

Российская академия наук  
Институт психологии

**ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ  
И ПРИКЛАДНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ  
СОВРЕМЕННОЙ ПСИХОЛОГИИ**

Результаты и перспективы развития

Ответственные редакторы

*А. Л. Журавлёв,  
В. А. Кольцова*



Издательство  
«Институт психологии РАН»  
Москва – 2017

УДК 159.9

ББК 88

Ф 94

*Все права защищены. Любое использование материалов  
данной книги полностью или частично  
без разрешения правообладателя запрещается*

Редакционная коллегия:

*А. А. Алдашева, И. О. Александров, Ю. И. Александров, Б. Н. Безденежных,  
Н. В. Борисова, Ю. В. Быховец, А. Е. Воробьева, Т. В. Галкина,  
Т. В. Дробышева, Е. Н. Дымова, Т. П. Емельянова, А. Л. Журавлёв (отв. ред.),  
А. Н. Занковский, Н. Н. Казымова, Ю. В. Ковалева, В. А. Кольцова (отв. ред.),  
А. Н. Костин, А. И. Лактионова, А. В. Махнач, Л. Ш. Мустафина,  
Т. А. Нестик, А. А. Обознов, Н. Д. Павлова, М. А. Падун, Ю. В. Постылякова,  
Е. С. Самойленко, Е. А. Сергиенко, Н. В. Тарабрина,  
Б. Н. Тугайбаева (отв. секретарь), Д. В. Ушаков, М. А. Холодная*

**Ф 94** **Фундаментальные и прикладные исследования современной психологии: результаты и перспективы развития /**  
Отв. ред. А. Л. Журавлёв, В. А. Кольцова. – М.: Изд-во «Институт психологии РАН», 2017. – 2714 с.

ISBN 978-5-9270-0362-4

УДК 159.9

ББК 88

Сборник научных работ освещает широкий круг фундаментальных и прикладных проблем современной психологической науки, отражает ее состояние и представляет систему основных отраслей, научных направлений и проблем, а также важнейшие тенденции ее развития: усиление комплексности, междисциплинарности и системности исследований, их социальной ориентированности, гуманизации в трактовке личности и социальных общностей, появление новых, отвечающих запросам времени научных разработок.

*Издание подготовлено при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ), проект № 17-06-14058г «Всероссийская юбилейная научная конференция „Фундаментальные и прикладные исследования современной психологии: результаты и перспективы развития“, посвященная 45-летию ИП РАН и 90-летию со дня рождения его создателя и первого директора Б. Ф. Ломова»*

© ФГБУН Институт психологии РАН, 2017

ISBN 978-5-9270-0362-4

## Недизъюнктивность мышления, по А. В. Брушлинскому, как временная дедифференциация<sup>1</sup>

А. К. Крылов (Москва)

кандидат психологических наук, научный сотрудник  
Института психологии РАН; e-mail: neuru@mail.ru

При анализе процесса мышления важное значение имеет результат, полученный в экспериментах А. В. Брушлинского, позволивший описать мышление как «недизъюнктивный» процесс. Недизъюнктивность мышления понимается в психологии в широком смысле. В настоящей работе проведен анализ результатов экспериментов А. В. Брушлинского с помощью системной психофизиологии и предлагается возможный психофизиологический механизм феномена недизъюнктивности – временная дедифференциации происходящая в процессе мышления при смене одной гипотезы на другую. Это позволило формализовать с системных позиций значение термина «недизъюнктивность» и показать, что недизъюнктивность мышления является неотъемлемой характеристикой реализации системной структуры опыта. Описанный механизм дедифференциации при поиске решения задачи реализован нами в модели. Предложен метод верификации этого психофизиологического механизма с помощью регистрации мозговой активности.

*Ключевые слова:* мышление, недизъюнктивность, системная психофизиология.

«Недизъюнктивность» процесса мышления выявлена А. В. Брушлинским при анализе содержания размышлений вслух испытуемыми при решении ими логической задачи: «Будет ли гореть свеча в космосе?» (Брушлинский, 1979). Такой эксперимент, конечно, не позволяет обнаружить психофизиологические механизмы мышления.

1 Исследование выполнено при финансовой поддержке Российского научного фонда, проект № 14-28-00229.

В настоящей работе мы рассмотрим, на основе системной психофизиологии, какие могут быть системные причины, приводящие к полученным А. В. Брушлинским феноменам мышления, описанным им термином «недизъюнктивность». Сначала обратимся к содержанию этого термина и попробуем его уточнить, исходя из системных позиций (Швырков, 1995; Alexandrov, 2008; Alexandrov et al., 2000).

Нечеткость определения этого термина самим Брушлинским, на наш взгляд, связана с нечетким смыслом этого термина, используемым автором для отрицания возможности формально-логического подхода к анализу мышления (Брушлинский, 1996). Вместе с тем такая роль понятия «недизъюнктивность» отрицает и саму возможность дать строгое формально-логическое определение этого термина. Уже сама лингвистическая структура термина включает в себе приставку отрицания «не», что тоже показывает значение слова – отрицание дизъюнктивности (разбиения на части). В этом недизъюнктивность отличается от похожего по смыслу термина «континуальность», в котором нет отрицания. Представление о недизъюнктивности было позже расширено, как самим автором (Брушлинский, 1996), так и другими авторами (Александров, Сергиенко, 2003), которые рассматривают непрерывность («континуальность») на разных уровнях работы мозга как развитие идеи А. В. Брушлинского о «недизъюнктивности». Если смысл этого термина понимается слишком абстрактно, то приводит к дискуссиям о соотношении дискретного и непрерывного, выходящими за рамки психологии (Костин, 2004). Для того чтобы сохранить обсуждение процесса мышления в рамках психологии, рассмотрим саму экспериментальную задачу и возможные психофизиологические механизмы, которые могут приводить к обнаруженному феномену мышления, названному «недизъюнктивность». Для уточнения значения термина и анализа возможных механизмов этого феномена мышления проанализируем первичное значение этого термина и рассмотрим конкретный эксперимент, в котором этот термин возникает.

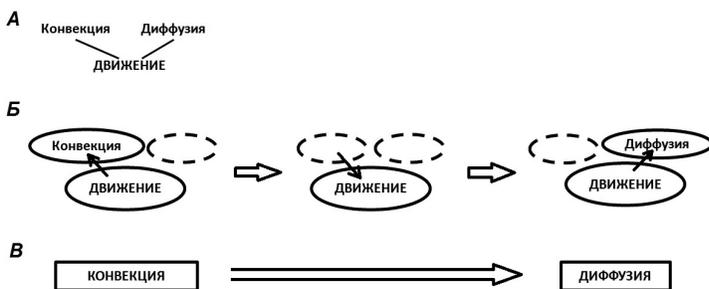
Недизъюнктивность процесса мышления определяется автором как «абсолютная непрерывность», «внутренняя взаимосвязь и преемственность между всеми стадиями, аспектами, компонентами процесса» (Брушлинский, 1996, с. 290), отмечается, что «различные стадии возникновения и развития прогнозируемого искомого непрерывно, недизъюнктивно переходят друг в друга» (там же, с. 288). Этот термин используется при описании процесса, поэтому именно в процессуальности и следует искать определение этого понятия. Недизъюнктивность используется для описания перехода между стадиями процесса мышления и указывает на то, что в сме-

не стадий мышления есть определенная закономерность, которая и выражается А. В. Брушлинским термином «недизъюнктивность».

Рассмотрим наиболее яркий для Брушлинского пример проявления недизъюнктивности – когда испытуемый при решении задачи «Будет ли гореть свеча в космосе?» переходит от одной конкретной гипотезы – «конвекция» – к другой конкретной гипотезе – «диффузия». Этот переход от одной гипотезы к другой испытуемый делает не напрямую, скачком переходя от рассуждения про конвекцию, к рассуждению про диффузию, а через промежуточную стадию – абстрактную гипотезу «движение»: конвекция → движение → диффузия – такие стадии мышления как процесса Брушлинский обнаруживает при анализе размышлений вслух испытуемыми над задачей (Брушлинский, 1979). Именно появление этой абстрактной промежуточной стадии в процессе мышления при переходе от одной гипотезы к другой и привело автора к постулированию недизъюнктивности мышления. Именно наличие этой промежуточной абстрактной, низкодифференцированной ступени в смене гипотез и отличает, с точки зрения Брушлинского, мышление человека от выбора из готовых дизъюнктивных альтернатив в искусственном интеллекте (Брушлинский, 1996).

С позиций системной психофизиологии, можно полагать, что каждая стадия мышления актуализирует свой набор систем индивидуального опыта (Alexandrov et al., 2000, Alexandrov, 2008; Александров, 2006). Наборы систем можно условно объединить в домены элементов опыта (Александров, 2006), которые для сопоставления с результатами экспериментов А. В. Брушлинского по решению испытуемыми физических задач, могут быть названы доменами «конвекция», «диффузия», «движение». Представляется, что «конвекция» и «диффузия» являются частными формами более абстрактного физического понятия «движение» (так это трактует и сам А. В. Брушлинский), значит, и домены опыта, описываемые понятиями «конвекция» и «диффузия», являются более дифференцированными (более дробными), чем менее дифференцированный (более абстрактный) домен «движение» (рисунок 1А).

В рассматриваемой А. В. Брушлинским физической задаче о том, будет ли гореть свеча в невесомости, процесс мышления испытуемого, с точки зрения математической логики и искусственного интеллекта, должен был бы идти как выбор из готовых альтернатив – либо конвекция, либо диффузия как причины движения воздуха, т. е. как перебор взаимоисключающих (дизъюнктивных) гипотез (рисунок 1В). Однако его эксперименты показали, что процесс мышления при решении этой задачи не строится как перебор независимых



**Рис. 1.** Соотношение понятий в экспериментах А. В. Брушлинского.

А – соотношение понятий и соответствующих доменов опыта в задаче, использованной в экспериментах А. В. Брушлинского. Низкодифференцированное понятие «движение» и строящиеся на его основе более конкретные формы движения – «конвекция» и «диффузия». Б – недизъюнктивная последовательность стадий мышления, обнаруживаемая в экспериментах А. В. Брушлинского как актуализация доменов опыта. В середине – этап временной дедифференциации, феномен «недизъюнктивности» процесса мышления. В – предполагаемая «выбором из альтернатив» дизъюнктивная последовательность стадий мышления, опровергнутая результатами экспериментов А. В. Брушлинского

вариантов решения (Брушлинский, 1979). А. В. Брушлинский обнаружил, что переход от одного варианта решения к другому (от гипотезы о конвекции к гипотезе о диффузии) происходит не сразу; выявляется промежуточная стадия, в которой «для испытуемого не существует альтернативы между четко разделенными и равновероятными причинами движения воздуха – конвекции и диффузии. Они еще как бы сращены, синкретически объединены, и потому испытуемый пока очень плохо их дифференцирует и почти совсем не расчленяет. В частности, поэтому и создается ошибочное впечатление, что испытуемый незаметно для себя нарушает закон противоречия. Другой испытуемый в аналогичной ситуации прямо говорит о „конвекционной диффузии“, отчетливо выражая этим еще недостаточную расчлененность разных причин движения воздуха» (Брушлинский, 1996, с. 249). Иногда в этом переходном процессе испытуемый рассматривает «расплывание» воздуха «как нечто „среднее“ между конвекцией и диффузией» (там же, с. 245). По мнению Брушлинского, «для испытуемого вначале на передний план выступает и прогнозируется их общность (самый факт движения), и потому он еще недостаточно расчленяет функции конвекции и диффузии в этом глобальном, пока что мало дифференцированном движении воздуха» (там же, с. 244). Таким образом процесс мышления

при решении этой задачи проходит через три стадии: актуализация домена опыта, связанного высококодифференцированным понятием «конвекция», затем переходная стадия актуализации домена низкокодифференцированного понятия «движения», затем стадия актуализация домена опыта, связанного с высококодифференцированным понятием «диффузия» (рисунок 1Б). Именно наличие промежуточной стадии актуализации домена опыта низкокодифференцированного понятия и отличает мышление как процесс от «выбора из альтернатив», и мы полагаем, что именно такой переходный процесс описывается термином «недизъюнктивность мышления».

Обнаруженная Брушлинским недизъюнктивность процесса мышления в терминах системно-эволюционного подхода (Швырков, 1995; Alexandrov et al., 2000; Alexandrov, 2008) означает, что процесс мышления разворачивается по следующим стадиям (рисунок 1Б): 1) происходит актуализация домена опыта высококодифференцированного понятия (например «конвекция») и его базового низкокодифференцированного понятия («движение»); 2) происходит отвержение текущей конкретной гипотезы и деактуализация домена опыта высококодифференцированного понятия (например «конвекция»), но остается актуализированным домен опыта базового низкокодифференцированного понятия («движение») – происходит временная дедифференциация; 3) на основе текущего актуализированного домена низкокодифференцированного понятия («движение») дополнительно к нему актуализируется домен опыта другого высококодифференцированного понятия (например, «диффузия») из этого родового низкокодифференцированного понятия. Вторая стадия не связана с конкретной гипотезой, имеет как бы переходный характер и играет роль семантически связующего звена между конкретными гипотезами первой и третьей стадий. Именно в этом последовательном развитии актуализации доменов опыта, сохраняющих низкокодифференцированную составляющую, по нашему мнению, и состоит суть понятия «недизъюнктивность». Наличие этой второй стадии как раз и отличает мышление человека от математической логики, от «выбора из альтернатив» рассматриваемого как способ решения задач в искусственном интеллекте. И эта промежуточная, переходная стадия, увязывающая мышление в единый процесс, столь отличная от «выбора из альтернатив», на чем так настаивал Брушлинский, является следствием системной структуры опыта, в которой в процессе индивидуального развития высококодифференцированные системы опыта наслаиваются на низкокодифференцированные (рисунок 1А). Так, результаты работ А. В. Брушлинского позволяют нам утверждать, что актуализация доменов опыта в процессе мыш-

ления (при поиске решения задачи) происходит в определенном порядке: высокодифференцированный–низкодифференцированный–высокодифференцированный, причем, низкодифференцированный актуализирован на всех трех стадиях и является родовым (обобщением) по отношению к первой и третьей стадиям. Таким способом мы предлагаем психофизиологически раскрыть результаты экспериментов А. В. Брушлинского и термин «недизъюнктивность» процесса мышления как временную дедифференциацию, являющуюся следствием системной структуры опыта. Понятие недизъюнктивности можно обобщить и рассмотреть на разных уровнях работы мозга (Александров, Сергиенко, 2003). В то же время из таких обобщений недизъюнктивности не удастся обратно вывести рассмотренный частный случай, поскольку при обобщениях будет упущен сам механизм феномена.

Предложенная выше формализация недизъюнктивности уже реализована нами в модели обучения (Крылов, 2016). В этой модели формируется структура опыта из низко- и высокодифференцированных систем, и поиск решения задачи происходит аналогично (рисунок 1Б). Активация элементов опыта разной степени дифференциации обеспечивается нейронной активностью, что позволяет при регистрации мозговой активности судить об активации элементов опыта (Швырков, 1995; Alexandrov et al., 2000; Alexandrov, 2008). Из представленного нами системного описания недизъюнктивности мышления следует возможность его верификации с помощью регистрации мозговой активности: при смене гипотез должно быть прекращение активации высокодифференцированных нейронов домена первой гипотезы, далее на переходном этапе будут работать преимущественно нейроны низкодифференцированных систем, а затем нейроны высокодифференцированного домена другой гипотезы; при этом нейроны низкодифференцированных систем должны быть активны во всех 3 фазах (рисунок 1Б).

Описанный выше предполагаемый механизм временной дедифференциации при поиске решения в процессе мышления, реализуемый фазой снижения дифференциации при переходе от одной гипотезы к другой (рисунок 1Б, в середине), как мы полагаем, является частным случаем универсального механизма регрессии (т.е. обратимой системной дедифференциации), реализация которого характеризует также ситуации обучения, стресса, высоко эмоциональных и других состояний (Александров, 2016).

Таким образом, нами проведен анализ результатов экспериментов А. В. Брушлинского по изучению мышления с помощью систем-

ной психофизиологии и моделирования. Предложено формальное описание возможного психофизиологического системного механизма недизъюнктивности мышления как временной дедифференциации, происходящей при переходе в процессе мышления от одной гипотезы к другой. Сделаны выводы относительно моделирования мышления и предложен метод верификации с помощью регистрации мозговой активности.

## Литература

- Александров И. О.* Формирование структуры индивидуального знания. М., 2006.
- Александров Ю. И.* Регрессия // Седьмая международная конференция по когнитивной науке: тезисы докладов. Светлогорск, 20–24 июня 2016 г. / Отв. ред. Ю. И. Александров, К. В. Анохин. М., 2016. С. 100–101.
- Александров Ю. И., Сергиенко Е. А.* Психологическое и физиологическое: континуальность и/или дискретность // Психологический журнал. 2003. Т. 24. № 6. С. 98–109.
- Брушлинский А. В.* Мышление и прогнозирование. М., 1979.
- Брушлинский А. В.* Субъект: мышление, учение, воображение. М.–Воронеж, 1996.
- Костин А. Н.* Еще раз о парадоксе недизъюнктивности психики и дискретности импульсных нейрофизиологических процессов // Психологический журнал. 2004. Т. 25. № 6. С. 94–98.
- Крылов А. К.* Моделирование эффектов интерференции, совершенствования и переноса навыка при научении // XVIII Международная научно-техническая конференция «Нейроинформатика-2016»: Сборник научных трудов. Ч. 2. М., 2016. С. 255–264.
- Швырков В. Б.* Введение в объективную психологию: Нейрональные основы психики / Под ред. Ю. И. Александрова. М., 1995.
- Alexandrov Y. I.* How we fragment the world: the view from inside versus the view from outside // Social sciences information. 2008. V. 47. № 3. С. 419–457.
- Alexandrov Y. I., Grechenko T. N., Gavrilov V. V., Gorkin A. G., Shevchenko D. G., Grinchenko Y. V., Aleksandrov I. O., Maksimova N. E., Bezdenezhnych B. N., Bodunov M. V.* Formation and realization of individual experience in humans and animals: a psychophysiological approach // Complex Brain Functions: Conceptual Advances in Russian Neuroscience. Series “Conceptual Advances in Brain Research”. Amsterdam, 2000. P. 181–200.

## **The Brushlinskii term “nondisjunctiveness” of thinking as a temporal dedifferentiation**

*A. K. Krylov (Moscow)*

Candidate of psychological Sciences,, research officer,  
Institute of Psychology of RAS

The results of Brushlinskii experiments are analyzed from systemic psychophysiology view. It is proposed a possible mechanism of the nondisjunctiveness of thinking – temporal dedifferentiation happens during changing of hypothesis while thinking. It allows to give a formal description of nondisjunctiveness of thinking. It is shown that nondisjunctiveness of thinking happens as a result of systemic structure of individual experience. The proposed mechanism has been implemented in a model. A method of verification of the possible psychophysiological mechanism by registration of brain activity is described.

*Keywords:* thinking, nondisjunctiveness, systemic psychophysiology.