происходящие внутри нейронов (на внутринеуронном уровне), будут относиться к непрерывному типу, а распространение импульсов между нейронами (на межнейронном уровне) – к дискретному.

Если исходить из принципа психофизического (психофизиологического) единства, разработанного С.Л. Рубинштейном [20], в соответствии с которым психическое и физиологическое в структурах мозга органически, неразрывно взаимосвязаны и онтологически неотделимы друг от друга, а закономерности “ниже” лежащих физиологических процессов целиком и полностью распространяются на лежащее “выше” психическое, – то и связанные со спайками психические процессы следует признать дискретными. Но в рамках концепции недизъюнктивности был сделан противоположный вывод о принципиальной непрерывности психики как процесса. Следовательно, можно констатировать наличие в указанной концепции формального противоречия между взаимоисключающими требованиями к природе психических процессов.

Это очевидное противоречие видел и сам А.В. Брушлинский: “Верно, конечно, что функционирование нейрона проявляется в виде прерывных, дискретных импульсов (здесь и далее курсив мой – А.К.), но неверно, что все сводится лишь к такой дискретности (дизъюнктивности). В интервале между двумя ближайшими импульсами продолжают функционировать сложнейшие непрерывные физиологические, биохимические, биофизические процессы, обеспечивающие неразрывное единство прерывного и непрерывного. Следовательно, нельзя игнорировать, отрицать это последнее и сводить все только к прерывному. На уровне психического как живого процесса тоже существует органическое единство непрерывного и прерывного. Например, любой *результат*

мыслительного процесса – в частности, инсайт – является *прерывным* компонентом непрерывного мыслительного процесса” [7, с. 87–88].

Однако, как показано выше, дискретность процесса определяется не импульсной формой сигнала, а наличием выделенных состояний и, в частности, пороговых свойств. Например, синусоиду тоже можно рассматривать как последовательность импульсов, но отсутствие порогов для выделения крайних состояний обуславливает ее непрерывность.

К тому же изменения непрерывных значений в интервале между двумя импульсами в дискретном процессе являются незначимыми, так как этот интервал просто соответствует другому, в данном случае низкому состоянию. Кстати, если рассматривать процессы в интервалах между импульсами, то следует учитывать и изменение сигналов в *каждой точке* самих импульсов, а это уже сводит дискретный процесс к непрерывному.

И, наконец, если дискретность психики связана с результатом, а не с процессом, тогда следует сделать еще один, совсем уже парадоксальный вывод: импульсная активность нейронов вообще не имеет отношения к психическим процессам, так как в противном случае невозможна их непрерывность! Более того, получается, что мыслительная деятельность должна целиком и полностью определяться всеми другими нейронными процессами, кроме импульсных.

Действительно, деятельность нейрона не исчерпывается спайковой активностью. Получено много данных, свидетельствующих о влиянии различных биохимических субстратов (метаболитов) на некоторые виды психической активности. Так, в частности, эти субстраты во многом определяют качественное различие восприятия сигналов разных модальностей, участвуют в хранении полученной информации, оказывают модулирующее воздействие на импульсную активность нейронов, изменяют их интервальную селективность и т.д. [8, 25].

Конечно, можно предположить, что в перспективе будут найдены другие специализированные биохимические или какие-либо другие процессы, определяющие, например, и мышление. Но и в случае такого предположения все равно остается открытым вопрос о соотношении дискретных нейронных импульсов с непрерывным психическим процессом.

Следует учесть, что биохимические процессы реализуют в основном внутринеуронное функционирование или локальное взаимодействие соседних нейронов. В то же время сложные психические процессы основываются на совместной интегративной работе большого числа распределенных в разных отделах мозга нейронов, взаимодействие между которыми осуществляется посредством

импульсов. Так, В.Б. Швырков и его последователи считают, что с помощью импульсов нейрон осуществляет межклеточные обмены метаболитическими субстратами для реализации своей генетической программы [1, 25]. Н.П. Бехтерева с сотрудниками придерживаются мнения, что частота импульсной активности нейронов отражает коды мыслительной деятельности [5]. Противоположную позицию занимает Л.М. Чайлахян, который выдвинул адресную гипотезу кодирования и полагает, что частота спайков отражает только интенсивность сенсорных воздействий [23]. Однако, несмотря на существенные различия в приведенных концепциях, все они исходят из признания дискретного характера нейронных импульсов.

Результаты последних исследований по соединению нейронов и компьютерных чипов (например, соединение искусственного глаза и мозга слепого человека; компьютера и нейронов зрительного бугра кошки; создание биоробота, в котором отдельные нейроны головного и спинного мозга миноги соединены с процессором, управляющим его движением в зависимости от расположения источника света и т.д.) могли быть получены только при условии, что импульсные компьютерные, спайковые и психические (по крайней мере сенсомоторные) процессы имеют общую дискретную природу. Из этого возникает любопытное следствие: для формирования сенсомоторных процессов достаточна передача только дискретных электрических импульсов, так как биохимические процессы, происходящие в нейронах, в компьютерных процессорах, естественно, отсутствуют.

Следовательно, необходимо признать, что первоначально сформулированное противоречие между непрерывностью мыслительных психических процессов и дискретностью импульсной нейрональной активности не имеет решения в рамках концепции недизъюнктивности психики А.В. Брушлинского и его можно рассматривать как *парадокс недизъюнктивности психики и дискретности импульсных нейрофизиологических процессов*.

Возможны, видимо, три основных способа преодоления возникшего парадокса. Первый способ состоит в отрицании самого парадокса, второй – в признании ошибочности концепции недизъюнктивности, третий – в пересмотре лежащих в ее основе психологических принципов и постулатов, приводящих к возникновению парадокса.

Рассмотрим первый способ, выражающийся в попытке объяснения возможности сочетания взаимоисключающих свойств психики и импульсных нейрофизиологических процессов. Основой такого объяснения может явиться принцип дополнительности, вернее его обобщенное философское толкование.

Данный принцип часто используется для объяснения соотношения между психическими и физиологическими процессами. Например, Р.И. Кругликов отмечает, что “рассмотрение психического и физиологического в отношениях дополнительности ставит в эти же отношения соответствующие системы детерминации, позволяя рассматривать системы психических и физиологических детерминант также в отношениях взаимной дополнительности” [16, с. 104].

Займствование принципа дополнительности из физики неоспорно. При его использовании обычно забывают преамбулу к формулировке, данную Нильсом Бором, в которой введение собственно отношения дополнительности для описания взаимоисключающих свойств микрообъектов предваряется словами, что такое парадоксальное рассмотрение возможно только *на определенном, промежуточном этапе познания*. Это свидетельствует о гносеологическом, а не онтологическом характере указанного описания. И хотя сам принцип дополнительности пока еще используется, современная физика ищет решение содержащегося в нем парадокса в отказе от использования в описании микрообъектов понятий как волны, так и частицы, а равно и в переходе к конструированию совершенно новых типов объектов, например, волновой пакет, солитон, струна и т.д. Но самый главный недостаток данного принципа состоит в том, что он позволяет исследователю ограничиться формальным решением возникшего противоречия, не пытаясь разобраться в его сути.

Признание ошибочности концепции недизъюнктивности представляет второй способ разрешения сформулированного парадокса. Тем более, что в психологии существуют многочисленные дискретные теории различных психических процессов, в том числе и мышления. Например, согласно теории функциональных систем П.К. Анохина, принятие решений представляет собой выбор из альтернатив и реализуется на основе обратных связей [2]; развивает данную теорию “квантовая” модель психической деятельности К.В. Судакова [22]; П.В. Симонов предлагает дискретный механизм объяснения творческого мышления на основе рекомбинации памятных следов (энграмм) [21] и т.д. Все они прямо противоречат концепции недизъюнктивности. Поэтому вновь проанализируем недизъюнктивные свойства психики, сопоставляя их для наглядности, как и А.В. Брушлинский, с дискретными свойствами техники.

Следует сразу сказать, что не все из свойств недизъюнктивности, основой которых считается мозг, присущи только психике. Многие из них можно обнаружить в наиболее сложных видах современной компьютерной техники. Для краткости просто перечислим эти свойства, сопоставляя их с техническими аналогами:

- сложность живого мозга – по количеству элементов и связей сложность компьютерных сетей и многопроцессорных систем уже сейчас сопоставима со структурной сложностью мозга;

- невозможность разборки мозга без его разрушения на отдельные элементы – это справедливо и для современных компьютерных процессоров в силу микроскопических размеров транзисторов (даже не учитывая перспективу использования нанотехнологий, оперирующих отдельными молекулами и атомами) и их многосвязности;

- непрерывная изменчивость психических процессов – аналогичная изменчивость процессов существует и в компьютерных сетях, которую определяют интенсивные информационные потоки, параллельно поступающие из разных источников;

- необратимость психических процессов – необратимостью на компьютере обладают даже простейшие арифметические операции (например, по результату сложения нельзя установить величины слагаемых).

Дискуссионным является и утверждение А.В. Брушлинского о предельной гибкости и изменчивости психического процесса. Как справедливо отмечает Н.И. Чуприкова, указанные особенности нельзя признать достаточно определенными с точки зрения разделения в абстракции психического и физиологического, так как неясно, какой уровень динамичности и изменчивости должен характеризовать психический процесс в отличие от физиологического [24, с. 18].

Из-за того, что ряд характеристик недизъюнктивности психики оказались неспецифичными, возникает необходимость дополнительного анализа данного понятия. Для этого обратимся к основной формулировке А.В. Брушлинского, определяющей недизъюнктивность мышления как мысленное прогнозирование нового знания с постепенным формированием изначально несуществующих критериев искомого. Данное определение можно условно разбить на две части: первая – образование нового знания, вторая – формирование его критериев.

Однако появление нового знания, причем также постепенное, поэтапное, возможно в ходе моделирования или расчетов на компьютере, что и является целью их проведения. Проблема в другом – компьютерные программы не способны сами оценить возникающую новизну, так как используют количественные критерии, изначально задаваемые человеком, и не могут их произвольно изменять. А именно изменение и даже формирование критериев необходимы для этого – в силу неизвестности нового знания и невозможности заранее предугадать и, соответственно, формализовать критерии его оценки.

Даже самоорганизующиеся, самообучающиеся, саморазвивающиеся, эвристические компью-

терные системы, специально разрабатываемые для моделирования и прогнозирования сложных процессов, т.е. получения новых знаний, используют критерии отбора информации, задаваемые человеком. Так, применительно к процессам самоорганизации А.Г. Ивахненко с соавторами отмечают: “Выбор эвристических критериев основан на опыте и интуиции решающего задачу. При этом, конечно, нет полной гарантии того, что критерии выбраны наилучшим образом...” [14, с. 78]. Впрочем, в процессах самоорганизации может происходить смена критериев, но опять только по заранее разработанным алгоритмам (иными словами, по другим критериям), что является одним из видов эвристик.

Аналогичная ситуация возникает и при создании компьютерных нейропроцессоров (нейронных сетей), реализующих механизм параллельных вычислений и действующих на основе размытой (нечеткой) логики. Нейропроцессоры используются в задачах распознавания образов (рукописного текста, речи, отпечатков пальцев), автоматического перевода с одного языка на другой, принятия решений в экспертных системах и т.д. Однако их применение обязательно требует предварительного этапа “обучения” – настройки алгоритмов переработки информации по некоторым образцам (то есть критериям), определения функций принадлежности лингвистических переменных и продукционных правил, выбора критериев классификации или таксономии и т.д.

Значит именно самостоятельное, произвольное формирование первоначально отсутствующих критериев принципиально отличает человеческое мышление от дискретных процессов в компьютере. Именно по этой причине и невозможно создание компьютерного искусственного интеллекта. В способности к самостоятельной выработке критериев поведения и деятельности, в общем-то, выражается свобода воли человека, его активное, субъектное начало. Поэтому в формировании новых критериев и заключается, по нашему мнению, наиболее существенная характеристика недизъюнктивности мышления.

Даже выбор из альтернатив, относимый А.В. Брушлинским к дизъюнктивным процессам, является менее значимым различием. Вопрос в том, насколько субъективно прост, однозначен, или, наоборот, сложен, неоднозначен для человека предстоящий выбор. А это определяется тем, существуют, уже выработаны или еще нет критерии выбора у человека.

Известно, что даже формально простой выбор между “да” и “нет”, но в ответ на субъективно сложный вопрос, определяющий дальнейшую судьбу человека, требует от него серьезных, неоднозначных размышлений, в процессе которых могут, в частности, пересматриваться нравствен-

ные нормы, ценности и даже его мировоззрение. Эти размышления связаны с прогнозированием последствий и обоснованием критериев выбора, а не с перебором вариантов по заранее заданным критериям, в чем А.В. Брушлинский, безусловно, прав.

В качестве общеизвестного примера таких недизъюнктивных размышлений можно привести классический вопрос шекспировского Гамлета “быть или не быть?”. Следующий за ним поэтический монолог о поиске ответа, конечно, не является комментарием реального процесса мышления. Тем не менее показательным, что в понятной альтернативе между смирением с убийством отца и постыдной жизнью – или борьбой с виновниками преступления и неминуемой смертью, критерии выбора формируются очень сложно и далеко не сразу, с мучительными колебаниями, пока не приходит осознание истинности принятого решения. Очевидно, что и в данном случае выработка критериев оказывается важнейшим звеном мышления.

Отметим еще два частных аспекта, связанных с образованием критериев. Во-первых, они могут существовать и до начала мышления, но только в общем, качественном виде, поэтому характеризоваться высокой неоднозначностью и неприменимостью в решении возникшей ситуации или проблемы. В общем, абстрактном виде существует, например, большинство моральных, нравственных, этических норм и ценностей, начиная с понятий “хорошо” и “плохо”. Следовательно, в процессе недизъюнктивного мышления критерии должны не только возникать, но и принимать конкретную, однозначную, возможно, даже количественную форму.

Во-вторых, имеющиеся и даже навязываемые человеку конкретные критерии мышления (например, при работе по инструкции) могут перепроверяться путем их обобщения, сопоставления с указанными абстрактными нормами и в зависимости от этого приниматься или отвергаться. Поэтому формирование критериев направлено прежде всего на поиск смысла и осознание истинности принимаемого решения. Иначе говоря, главными вопросами в данном случае часто являются не конкретные *что?* и *как?*, а общие *почему?* и *зачем?*

В концепции недизъюнктивности психики содер­жится одно внутреннее противоречие. Так, с одной стороны, исходя из свойств мышления, все психические процессы считаются имеющими недизъюнктивную, непрерывную природу, с другой стороны, что косвенно признавал и сам А.В. Брушлинский, явно существуют и дизъюнктивные, дискретные психические процессы. Это выражается в рассмотрении им, во-первых, двух уровней саморегуляции и детерминации деятельности,

двух типов проблемных ситуаций, имеющих разную степень проблемности, и, во-вторых, дизъюнктивного и недизъюнктивного способов мышления.

Отличия уровней саморегуляции и соответствующих им типов проблемных ситуаций заключается в том, что первые – относительно простые и очевидные – осуществляются с помощью механизма обратных связей, а вторые – более сложные и неочевидные – требуют мысленного прогнозирования и поэтапного формирования критериев искомого [7, с. 77–79]. Менее однозначно проводится различие недизъюнктивного и дизъюнктивного способов мышления [7, с. 114]. Недизъюнктивный способ связывается с изучением изначально и неразрывно взаимосвязанных сторон объекта и использует первый уровень абстракции, дизъюнктивный – с анализом четко отделенных его компонент и вторым уровнем абстракции. В то же время мышление как процесс А.В. Брушлинский связывал с обязательным поиском нового и считал недизъюнктивным. Им отвергалось как принципиально неверное деление мышления на продуктивное, творческое и репродуктивное, причем последнее рассматривалось как “просто память (а не собственно мышление)” [7, с. 45].

В связи с выделением двух типов проблемных ситуаций все-таки необходимо и аналогичное разделение мышления на конкретное, логическое, аналитическое, во-первых, и абстрактное, синтезирующее, во-вторых. Иначе получается, что возникающая у человека проблемность не обязательно связана с мышлением. Основанием такого разделения может быть тип используемых критериев. Тогда *конкретное мышление* происходит по уже имеющимся и принятым человеком однозначным, формализованным (конкретным) критериям, накопленным им на основе своего жизненного опыта. *Абстрактное мышление* связано с формированием новых или с использованием уже имеющихся общих, качественных (абстрактных) критериев и их конкретизацией.

Можно полагать, что конкретное мышление направлено на непосредственное расчленение объекта познания на отдельные компоненты, их сравнение, оценку и установление связей между ними и является по своей сути дизъюнктивным, репродуктивным. Абстрактное мышление заключается в обобщенном, целостном осмыслении объекта, и его можно характеризовать как недизъюнктивное, продуктивное, творческое мышление.

Но даже если принять позицию А.В. Брушлинского и считать мышление полностью недизъюнктивным, несомненным остается наличие в психике процессов, использующих механизм обратных связей, а значит, дизъюнктивных (т.е. дискретных).

К ним прежде всего относятся психические процессы, основанные на непосредственном, однозначном сличении планируемых и полученных результатов действий, например, сенсомоторные, и перцептивные процессы. Следовательно, перенесение недизъюнктивных свойств мышления на всю психику явно неадекватно, и необходимо говорить о *двух классах психических процессов – дизъюнктивных и недизъюнктивных*.

Если полагать, что дизъюнктивные психические процессы существуют наряду с недизъюнктивными, тогда справедливость концепции А.В. Брушлинского можно признать лишь частично. Это несколько не умаляет ее принципиальной значимости, заключающейся в выделении недизъюнктивности как особого качества психики. В то же время такое качество следует понимать не как особый вид непрерывности, а как изначальную незаданность, неизвестность критериев искомого, их невыводимость из уже имеющегося знания. Соответственно необходимо пересмотреть и содержание сформулированного выше парадокса, который в результате может и утратить свою правомерность.

Очевидно, что дизъюнктивные психические процессы могут определяться нейронными импульсами, и поэтому содержащееся в парадоксе противоречие частично снимается. Но формирование критериев, присущее недизъюнктивности, не может происходить в дискретных процессах, которые по своей природе должны быть формализованы и оперировать четкими элементами и конкретными, количественными критериями. Следовательно, парадокс сохраняется, но принимает форму противоречия между формированием критериев в классе недизъюнктивных психических процессов и невозможностью этого в дискретной активности нейронов.

Конечно, можно опять отвергнуть тезис об участии импульсной активности нейронов в классе недизъюнктивности психики и выдвинуть предположение о возможности существования для данного класса мозговых процессов иной, не импульсной природы. Однако такое предположение нельзя считать удовлетворительным способом разрешения парадокса, так как в этом случае остаются без ответа следующие вопросы: как и на какой основе соотносятся с импульсной активностью нейронов эти процессы, каким образом у человека формируются критерии нового знания?

Одно из основных положений концепции недизъюнктивности психики состоит в том, что “искание и открытие неизвестного, искомого как конкретного носителя определенных и все более определяемых отношений между существенными аспектами проблемы и есть вместе с тем формирование критериев (эталонов) такого искомого” [7, с. 310]. Следовательно, по мнению А.В. Бруш-

линского, указанные отношения выступают одновременно и как новое искомое знание, и как его критерий. Однако такое совпадение невозможно, так как критерий, по определению, – это признак, эталон, с которым сравнивают что-либо для оценки или классификации. Поэтому сравнение прогнозируемого знания с самим собой непродуктивно и не может обосновать его истинность. Другое дело, что открываемое неизвестное знание может выступать в качестве критерия для будущих решений. Видимо, это и подразумевал А.В. Брушлинский, когда отмечал, что, формируя критерии искомого, человек создает возможности “правильно оценивать перспективность или бесперспективность возникающих у него новых мыслей” [7, с. 276].

В то же время, если под искомым понимаются наиболее существенные отношения между анализируемыми аспектами проблемы, то его критерии и должны отделять существенное от несущественного. Но тогда эти критерии должны возникать *раньше, до появления* нового знания, а не одновременно с ним!

По этой же причине механизмом формирования критериев не может быть анализ через синтез, являющийся, по мнению А.В. Брушлинского, главным способом мысленного прогнозирования на основе включения познаваемого объекта в новые существенные связи и отношения. Критерии выделения этих новых связей среди всех потенциально возможных должны существовать *заранее*, иначе человек был бы обречен действовать методом последовательного или случайного перебора. Поэтому и возникает вопрос: почему, по каким критериям одни связи являются существенными и отражают новое знание, а другие – нет?

В то же время А.В. Брушлинский отмечал, что “объективное существование формируемых (а не данных заранее в готовом виде) критериев будущего решения задачи обнаруживается... прежде всего в очень разной степени *уверенности* (здесь и далее курсив мой – А.К.) испытуемых в *правильности* найденных решений” [7, с. 281]. Безусловно, уверенность, убежденность в истинности или, наоборот, ложности выдвигаемых суждений уже могут являться критериями искомого, так как непосредственно друг с другом не совпадают.

Принципиальной особенностью указанных критериев является их *неформализуемость*, потому что уверенность и убежденность никогда не выступают в виде словесного знания и не принимают какую-либо другую логическую форму. Это выражается в том, что человек может объяснить *как*, в какой последовательности он мыслит, но не *почему* его мышление происходило так, а не иначе. Во многом данные критерии носят интуитивный характер, поскольку почти не поддаются

разумному, сознательному контролю и поэтому иррациональны по своей природе.

Вот, например, как описывает известный специалист в области космонавтики Б.В. Раушенбах процесс подготовки одной своей статьи: "... и во время ее написания, и после, ... я все время *ощущал* (здесь и далее курсив мой – А.К.), что в ней чего-то не хватает, может быть, самого главного. Я знал, что все написанное совершенно верно, но одновременно *чувствовал*, что сам не до конца понимаю статью. Так и не справившись с этой трудностью, я... понес <ее> в редакцию. Совершенно не думая о статье, ... я спустился в метро и... вдруг в каком-то мистическом озарении мгновенно понял *истинный* смысл проделанной работы" [19, с. 85].

Получается, что критерии искомого действительно возникают и существуют *абстрактно* в виде некоторого общего чувства истинности нового знания, *предшествуют* ему и позволяют проводить *качественную*, неформализуемую интерпретацию выдвигаемых суждений. Однако уверенность и убежденность – только одни из возможных качественных критериев искомого, возникающие уже на заключительных этапах мышления. На его начальных и промежуточных этапах такими критериями, в частности, являются смутное *осознание* неполноты или неистинности имеющегося решения, неясное, необъяснимое *стремление*, интуитивное *влечение*, также проявляющиеся в виде некоторого чувства или ощущения. Эти размытые стремления задают тенденцию, направленность мышления на выдвижение и анализ тех или иных предположений, которые человеку почему-то кажутся истинными. Указанные критерии формируются не сразу, а только после того, как исчерпаны возможности логического анализа с использованием имеющихся конкретных критериев и обычно наступает некоторый период незнания того, что делать дальше.

Так, объясняя М. Вертгеймеру особенности своего мышления при создании теории относительности, Альберт Эйнштейн отмечал: "На протяжении всех этих лет было *ощущение направленности* (курсив мой – А.К.), непосредственного движения к чему-то конкретному. Конечно, очень трудно выразить это ощущение словами, но оно определенно присутствовало, и его следует отличать от более поздних размышлений о рациональной форме решения. Несомненно, за этой направленностью всегда стоит что-то логическое, но у меня она присутствует в виде некоего зрительного образа" [10, с. 263–264].

Возникает вопрос: какие мозговые процессы могут обеспечивать возникновение качественных, абстрактных критериев? – Прежде всего, неясное стремление к выдвижению и анализу некоторых суждений не определяется поступающей в

мозг информацией, так как оно само задает ее поиск. Аналогично и уверенность в истинности (ложности) искомого не исходит из его информационного содержания, а только оценивает найденное решение как бы со стороны, извне. Качественные критерии также не определяются информацией и конкретными знаниями, находящимися в памяти, потому что ни стремление, ни уверенность нельзя вспомнить.

Таким образом, нейронные процессы, обеспечивающие передачу и переработку информации, не являются основой, источником формирования качественных критериев. Наоборот, стремление и уверенность как бы стоят *над* информационными процессами, направляя и регулируя их протекание, исходя из некоторых внешних, не связанных с этими процессами оценок. При этом информация всегда имеет конкретную форму, тогда как качественные критерии абстрактны по сути. Поэтому данные критерии должны иметь независимый источник иной, неинформационной природы.

Однако, независимость природы разных процессов или явлений предполагает невозможность их совместного осуществления на какой-то единой основе. Тогда возникновение качественных критериев как недизъюнктивный психический процесс не может происходить в нейронах с помощью тех же дискретных импульсных механизмов, что и переработка информации.

Кроме того, качественные критерии должны осуществлять соотнесение информационных процессов с некоторым дополнительным, причем еще неизвестным самому человеку знанием. Но если это знание возникает в нейронах, тогда оно не может быть независимым от процессов переработки информации, а, следовательно, и реализовывать их внешнюю оценку.

Наконец, для того, чтобы оценивать и организовывать переработку информации, захватывающую большое количество нейронов и целые мозговые структуры, процесс образования качественных критериев должен являться интегративным по своему характеру. В то же время интегративная деятельность мозга, как известно, осуществляется посредством импульсной нейрональной активности, возникновение качественных критериев в которой невозможно в силу ее дискретного характера.

Следовательно, есть достаточно серьезные основания полагать, что качественные критерии должны формироваться *вне мозга*. Получается, что различие между классами психических процессов состоит не только в их содержании, но и в их генезе: дизъюнктивные процессы являются внутримозговыми, а недизъюнктивные имеют внемозговую природу.



Последний вывод входит в явное противоречие с основным теоретическим постулатом, положенным в основу концепции недизъюнктивности психики — принципом психофизиологического единства, являющегося вариантом решения психофизиологической проблемы. Получается, что именно его использование и привело к возникновению парадокса.

Наличие действительного, а не мнимого парадокса в теории, как известно, свидетельствует о внутренней противоречивости и некорректности заложенных в ее основание принципов или постулатов, изменение которых и требуется для его преодоления. Это соответствует третьему из указанных в начале статьи способу разрешения рассматриваемого парадокса.

Принцип психофизиологического единства (по сути представляющий собой философский постулат так же, как и принципы психофизиологического параллелизма и психофизиологического взаимодействия) исходит из неразрывной органически-функциональной зависимости психики от мозга. Эта зависимость обосновывается, во-первых, результатами генетических исследований, показавших соответствие между уровнем развития центральной нервной системы и психики; во-вторых, связью патологических разрушений различных участков коры больших полушарий головного мозга с нарушением психических функций; в-третьих, сопоставлением изменений психических и психофизиологических процессов, происходящих в нормальных условиях [20].

Тем не менее, приведенными способами нельзя доказать, что абсолютно все психические процессы неразрывно связаны с мозгом. Например, утверждение о том, что нарушение *любой* психической функции обязательно связано с некоторой патологией мозга (вывод, получаемый на основании сопоставления изменений психических и психофизиологических процессов), равносильно тому, что в результате поломки радиоприемника, помимо прекращения внутренних электрических и акустических процессов, происходит исчезновение и принимаемых им электромагнитных волн<sup>2</sup>. Обратное же доказательство в принципе возможно: достаточно найти хотя бы одно психическое явление, которое качественно несовместимо с нейрофизиологическими процессами и поэтому не может реализовываться мозгом.

Выделение двух классов психических процессов разной природы — дизъюнктивных и недизъюнктивных — приводит к тому, что целостное рассмотрение психики как явления единой природы (“психики вообще”), которое традиционно проводится при решении психофизиологической про-

блемы, становится некорректным. Положение о функциональной зависимости психики от мозга уже не может быть распространено на всю психику, а допустимо только для класса дизъюнктивных психических процессов. Следовательно, необходим поиск нового принципа, который, не исключено, будет синтезировать положения принципов психофизиологического единства и психофизиологического взаимодействия.

Возможно, для этого следует вернуться к философским истокам психофизиологической проблемы, так как уже Декарт предполагал, что в процессе мышления возникают два вида знания: низшее — опосредованное, основанное на логических умозаключениях, и высшее — интуитивное, непосредственное, получаемое без помощи доказательств. Споры о природе непосредственного знания продолжаются до сих пор [3].

Во многих теоретических подходах и концепциях, конкретизирующих принцип психофизиологического единства, прежде всего выделяется когнитивный аспект, связанный с переработкой информации<sup>3</sup>. Это следует уже из самих названий, например, *информационного* подхода к психике Д.И. Дубровского [12], механизма *информационного* синтеза как основы психического А.М. Иваницкого [13], *информационной* теории эмоций П.В. Симонова [21], *информационного* принципа работы мозга К.В. Судакова [22]. Психическая регуляция, в том числе вопросы детерминизма психики и свободы воли, трактуются главным образом как способность человека оперировать информационными кодами и осуществлять с их помощью управление физиологическими процессами, то есть в формально-функциональном смысле [5, 12, 16]. При этом природа критериев мышления или управления и источники их возникновения даже не рассматриваются.

Регулятивный аспект психофизиологической проблемы особо выделил в одной из своих последних работ В.Н. Дружинин [11]. Обосновывая положение о том, что психика должна иметь собственную (не сводимую к физиологической) онтологию, специфическую материальную, физическую природу, он сформулировал психорегуляторную проблему как вопрос воздействия психики на деятельность мозга. В качестве варианта решения данной проблемы Дружинин, развивая голографическую модель деятельности мозга К. Прибрама, выдвинул гипотезу “активной голограммы”.

Не анализируя сейчас эту гипотезу (тем более, сам автор признавал, что в ней остается открытым вопрос, как “голограмма” воздействует на мозг), отметим только, что такого явления, как

<sup>2</sup> Приведенный пример иллюстрирует ошибочность логики рассуждений, а не проводит прямую аналогию между психическими и электромагнитными процессами.

<sup>3</sup> Заметим, что само понятие информации является дизъюнктивным, и А.В. Брушлинский трактовал психику не как процесс переработки информации, а как непрерывное, недизъюнктивное взаимодействие субъекта с объектом.

“активная голограмма” не существует. Поэтому при определении онтологии психического все-таки целесообразней исходить из того, что в современной физике соответствующих моделей нет и быть не может. Для описания природы психического понадобится новая, неизвестная физика, базирующаяся на специфических результатах психологических исследований.

Другой вариант психорегуляторной проблемы как возможность нисходящей детерминации (в дополнении к восходящей детерминации – от движения нервных импульсов к психическому) рассматривает в упомянутой выше работе А.М. Иванецкий [13]. Он развивает идеи Р. Сперри о том, что психическое как результат деятельности всего мозга, в частности, возникающая мысль, оказывает воздействие на протекание нервных процессов подобно тому, как процессы макроуровня влияют на частицы микроуровня (например, катящееся колесо увлекает в направлении своего движения составляющие его молекулы)<sup>4</sup>. Впрочем, сам Иванецкий признает недостаточность приводимых соображений, так как они основаны на аналогиях или носят умозрительный характер.

В связи с тем, что качественные критерии подчиняют, регулируют информационные процессы, можно предположить, что существует некоторое внешнее воздействие на нейроны. В результате в них формируются однозначные количественные критерии, принимающие вид искомого знания. Вопрос существования, природы и механизмов такого воздействия, безусловно, является открытым.

В итоге можно сделать вывод, что сформулированный парадокс вскрыл определенные противоречия в концепции недизъюнктивности психики. Это привело к необходимости выделения наряду с недизъюнктивным дизъюнктивного класса психических процессов. В то же время положения, полученные в ходе попытки разрешения парадокса, можно считать дальнейшим развитием концепции недизъюнктивности, так как они уточняют смысловое содержание недизъюнктивных психических процессов, раскрываемое как формирование качественных критериев в абстрактном мышлении. Как следствие, критериальный, неинформационный аспект психики приобретает особую значимость.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Александров Ю.И. Системная психофизиология // Основы психофизиологии / Под ред. Александрова Ю.И. М.: Инфра-М, 1997. С. 266–313.
2. Анохин П.К. Принципиальные вопросы общей теории функциональных систем // Принципы системной организации функций. М.: Наука, 1973. С. 5–61.

<sup>4</sup> Но тогда возникает необходимость в еще одной, внешней детерминации самой психики, которая должна быть подобна внешним силам, прилагаемым к колесу для приведения его в движение

3. Асмус В.Ф. Проблема интуиции в философии и математике. М.: Мысль, 1965.
4. Ахлибинский Б.В. Кибернетика и тайны психики. Л.: Лениздат, 1966.
5. Бехтерева Н.П., Гоголицын Ю.Л., Кропотов Ю.Д., Медведев С.В. Нейрофизиологические механизмы мышления: Отражение мыслительной деятельности в импульсной активности нейронов. Л.: Наука, 1985.
6. Бир Ст. Кибернетика и управление производством. М.: Физматгиз, 1963.
7. Брушлинский А.В. Субъект: мышление, учение, воображение. М.: Институт практической психологии; Воронеж: НПО Модэк, 1996.
8. Вартамян Г.А., Василевский Н.Н., Манина А.А., Меницкий Д.Н., Певзнер Л.З. Механизмы деятельности центрального нейрона. Л.: Наука, 1966.
9. Вартамян Г.А., Кругликов Р.И. Что является носителем памяти? // Мозг и сознание. М.: Наука, 1990. С. 103–113.
10. Вертгеймер М. Продуктивное мышление. М.: Прогресс, 1987.
11. Дружинин В.Н. Онтология психической реальности // Проблема субъекта в психологической науке / Под ред. Брушлинского А.В. и др. М.: Академический проект, 2000. С. 64–75.
12. Дубровский Д.И. Информация, сознание, мозг. М.: Высшая школа, 1980.
13. Иванецкий А.М. Главная загадка природы: как на основе работы мозга возникают субъективные переживания // Психол. журнал. 1999. Т. 20. № 3. С. 93–104.
14. Ивахненко А.Г., Зайченко Ю.П., Димитров В.Д. Принятие решений на основе самоорганизации. М.: Сов. радио, 1976.
15. Колмогоров А. Автоматы и жизнь // Возможное и невозможное в кибернетике / Под ред. Берга А. М.: Изд-во АН СССР, 1963.
16. Кругликов Р.И. Принцип детерминизма и деятельность мозга. М.: Наука, 1988.
17. Налимов В.В. Непрерывность против дискретности в языке и мышлении. Тбилиси, 1978.
18. Лук А.Н. Память и кибернетика. М.: Наука, 1966.
19. Раушенбах Б.В. Поиск решения в задачах математического характера // Психол. журн. 1996. Т. 17. № 2. С. 80–87.
20. Рубинштейн С.Л. Основы общей психологии. СПб.: Питер Ком, 1999.
21. Симонов П.В. Эмоциональный мозг. М.: Наука, 1981.
22. Судаков К.В. Информационный принцип деятельности мозга // Психол. журн. 1996. Т. 17. № 1. С. 110–127.
23. Чайлахян Л.М. Истоки происхождения психики или сознания (Душа – это Божий дар или продукт естественной эволюции?). Пушкино: ОНТИ Пушкинского научного центра РАН, 1992.
24. Чуприкова Н.И. Психика и сознание как функция мозга. М.: Наука, 1985.
25. Швырков В.Б. Введение в объективную психологию. Нейронные основы психики. М.: Институт психологии РАН, 1995.

## PARADOX OF NONDISJUNCTIVITY OF MIND AND DISCRETENESS OF NEUROPHYSIOLOGIC PROCESSES

**A. N. Kostin**

*Dr. sci. (psychology), head of depart. Russian Foundation for Humanities, lead. res. ass. IP RAS, Moscow*

On the base of the analysis of characteristics of discrete and continues processes there are defined the signs of their division. The existence of the paradox between nondisjunctivity (continues) of characteristics of mental processes, according to conception of A.V. Brushlinsky and discrete pulsed neuron processes is shown. When considering different ways of resolving of the given paradox the conclusion is made that division of the thinking into concrete and abstract one depends on the type of criteria. Characteristics and mechanisms of shaping of qualitative, abstract criteria of thinking are analyzed. It was suggested that abstract criteria of thinking should be formed outside the brain.

*Key words:* discrete and continuous processes, nondisjunctivity of mind, thinking, criteria of thinking, abstract and concrete thinking, mind-body problem.