

Нечетко-множественные модели недизъюнктивности и субъектности психических процессов

Б.И. Беспалов

Характеристики психических процессов — недизъюнктивность и субъектность — являются ключевыми в субъектно-деятельностной концепции этих процессов, поскольку они в наибольшей степени отражают специфику ее онтологии и логики. Содержание понятия «недизъюнктивность» психического процесса описал С.Л. Рубинштейн и детально разработал А.В. Брушлинский. Понятие «субъектность» в настоящее время изучается и используется как в отечественной, так и в зарубежной психологии, где ему соответствуют такие понятия как «human agency», «self-efficacy» и др. В данной работе различные смыслы недизъюнктивности и субъектности психических процессов описываются на «естественном» языке, а затем выражаются на более точном и общезначимом математическом языке с помощью простых математических понятий и моделей, что позволяет глубже раскрыть содержание недизъюнктивности и субъектности и установить между ними новые отношения.

В статье «Мысли о психологии» (1940) С.Л. Рубинштейн писал: «... различая интеллектуальные, эмоциональные и волевые процессы, мы не устанавливаем этим никакого *дизъюнктивного деления* (здесь и далее курсив мой.— Б.Б.), аналогично тому, как это делала психология, которая делила психику или сознание на интеллект, чувство и волю... когда мы говорим об интеллектуальных, эмоциональных и волевых процессах, речь, собственно, идет о *характеристике* единых и в то же время многообразных психи-

ческих процессов *по преобладающему* в каждом таком процессе интеллектуальному, эмоциональному или волевому *компоненту*» (Рубинштейн, 2002, с. 206).

Термин «дизъюнктивное деление» в приведенной цитате означает аналитическую (мысленную) операцию деления психики на исключаящие друг друга, онтологически отдельные интеллектуальные, эмоциональные и волевые акты, функции, процессы или модули. Предположение о существовании таких отдельных, «непересекающихся» психологических реальностей является одним из имплицитных онтологических постулатов функциональной и когнитивной психологии, из которого следует необходимость использовать классическую (булеву) логику при описании психических процессов. Если считается, что психический процесс не может *одновременно быть* «и интеллектуальным, и эмоциональным и волевым», то с позиций классической логики, соответствующей такой онтологии, «не эмоциональный» означает либо «интеллектуальный», либо «волевой».

Однако, согласно С.Л. Рубинштейну «Эмоциональный процесс, например, в действительности никогда не сводится к «чистой», т.е. абстрактной, эмоциональности; он всегда включает в каком-то единстве и взаимопроникновении не только эмоциональные, но и интеллектуальные моменты... Речь для нас идет не о том, что эмоция находится в единстве и взаимосвязи с мышлением или мышление с эмоцией, а о том, что само мышление как реальный психический процесс уже является единством интеллектуального и эмоционального, а эмоция — единством эмоционального и интеллектуального... Один и тот же процесс может быть и, как правило, бывает и интеллектуальным, и эмоциональным, и волевым» (Рубинштейн, 2002, с. 206).

Таким образом, основные смыслы «недизъюнктивности» психического процесса, по С.Л. Рубинштейну, выражаются следующими словами (выделены курсивом): недизъюнктивный психический процесс представляет собой *единство взаимодействующих компонентов*, один из которых в этом процессе может *преобладать*, что позволяет характеризовать этот процесс как *преимущественно эмоциональный, интеллектуальный или волевой*. Кроме того, различные *характеристики* недизъюнктивного процесса также могут находиться в диалектическом *единстве* («мышление... является

единством интеллектуального и эмоционального» и пр.). (С.Л. Рубинштейн использует термин «единство» психического процесса в диалектическом, а не в формально-логическом смысле, т.е. не как обычное тождество его компонентов или характеристик.)

С.Л. Рубинштейн достаточно четко описал основные особенности недизъюнктивного психического процесса, но термин «недизъюнктивность» не использовал. Этот термин был предложен А.В. Брушлинским (1973, 1996), который придал ему более широкий смысл, связав его также с *непрерывностью* психического процесса, с *преемственностью* и *взаимопроникновением* его стадий, с *изначальной незаданностью* «критериев или эталонов для самооценки» прогнозируемого, искомого результата.

Выделенные С.Л. Рубинштейном и А.В. Брушлинским смыслы «недизъюнктивности» психического процесса далее будут выражены с помощью математических понятий и моделей, одна из которых основана на теории нечетких множеств. Это позволит конструктивно ответить на вопросы о том, что можно понимать под *компонентом* процесса, под *преобладанием* одного из них, под их *единством*, *взаимопроникновением*, *непрерывностью* и пр.

В нечетко-множественной модели недизъюнктивного психического процесса (Беспалов, 2008) каждому компоненту (подпроцессу) x_i этого процесса – интеллектуальному (инт = x_1), эмоциональному (эмоц = x_2) и волевому (вол = x_3) – приписывается некоторое число a_i из непрерывного интервала $[0...1]$, которое выражает значение функции принадлежности $\mu(x_i)$ компонента x_i данному процессу: $a_i = \mu(x_i)$. Например, $a_{инт} = \mu(инт)$ и т.д. Степень или значение функции принадлежности $\mu(x_i)$ компоненту x_i процессу указывается справа от каждого компонента. Тогда выражение $\{(инт|0,2), (эмоц|0,7), (вол|0,3)\}$ представляет собой *нечеткое множество* из трех компонентов, для которых функция принадлежности имеет следующие значения: $a_{инт} = 0,2$; $a_{эмоц} = 0,7$; $a_{вол} = 0,3$. Данное множество моделирует процесс, характеризующийся как *преимущественно эмоциональный (ЭМОЦ)*, поскольку в нем преобладает соответствующий компонент. Из этого множества с помощью операции дополнения можно получить другое нечеткое множество $\{(инт|0,8), (эмоц|0,3), (вол|0,7)\}$, которое соответствует преимущественно интеллектуальному (*ИНТ*) процессу и имеет функцию принадлежности: $b_{инт} = 1 - a_{инт} = 0,8$; $b_{эмоц} = 1 - a_{эмоц} = 0,3$; $b_{вол} = 1 - a_{вол} = 0,7$.

На данном этапе математически выражен один из выделенных С.Л. Рубинштейном смыслов «недизъюнктивности», состоящий в том, что процесс характеризуется, например, как *преимущественно* волевой (*ВОЛ*), если в моделирующем его нечетком множестве компонент (вол) *преобладает*, т.е. функция принадлежности на нем принимает максимальное значение.

При формализации (математическом выражении) других аспектов недизъюнктивности будем различать следующие понятия: а) *нечеткое множество компонент* психического процесса (модель процесса), которое обозначается малой буквой s с индексом j этого множества: $s_j = \{(\text{инт}|\mu_{s_j}(\text{инт}), (\text{эмоц}|\mu_{s_j}(\text{эмоц}), (\text{вол}|\mu_{s_j}(\text{вол}))\}$; б) *состояние* психического процесса, которое обозначается большой буквой S с индексом j и **количественно описывается распределением** функции $\mu_{s_j}(x_i)$ на упорядоченных компонентах процесса: $S_j = \langle (\mu_{s_j}(\text{инт}), \mu_{s_j}(\text{эмоц}), \mu_{s_j}(\text{вол})) \rangle$ и в) элементарные *нечеткие высказывания о процессе*, его нечеткие качественные характеристики, которые, в зависимости от преобладания того или иного компонента, обозначаются символами *ИНТ*, *ЭМОЦ*, *ВОЛ*. Нечеткость этих высказываний проявляется в слове «преимущественно»: *ИНТ* — «процесс преимущественно интеллектуальный» и т.д.

Операции дополнения (\neg), пересечения (\cap) и объединения (\cup) нечетких множеств определяются с помощью функций принадлежности. Так, если *пересечение* множеств s_1 и s_2 равно множеству s_3 , т.е. $s_1 \cap s_2 = s_3$, то функция принадлежности для множества s_3 будет равна

$$\mu_{s_3}(x_i) = \mu_{s_1 \cap s_2}(x_i) = \text{MIN}(\mu_{s_1}(x_i), \mu_{s_2}(x_i))$$

Если s_3 есть объединение множеств s_1 и s_2 : т.е. $s_3 = s_1 \cup s_2$, то функция принадлежности для s_3 будет равна

$$\mu_{s_3}(x_i) = \mu_{s_1 \cup s_2}(x_i) = \text{MAX}(\mu_{s_1}(x_i), \mu_{s_2}(x_i))$$

Если s_1 равно дополнению множества s_2 , т.е. $s_1 = \neg s_2$, то

$$\mu_{s_1}(x_i) = 1 - \mu_{s_2}(x_i)$$

В нечеткой логической алгебре функции принадлежности $\mu_A(x_i), \mu_B(x_i) \dots$ элементов x_i нечетким множествам $A, B \dots$ называются нечеткими переменными $a, b \dots$, которые обобщают «четкие» переменные $a, b \dots$ в булевой алгебре. Нечеткие переменные могут принимать любое значение из интервала $[0,1]$, тогда как булевы

принимают только два крайних значения $\{0,1\}$ из этого интервала. Для нечетких переменных можно определить операции $a \wedge b = \text{MIN}(a,b)$, $a \vee b = \text{MAX}(a,b)$ и $\hat{a} = 1-a$, аналогичные операциям произведения «•», суммы «+» и отрицания «-» в булевой алгебре (см., например: Кофман, 1982). При этом для нечетких переменных в общем случае соотношения $a \wedge \hat{a} = 0$ и $a \vee \hat{a} = 1$ не являются верными (за исключением того, когда a принимает значение 0 или 1). В булевой алгебре аналогичные соотношения $a \cdot \bar{a} = 0$ и $a + \bar{a} = 1$ всегда верны, а в булевой логике «четких» высказываний им соответствует формально-логический закон (не) противоречия (A и не- A = «ложь») и закон исключенного третьего (A или не- A = «истина»). Нечеткие высказывания (в «нечеткой» логике) этим законам не подчиняются.

Операции $\vee, \wedge, \hat{}$ применимы также к произвольным состояниям $S_A = \langle a_p, a_2, a_3 \rangle$ и $S_B = \langle b_p, b_2, b_3 \rangle$ психического процесса. Так, $S_A \wedge S_B = \langle \min(a_p, b_p), \min(a_2, b_2), \min(a_3, b_3) \rangle$, $S_A \vee S_B = \langle \max(a_p, b_p), \max(a_2, b_2), \max(a_3, b_3) \rangle$, а $S_{\hat{A}} = \langle 1-a_p, 1-a_2, 1-a_3 \rangle$. Для состояний психического процесса соотношения $S_A \wedge S_{\hat{A}} = \langle 0, 0, 0 \rangle = O$ и $S_A \vee S_{\hat{A}} = \langle 1, 1, 1 \rangle = I$ также не всегда верны, т.е. не являются логическими законами. Из этого следует, что онтология (концептуально построенная реальность) деятельностной психологии, включающая нечеткие психические процессы и их состояния, является недизъюнктивной, поскольку в ней противоположные модели (A, \hat{A}) и противоположные состояния ($S_A, S_{\hat{A}}$) психических процессов пересекаются и не исключают друг друга.

Для описания онтологии деятельностной психологии требуется логика нечетких высказываний («нечеткая» логика), которой должны подчиняться нечеткие высказывания о процессах. Эти высказывания могут быть истинными или ложными в зависимости от того, соответствуют они или нет психическим процессам, которые моделируются нечеткими множествами и состояниями. Например, высказывание *ИНТ* (процесс преимущественно интеллектуальный) является истинным в отношении процесса, моделируемого множеством $\{\text{инт}|0,8\}$, $\{\text{эмоц}|0,3\}$, $\{\text{вол}|0,7\}$, и ложным для процесса в состоянии $\langle 0,2; 0,7; 0,3 \rangle$.

Из нечетких высказываний (*ИНТ*, *ЭМОЦ*, *ВОЛ*) с помощью нечетких логических связей — отрицания «не», конъюнкции «и», дизъюнкции «или», импликации «если..., то...», эквивалентности (\approx) и др. можно составлять сложные высказывания о психическом

процессе. Детальное описание нечетких логических связей, а также правил построения и анализа истинности сложных нечетких высказываний о психическом процессе не входит в задачу данной работы. Ограничимся неформальным описанием нечеткого отрицания, которое необходимо для логического моделирования «отношения единства» компонентов психического процесса.

Нечеткость отрицания «**не**» проявляется в том, что при его применении к какому-либо высказыванию о психическом процессе можно в *зависимости от содержания* процесса получить любое другое высказывание. Например, при нечетком отрицании высказывания *ИНТ* о процессах: $s_1 = \{(\text{инт}|0,8), (\text{эмоц}|0,3), (\text{вол}|0,7)\}$ или $s_2 = \{(\text{инт}|0,8), (\text{эмоц}|0,7), (\text{вол}|0,3)\}$ могут быть получены высказывания: *ЭМОЦ и не ВОЛ* (описывающие процесс $\neg s_1$) или высказывания *ВОЛ и не ЭМОЦ* (соответствующие процессу $\neg s_2$), которые нечетко-эквивалентны (\approx) высказыванию *не ИНТ*. (Два нечетких высказывания нечетко-эквивалентны, если соответствующие им нечеткие множества равны, т.е. имеют одинаковые компоненты и функции принадлежности компонентов множеству.) Возможно также, что *не ИНТ* \approx *ИНТ*.

При анализе диалектического «отношения единства» психического процесса будем различать два взаимосвязанных аспекта этого отношения — онтологический и логический. *Компоненты* психического процесса обладают *онтологическим* единством вследствие того, что в филогенезе и онтогенезе они возникают и развиваются из одной и той же реальности — из *активности* субъекта, которая приобретает различные формы (оперции, действия и пр.) и образует различные психические компоненты (инт, эмоц, вол и пр.) в жизнедеятельности человека. Вместе с тем нечеткие *характеристики* процесса обладают *логическим* единством, когда при развитии или изменении этого процесса они становятся нечетко-эквивалентными (\approx).

Таким образом, онтологическое единство психического процесса обусловлено генетической общностью его *компонентов* (инт, эмоц, вол), связанных с общей субстанцией и источником их происхождения и развития, тогда как логическое единство процесса соотносится с возникающими в психическом процессе моментами нечетко-логической эквивалентности его *характеристик* (*ИНТ*, *ЭМОЦ*, *ВОЛ*), которые опосредуют взаимопереходы этих характе-

ристик, например, переход процесса из преимущественно интеллектуального (*ИНТ*) в преимущественно эмоциональный (*ЭМОЦ*).

Для формализации *логического* единства характеристик (*ИНТ*, *ЭМОЦ*, *ВОЛ*) психического процесса следует допустить, что нечеткое множество его компонентов $\{(инт | a_{инт}), (эмоц | a_{эмоц}), (вол | a_{вол})\}$ непрерывно трансформируется из одного состояния в другое, т.е. значения функции принадлежности компонентов процессу зависят от непрерывного временного параметра t : $a_i(t) = \mu(x_i, t)$. При непрерывном количественном изменении состояния психического процесса $S_j = \langle \mu_{sj}(инт, t); \mu_{sj}(эмоц, t); \mu_{sj}(вол, t) \rangle$ его нечеткие качественные характеристики (*ИНТ*, *ЭМОЦ*, *ВОЛ*) изменяются дискретно и становятся нечетко-эквивалентными в моменты времени t , когда функция $\mu(x_i, t)$ принимает одинаковые максимальные значения на разных компонентах (*инт* и пр.) процесса.

Например, если процесс в момент t_1 находится в состоянии $\langle 0,8; 0,7; 0,3 \rangle$ и характеризуется как *ИНТ*, то при непрерывном изменении компоненты (эмоц) процесс в момент t_2 может перейти в состояние $\langle 0,8; 0,8; 0,3 \rangle$, в котором функция принадлежности принимает одинаковое максимальное значение (0,8) одновременно на двух компонентах (инт, эмоц). В этом состоянии характеристики процесса *ИНТ* и *ЭМОЦ* оказываются нечетко-эквивалентными (\approx), поскольку соответствуют одному и тому же состоянию процесса.

Логическое единство нечетких характеристик процесса может быть полным или неполным. При полном логическом единстве характеристик процесса нечетко-эквивалентными являются его любые характеристики, при неполном логическом единстве нечетко-эквивалентными являются лишь некоторые характеристики. Полное логическое единство характеристик процесса наступает в тот момент времени t , когда функция принадлежности принимает значение 0,5 сразу на всех компонентах процесса, т.е. $a_{инт}(t) = a_{эмоц}(t) = a_{вол}(t) = 0,5$. В этот момент времени психический процесс описывается множеством $\{(инт|0,5), (эмоц|0,5), (вол|0,5)\}$, которое равно своему нечеткому дополнению. Из этого следует нечеткая эквивалентность (\approx) любых характеристик процесса (*не-ИНТ* \approx *ИНТ* \approx *не-ЭМОЦ* \approx *ЭМОЦ* и т.д.), которые эквивалентны в том смысле, что описывают одну и ту же реальность — психический процесс в его *максимально нечетком* состоянии. Аналогично этому обычное равенство двух «четких» выражений: «утренняя звезда»

= «вечерняя звезда», означает, что они описывают один и тот же объект — планету Венера.

Нечеткая эквивалентность *разных* (ИНТ, ЭМОЦ, ВОЛ) и *противоположных* (ИНТ \approx не-ИНТ и др.) характеристик процесса может служить логической моделью их «диалектического единства», которое выражается также в том, что противоположные характеристики процесса (ИНТ, не-ИНТ и др.) могут быть *одновременно и в одном и том же отношении* истинны.

Полагая, что процессуальные и предметно-результативные компоненты психического процесса являются различными, но взаимосвязанными формами существования одной и той же субстанции — *активности* субъекта,— перейдем к вопросу о математическом описании свойства взаимопроникновения компонентов психического процесса, а также выделенных А.В. Брушлинским различных аспектов его непрерывности.

Для формализации *взаимопроникновения* компонентов целостного психического процесса следует допустить, что его компоненты (инт, эмоц, вол) сами являются нечеткими процессами первого уровня со своими нечеткими компонентами второго уровня. Например, процесс первого уровня «инт» можно моделировать нечетким множеством сенсорных, перцептивных, мнемических, мыслительных, речевых и других процессуальных компонентов второго уровня, которые могут входить также в другие нечеткие компоненты первого уровня — в «эмоц» (как эмоциональная память, речь и пр.) и «вол» (как напряженная мысль, перцептивное усилие и пр.). Компоненты психического процесса первого и второго уровней образуют функциональные «психологические системы» (по Выготскому, 1982) и тем самым взаимопроникают, «сливаются» друг с другом в некоторые единства, при математическом моделировании которых необходимо учитывать предметную направленность и знаковую опосредствованность психических процессов.

В концепции А.В. Брушлинского *непрерывность* является важнейшим аспектом недизъюнктивности психического процесса. Термин «непрерывность» используется им в разных, но не исключających друг друга смыслах, один из которых связан с пониманием психического процесса как психической деятельности мозга: «Психическое как процесс есть психическая деятельность... т.е. деятельность определенного органа, а именно мозга; простейшим примером

такой деятельности являются сновидения» (Брушлинский, 1997, с. 254). А.В. Брушлинский со ссылкой на С.Л. Рубинштейна различает следующие понятия: «1) деятельность субъекта (практическая, теоретическая и т. д.) и 2) деятельность органа» — мозга и пр. (там же с. 254). Он пишет: «Лишь во втором значении этого понятия (деятельность.— Б.Б.) можно строго использовать термин «психическая деятельность»». Понятие «психическая деятельность» А.В. Брушлинский определяет иначе, чем А.Н. Леонтьев, согласно которому «психическая (т.е. опосредствованная осмысленным отражением мира) деятельность» осуществляется только субъектом, а не его мозгом. Данное терминологическое расхождение двух деятельностных концепций психики может быть частично устранено, если вместо термина «психическая деятельность мозга» употреблять «психическая активность мозга».

Непрерывность психического процесса как деятельности (точнее, активности) мозга означает, по А.В. Брушлинскому, его незавершаемость, его постоянное, даже во время сна, присутствие у живого субъекта. Такое понимание непрерывности следует также из нечетко-множественной модели психического процесса. Утверждению о том, что у субъекта в какой-либо момент времени его жизни психический процесс завершается, соответствует пустое множество $\{(инт|0), (эмоц|0), (вол|0)\} = \emptyset$, которое моделирует отсутствующий у субъекта процесс, не содержащий ни одного компонента. Однако утверждение, соответствующее пустому множеству, в логике считается ложным. Следовательно, психический процесс у живого субъекта не прекращается, т.е. осуществляется непрерывно. Такая *онтологическая* непрерывность психического процесса дополняется дискретностью существования его различных предметных содержаний — психических образов, понятий, умственных операций и пр., которые возникают, делятся и исчезают, оставляя при этом дискретные «следы» в памяти и психическом состоянии человека.

Следующий аспект непрерывности психического процесса, по А.В. Брушлинскому, состоит в том, что «такая непрерывность является континуально-генетической (недизъюнктивной, недихотомической): посредством динамических взаимопереходов все стадии психического процесса непрерывно вырастают одна из другой и потому онтологически не отделены друг от друга, в отличие

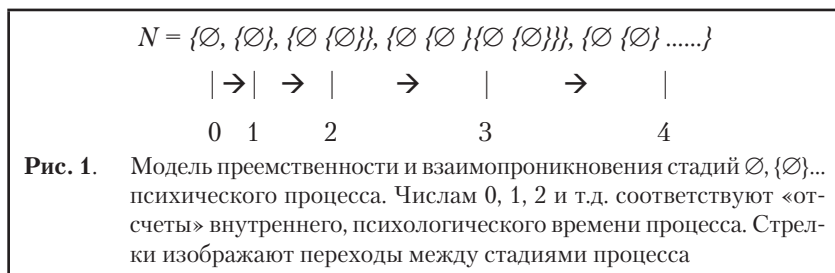
от отдельных циклов функционирования машины (включение и выключение двигателя и т. д.) или в отличие от элементов математического множества» (Брушлинский, 1997, с. 256).

В нечетко-множественной модели различные состояния психического процесса S_i образуют *непрерывную* линейную последовательность в физическом времени. Состояния S_i логически отличимы одно от другого, но при этом не являются дизъюнктивными, поскольку любые ненулевые состояния психического процесса пересекаются: $S_A \wedge S_B = \langle \min(a_1, b_1), \min(a_2, b_2), \min(a_3, b_3) \rangle \neq 0$. Однако в данной модели речь идет о недизъюнктивности нечетких состояний психического процесса, а не о преемственности и взаимопроникновении его *стадий*.

Взаимопроникновение стадий психического процесса можно выразить с помощью так называемых «прогрессивных множеств», в которых каждый последующий элемент содержит в себе все предыдущие. Наименьшее прогрессивное множество N , входящее во все другие прогрессивные множества, изображено на рисунке 1.

Под стадиями непрерывного развития или изменения психического процесса имеются в виду относительно завершенные промежуточные результаты процесса, изображаемые на рисунке 1 множествами $\{\emptyset\}$, $\{\emptyset \{\emptyset\}\}$ и т.д. Стадии вырастают друг из друга, поскольку каждая последующая включает в себя все предыдущие. Текущий процесс моделируется здесь его переходами (\rightarrow) от одной его стадии к другой: $\emptyset \rightarrow \{\emptyset\}$, $\{\emptyset\} \rightarrow \{\emptyset \{\emptyset\}\}$ и т.д.

Поскольку множество N обладает всеми свойствами (т.е. удовлетворяет аксиомам) натурального ряда чисел (Пономарев, 2007), а компоненты этого множества N подобны числам, то стадии можно соотнести с последовательными «отсчетами» субъектом собствен-



ного, внутреннего времени психического процесса. Каждый новый отсчет внутреннего времени процесса совершается в текущий (настоящий) момент внешнего, физического времени. Поэтому на рисунке 1 изображена не развертка психического процесса в физическом времени, а его недизъюнктивное, неотделенное от прошлого развитие в настоящем. Этот рисунок может служить качественной моделью недизъюнктивных стадий психического процесса, которые, по А.В. Брушлинскому, «непрерывно «накладываются», «находят» друг на друга, сливаются, переходят одна в другую и т.д. Они не отделены друг от друга как дизъюнктивные элементы» (Брушлинский, 1973).

Модель на рисунке 1 находится в некотором противоречии со взглядами А.В. Брушлинского на проблему математизации психологии. Он полагал, что «различные стадии живого мыслительного процесса... нельзя рассматривать как дизъюнктивные, отдельные друг от друга элементы множества» (там же). Под множеством А.В. Брушлинский понимал «такой класс предметов, в котором они рассматриваются как *отдельные* — отделенные друг от друга элементы. Это важнейшее свойство элементов всякого множества может быть названо *дизъюнктивностью* (в исключаяющем смысле слова, например, при дихотомическом делении объема понятия)... Психический, мыслительный процесс в силу своей изначальной целостности не является «дизъюнктивным» в указанном смысле» (там же). Именно это особое качество «психического» создает, по А.В. Брушлинскому, основные трудности для математического моделирования психических процессов. «Единственный способ преодоления этих принципиальных трудностей состоит, очевидно, в том, чтобы разработать новую главу (или раздел) математики, в которой удалось бы как-то обойти отмеченную выше «дизъюнктивность» как основу всей теории множеств» (там же).

Соглашаясь в целом с замечаниями А.В. Брушлинского по поводу основной трудности «математизации психологии мышления» с помощью теории множеств, следует отметить, что дизъюнктивность не является «свойством элементов *всякого* множества». Например, элементы прогрессивных множеств, элементы множества $P(A)$ всех подмножеств A и др. недизъюнктивны (не исключают друг друга), хотя обозначаются отдельными, различимыми символами. Поэтому *некоторые* смыслы недизъюнктивности психического

процесса могут выражаться с помощью теоретико-множественных моделей, в том числе и «нечетких».

Тем не менее возможности нечетко-множественных моделей в психологии действительно ограничены *математическим* понятием множества, со временем они могут быть заменены на модели, основанные на более общей теории категорий и топосов. В настоящее время основные трудности построения и использования математических моделей в деятельности теоретической психологии обусловлены не столько тем, что компоненты моделей *логически* различимы или отделены друг от друга, что не исключает возможности моделирования ими *фактической* (онтологической) неразличимости и взаимосвязи соответствующих процессов, а скорее тем, что собственно психологические смыслы недизъюнктивности, как и смыслы других свойств психических процессов, разработаны и описаны на естественном языке недостаточно глубоко и детально.

Еще один аспект непрерывности психического процесса связан, по А.В. Брушлинскому, с «неразрывной взаимосвязью осознанного и неосознанного... которая особенно существенна для обеспечения непрерывности мышления как процесса... Наиболее характерная и еще недостаточно учитываемая особенность психического как процесса — это его специфическая *непрерывность*, обусловленная неразрывной взаимосвязью сознательного и бессознательного в ходе постоянно изменяющегося взаимодействия индивида с внешним миром» (Брушлинский, 1997, с. 255–256).

Описанный аспект непрерывности психического процесса связан со следующим вопросом: «Человек мыслит или ему (в нем) мыслится?!» Согласно А.В. Брушлинскому, «мыслит человек, ибо он является субъектом познавательной деятельности. И вместе с тем, поскольку лишь он инициирует и осуществляет деятельность, ему «мыслится» внутри нее в меру большей или меньшей неосознаваемости мышления как процесса» (Брушлинский, 1994, с. 39).

С помощью нечетких высказываний эту мысль можно выразить так: «человек мыслит» в *той степени (С)*, в какой он является субъектом мышления, т.е. инициирует, порождает *или* осознает этот процесс, и «ему мыслится» в *той степени (1-С)*, в которой процесс порожден мозгом (не субъектом) и не осознается человеком. При этом сознательный и бессознательный уровни мышления находятся в *непрерывной* (недизъюнктивной) связи: «субъект мыслит не

только на сознательном, но и на бессознательном уровне (поскольку познавательная деятельность осознается, но далеко не полностью); ему мыслится не только на бессознательном, но и на сознательном уровне (поскольку мышление как процесс в ряде моментов все же частично осознается» (Брушлинский, 1997, с. 566).

Данный аспект недизъюнктивности психического процесса тесно связан с его *субъектностью*, один из смыслов которой состоит в принадлежности процесса некоторому субъекту. Такое понимание субъектности можно найти, в частности, у А.Н. Леонтьева, который писал: «...понятие субъективности образа включает в себя понятие *пристрастности* субъекта... *пристрастность* сама объективно детерминирована и выражается не в неадекватности образа (хотя и может в ней выражаться), а в том, что она позволяет активно проникать в реальность. Иначе говоря, субъективность на уровне чувственного отражения следует понимать не как его субъективизм, а скорее как его «субъектность», т.е. его принадлежность деятельному субъекту» (Леонтьев, 1983, с. 125–126).

Субъектность психического процесса связана также с саморегуляцией субъекта, с возможностью произвольно управлять этим процессом, с его осознанностью, контролируемостью и пр. (Осницкий, 1996; Моросанова, 2008 и др.). Из нечетко-множественной модели вытекает следующий механизм регуляции психического процесса: когда в зависимости от мотивации, решаемой задачи, от навыков регуляции, от своего состояния и пр. человек произвольно увеличивает или уменьшает свою интеллектуальную, эмоциональную или волевую активность, то при этом могут изменяться не сами по себе подпроцессы психического процесса «инт», «эмоц» и др., а *степени их принадлежности субъекту* психической активности. Иначе говоря, регуляция психического процесса может состоять в изменении степени субъектности процесса в целом и субъектности его подпроцессов.

Напомним, что подпроцессы (инт, эмоц, вол) с различными степенями a_i принадлежат целостному психическому процессу, моделируемому нечетким множеством $\{(инт|a_{инт}), (эмоц|a_{эмоц}), (вол|a_{вол})\}$. Для построения нечетко-множественной модели *субъектности* психического процесса и описанного выше механизма его регуляции будем полагать, что те же подпроцессы (инт, эмоц, вол) со степенями c_i могут принадлежать субъекту, а со степенями m_i —

его мозгу. Термин «принадлежность» в данном случае означает, что эти подпроцессы *порождаются* как субъектом, так и его мозгом. Являясь в степени c_i субъектными, подпроцессы выступают как изменяющиеся во времени продукты регуляторной и пр. активности субъекта, а являясь в степени m_i бессубъектными, они частично представляют собой продукты психической активности его мозга. Логическое единство субъектности и бессубъектности подпроцессов x_i психического процесса выражается равенством: $a_i = c_i + m_i$, которое означает, что степени принадлежности компонентов целостному процессу (a_i) складываются из степеней их принадлежности субъекту (c_i) и его мозгу (m_i).

Для обоснования равенства $a_i = c_i + m_i$ следует различать степени субъектности c_i *компонентов* процесса и степень субъектности C психического *процесса в целом*. Иначе говоря, следует различать два уровня субъектности — уровень целостного процесса и уровень его компонентов (подпроцессов), что согласуется с уровневой концепцией субъектности (Сергиенко, 2008; Скотникова, 2008 и др.). При этом полагается, что если целостный процесс частично принадлежит субъекту, т.е. в степени C порожден этим субъектом, то в степени $M = (1 - C)$ этот процесс бессубъектен (сознательно не контролируется и пр.), поскольку частично принадлежит не субъекту, а его мозгу (порожден им в степени M).

Рассмотрим пример. Пусть $c_{инт}$, $m_{инт}$ и $a_{инт}$ — степени принадлежности *подпроцесса* «инт» субъекту, мозгу и целостному процессу соответственно. C и $M = 1 - C$ — степени принадлежности *целостного* процесса субъекту и его мозгу. Тогда, если процесс в целом имеет степень субъектности C , равную, например, 0,2, а его компонент «инт» принадлежит процессу со степенью $a_{инт} = 0,4$, то этот компонент будет иметь степень субъектности (степень его порожденности или контролируемости субъектом) равную $c_{инт} = C \cdot a_{инт} = 0,2 \cdot 0,4 = 0,08$. Аналогично, если степень бессубъектности всего процесса M равна 0,8 ($1 - C$), то степень бессубъектности компонента «инт» (степень его порожденности мозгом) будет равна: $m_{инт} = M \cdot a_{инт} = 0,8 \cdot 0,4 = 0,32$. Видно, что $a_{инт}$ (0,4) равно сумме $c_{инт}$ (0,08) и $m_{инт}$ (0,32).

В общем случае равенство $a_i = s_i + m_i$ легко доказывается путем сложения формул для $c_i = C \cdot a_i$ для $m_i = M \cdot a_i = (1 - C) \cdot a_i = a_i - C \cdot a_i$. Эти формулы выражают представление о том, что степени субъект-

ности c_i разных компонентов процесса индуцируются субъектностью S целостного процесса, т.е. порождающее и регулирующее влияние субъекта на психический процесс осуществляется «сверху вниз», от целого к частям. При этом влияние субъекта на *компоненты* психического процесса зависит не только от степени текущей субъектности $C(t) = \langle c_1, c_2, \dots \rangle$ психического процесса в целом (от его регулируемости и пр.), но также от *текущего психического состояния человека*: $\Psi = \langle S(t), \Pi_i(t), M_i(t) \rangle$, где $S(t)$ – состояние целостного психического процесса (см. выше), а $\Pi_i(t)$ и $M_i(t)$ – нечеткие состояния иерархически упорядоченных целей и мотивов человека, которые с разными степенями $\Pi_i(t)$ и $M_i(t)$ могут принадлежать человеку как субъекту текущей активности. Данная нечетко-множественная модель психического состояния человека согласуется с изложенной ранее моделью этого состояния (Беспалов, 2008).

В литературе обсуждается также «квантово-подобный» аспект *недизъюнктивной целостности* психических процессов, в котором обнаруживается их логическая общность с квантовыми физическими процессами (Цехмистро, Штанько, 1987 и др.). Этот аспект недизъюнктивности проявляется, в частности, в струн-эффектах, которые могут быть обусловлены *фактической* неразличимостью *временного порядка* реализации возможных способов решения перцептивно-мыслительных задач (Беспалов, 2003). Недизъюнктивная целостность психического процесса может быть обусловлена отсутствием физиологических, поведенческих и других локальных материальных «следов», а также отсутствием осознаваемых результатов процесса, по которым можно было бы определить, каким из потенциально возможных способов (путей) осуществляется хорошо освоенный психический процесс в заранее не определенных условиях.

Литература

- Беспалов Б.И. Нечетко-множественная модель недизъюнктивности психических процессов субъекта // *Личность и бытие: субъектный подход. Материалы научной конференции*. М.: Изд-во ИП РАН, 2008. С. 240–243.
- Беспалов Б.И. Постулаты классических и квантовых моделей психических процессов // *Ежегодник РПО. Материалы III съезда психологов*.

Изд-во СПб. ун-та, 2003. Т. 1. http://www.psy.msu.ru/science/public/bespalov/bespalov_2003b.pdf

- Беспалов Б.И.* Классический и неклассический подход к теоретическому описанию психических состояний человека // Психология психических состояний: теория и практика. Материалы конференции. Казань. 2008. Ч. I. С. 112–115.
- Брушлинский А.В.* Психология мышления и теория множеств // Психология технического творчества (тезисы докладов симпозиума). М., 1973.
- Брушлинский А.В.* Проблемы психологии субъекта. М.: Изд-во ИП РАН, 1994.
- Брушлинский А.В.* Субъект: мышление, учение, воображение. Избранные психологические труды. М.-Воронеж: НПО «Модек», 1996.
- Брушлинский А.В. (ред.)*. Психологическая наука в России XX столетия: проблемы теории и истории. М.: Изд-во ИП РАН, 1997.
- Выготский Л.С.* О психологических системах // Собр. соч. Т. 1. М., 1982.
- Кофман А.* Введение в теорию нечетких множеств. Пер. с франц. М., 1982.
- Леонтьев А.Н.* Избранные психологические произведения. Т. 2. М.: Педагогика, 1983.
- Моросанова В.И.*, Развитие осознанной саморегуляции как основа и критерий становления человека как субъекта. М.: Изд-во ИП РАН, 2008. С. 417–419.
- Осницкий А.К.* Проблемы исследования субъектной активности // Вопросы психологии. 1996. № 1. С. 5–20.
- Пономарев И.Н.* Введение в математическую логику и роды структур. М.: МФТИ, 2007.
- Рубинштейн С.Л.* Проблемы психологии. М.: Педагогика, 1973.
- Рубинштейн С.Л.* Основы общей психологии. М.: Питер, 2002.
- Сергиенко Е.А.* Развитие идей психологии субъекта А.В. Брушлинского: системно-субъектный подход // Личность и бытие: субъектный подход. Материалы научной конференции. М.: Изд-во ИП РАН, 2008. С. 54–59.
- Скотникова И.Г.* Категория «субъект» и уровни субъектности // Личность и бытие: субъектный подход. Материалы научной конференции. М.: Изд-во ИП РАН, 2008. С. 76–80.
- Цехмистро И.З., Штанько В.И.* Концепция целостности. Харьков: Изд-во Харьковского гос. ун-та, 1987.