

УДК 159.99
ББК 88.4
К57

Печатается по решению редакционно-издательского совета БГПУ

Рецензенты:

Г.В. Лосик, доктор психологических наук, профессор;
А.Н. Сизанов, кандидат психологических наук, доцент

Под редакцией А.П. Лобанова, Н.П. Радчиковой

Когнитивные штудии: актуальные проблемы когнитивной науки : материалы IV междисциплин. семинара. Вып. 4 / под ред. А.П. Лобанова, Н.П. Радчиковой. – Минск : БГПУ, 2013.

ISBN 978-985-541-146-9.

В издании изложены результаты последних исследований в области когнитивной науки в Беларуси и России. Рассматриваются проблемы интеллекта и когнитивных процессов, философии и искусственного интеллекта, а также вопросы прикладной когнитивистики.

Адресуется аспирантам и студентам психологических факультетов, всем, кто не утратил интерес к познанию себя и своего окружения.

ISBN 978-985-541-146-9.
УДК 159.99
ББК 88.4
К57
© БГПУ, 2013

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СХОДСТВА В КАТЕГОРИЗАЦИИ: КАК ОТЛИЧИТЬ КОТА ОТ СОБАКИ?

Е.А. Киштымова, магистрант;

Н.П. Радчикова,

кандидат психологических наук, доцент,

Белорусский государственный педагогический университет имени

Максима Танка

Как правило, любой человек, не задумываясь, называет дружелюбное существо на четырех лапах, лающее и виляющее хвостом, собакой. Отнесение некоторого объекта к определенной категории происходит у нас автоматически и редко вызывает затруднения. В психологии категориями обычно называют некоторую совокупность объектов и явлений окружающего мира. Объекты, которые мы относим к категории, называются ее членами, экземплярами, примерами или представителями. Объединение происходит только в психике субъекта, осуществляющего категоризацию. Представлениям категорий в нашем сознании соответствуют понятия. Очевидно, что категории существуют постольку, поскольку мы имеем некоторые понятия. Поэтому в психологической литературе слова «*понятие*» и «*категория*» часто употребляются как синонимы. Под категоризацией мы будем понимать отнесение объекта, явления или свойства к определенной категории.

Как формируются категории? Интуитивно понятно, что мы объединяем вместе сходные объекты. Но что такое сходство? Какова его роль в процессах категоризации? Можем ли мы достаточно точно и формализовано определить сходство, чтобы строить на этом определении модели и вычислительные процедуры? Вот вопросы, которые до сих пор волнуют психологов.

До того, как психология обратилась к проблеме категоризации, она была предметом исследования логики и философии. Сходство членов категории определялось посредством наличия существенных признаков, каждый из которых необходим и все вместе они достаточны для членства в категории. В 70-х годах, после работ Э. Рош [1–2], основой категоризации стало считаться сходство. Объект относили к категории, на которую он был больше всего похож. Мысль о том, что в категорию объединяются сходные объекты, настолько привычна, что редко вызывает сомнения. В соответствии с этими взглядами, они являются естественным делением окружающего мира. Категории являются такими, какие они есть, потому что отражают существующее сходство среди объектов и поэтому являются

информативными. Чтобы определить, принадлежит ли объект категории, надо проверить, имеет ли он достаточное количество признаков, которые называются характеристическими. В отличие от существенных признаков, такими признаками обладают не все, но многие члены категории. Некоторые члены категории не обладают ни одним существенным признаком. Процесс категоризации следует принципу «семейного сходства», предложенному Л. Виттгенштейном [3]. Признаки могут быть более или менее важными (иметь различную степень тяжести) для категоризации.

Критика данного подхода не заставила себя ждать. Как справедливо отмечалось [4], объекты могут быть сходны по бесконечно большому числу признаков (например, весить четное число грамм, быть меньше 1 км в длину, быть меньше 2 км в длину и т. д.). Следует сначала определить, какие признаки надо принимать во внимание для определения сходства, иначе утверждение о сходстве как основе категоризации не имеет смысла [5].

Второе направление критики такого подхода связано с тем, что сходство, возможно, даже не является основанием, на котором строится категоризация. Например, мы, не задумываясь, относим пингвина к категории птиц, а утконоса – к категории млекопитающих, несмотря на то, что они совсем не похожи на типичных представителей соответствующих категорий.

Одним из первых психологов, кто попытался показать разницу между сходством и категоризацией, был Л. Рипс. В ряде креативных экспериментов испытуемым надо было определить как сходство между объектами, так и их принадлежность к определенной категории [6]. В одном эксперименте участники определяли, в какую категорию (пицца или монета) попадет круглый плоский объект, который по размеру находится как раз между пиццей и монетой. Затем они устанавливали, на что больше похож этот объект. Сходство по отношению к пицце и монете оценивалось как одинаковое, но большинство испытуемых склонялось к мысли, что этот объект будет скорее пиццей, чем монетой. В другом эксперименте в качестве стимульного материала брали, например, понятие «птица», которая в результате экологической катастрофы превратилась в существо, напоминающее насекомое. Испытуемые оценивали сходство этого существа с насекомым гораздо выше, чем сходство с птицей, но по-прежнему чаще относили его к категории «птица». Эти и некоторые другие данные дали возможность говорить о диссоциации определения сходства и категоризации.

Правда, упомянутые эксперименты подвергались критике из-за чрезмерной искусственности ситуации и недостатка контроля [7]. Следует отметить, что не все результаты были получены при повторении экспериментов, но идея проверить, насколько совпадают результаты

определения сходства и результаты категоризации, оказалась плодотворной. Например, S. Sloman, B. Malt & M. Shi [8] показали, что хотя суждения о сходстве различных контейнеров (бутылки, банки, коробки, и т. д.) у китайцев и англоязычных американцев практически одинаковы, категоризация (наименование) объектов существенно различается.

J.-P. Thibaut, M. Dupont & P. Anselme [9] в двух экспериментах предлагали испытуемым заучивать новые категории на примере искусственно созданных форм, которые содержали не бросающиеся в глаза существенные и ярко выраженные характеристические признаки. Участники эксперимента категоризировали стимулы, основываясь на существенных признаках, а суждения о сходстве выносили на основании характеристических признаков.

Сходство оказалось слишком слабым и широким понятием, чтобы служить основой категоризации. G. Murphy & D. Medin [10] предложили подход, который утверждает, что основой категоризации служат некоторые объяснительные системы (теории, сходные с научными), организующие знания в обыденной жизни. В соответствии с их подходом, суждение о сходстве выносятся на основании теорий, которые определяют важные признаки для сравнения. С нашей точки зрения, это попытка вернуться к классическому определению категорий. Даже в учебниках по логике обычно говорят, что невозможно определить перечень существенных признаков без системы категоризации. «Ни одно название не ограничено от колебаний в своем значении, пока оно не получило определенного места в полной и стройной системе» [11, с. 103]. Отсюда следует, что проблема существенных признаков не может рассматриваться отдельно от деления, в которое включена категория. Тем не менее теории, основанные на теории, оказались с точки зрения когнитивистов слишком общими и расплывчатыми, чтобы их можно было хорошо смоделировать.

В данной работе представлено исследование, проведенное согласно идее T. Ueda [12], цель которого заключалась в том, чтобы проверить – одинаковые или различные ментальные структуры получаются при задаче категоризации и задаче определения сходства.

Если структуры, которые получаются при свободной сортировке, будут одинаковы со структурами, полученными для задания определения общего или внешнего сходства, то можно утверждать, что в основе категориальных структур (деления окружающего мира на части) лежит некая способность человека определить сходство, даже если мы пока и не можем явно сформулировать алгоритм его определения. Если же структуры получатся разными, то деление (категоризация) основывается не на общем или внешнем сходстве, о котором люди легко выносят некоторые суждения.

Организация и методы исследования. Испытуемые. В эксперименте приняли участие 87 студентов 1–3 курсов факультета психологии БГПУ. Испытуемые были разделены на 3 группы: первая группа (29 чел.) выполняла задачу свободной сортировки объектов, вторая (28 чел.) – оценивала общее сходство предложенных объектов между собой, третья (30 человек) – оценивала только внешнее сходство объектов. Межгрупповая экспериментальная схема позволила исключить влияние предшествовавшего опыта сортировки объектов на оценку их сходства и наоборот.

Материалы и оборудование. В качестве стимулов были использованы картинки из набора, включающего в себя 244 объекта, предлагаемого International Picture Naming Project [13]. С помощью генератора псевдослучайных чисел были отобраны 12 картинок, на которых изображены вставная челюсть, шарф, робот, скрепка, палатка, человек, письмо, метла, рыба, расческа, кактус и жук (рисунок 1).

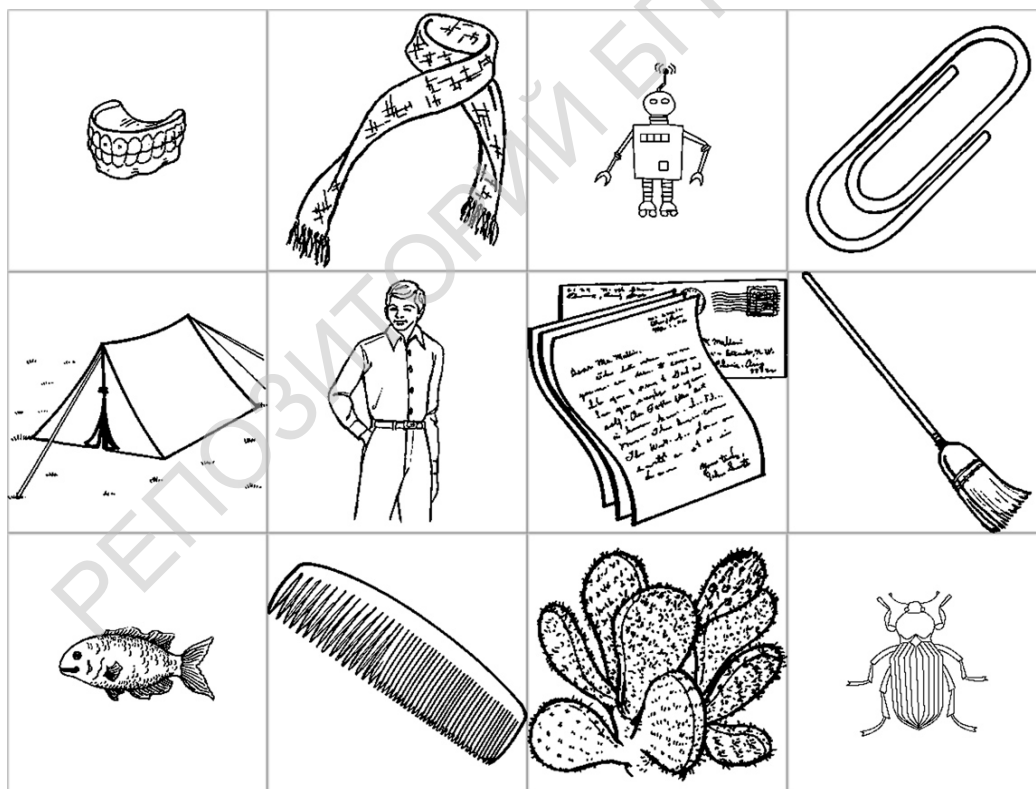


Рисунок 1 – Объекты, использованные в качестве стимульного материала

В качестве методов исследования были выбраны методы свободной сортировки и парных сравнений. Свободная сортировка позволила наглядно отразить отнесение объектов к тем или иным категориям. Испытуемым было предложено разложить 12 объектов на произвольное количество групп по любому признаку. Далее подсчитывалось количество совпадений: сколько раз объекты оказались в одной категории. Для метода парных сравнений

12 объектов были сгруппированы в 66 пар. Испытуемым давалась инструкция оценить сходство между объектами в парах по 7-балльной шкале. При этом одной группе испытуемых понятие сходства никак не объяснялось. Предполагается, что это интуитивно понятно каждому человеку. Решение может основываться на перцептивном сходстве, на сходстве функций, на принадлежности объектов одной либо близким категориям и т. д. Другие испытуемые оценивали, согласно инструкции, только внешнее сходство объектов. Итоговая оценка сходства объектов представляла собой среднее арифметическое ответов всех испытуемых.

Обработка данных проводилась в программе Statistica 8.0 с применением методов многомерного шкалирования и кластерного анализа.

Результаты и обсуждение. Кластерный анализ данных, полученных в результате решения задачи свободной сортировки объектов, с объединением кластеров по методу Уорда (рисунок 2), показал четкое разделение объектов на два класса, которые условно можно обозначить как «живое» и «неживое».

В категорию «живое» попали человек, рыба, жук и кактус; в категорию «неживое» – вставная челюсть, шарф, расческа, палатка, метла, робот, скрепка и письмо. При этом ближе всего друг к другу оказались шарф и расческа (предполагаемая категория «одежда и аксессуары»), палатка и метла («инвентарь»), скрепка и письмо («канцелярские товары»), а также рыба и жук («животные»).

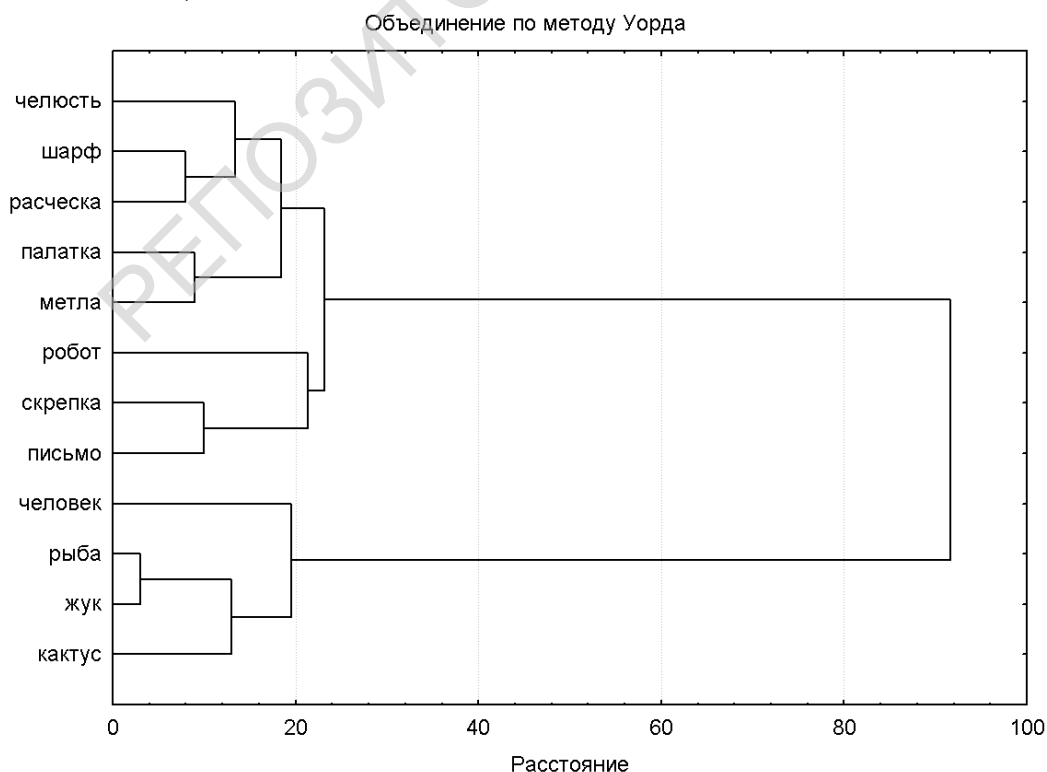


Рисунок 2 – Результаты кластерного анализа для данных, полученных в результате свободной сортировки объектов

Многомерное шкалирование данных с выделением двух размерностей (рисунок 3) подтверждает правомерность подобного разделения объектов на 2 больших категории.

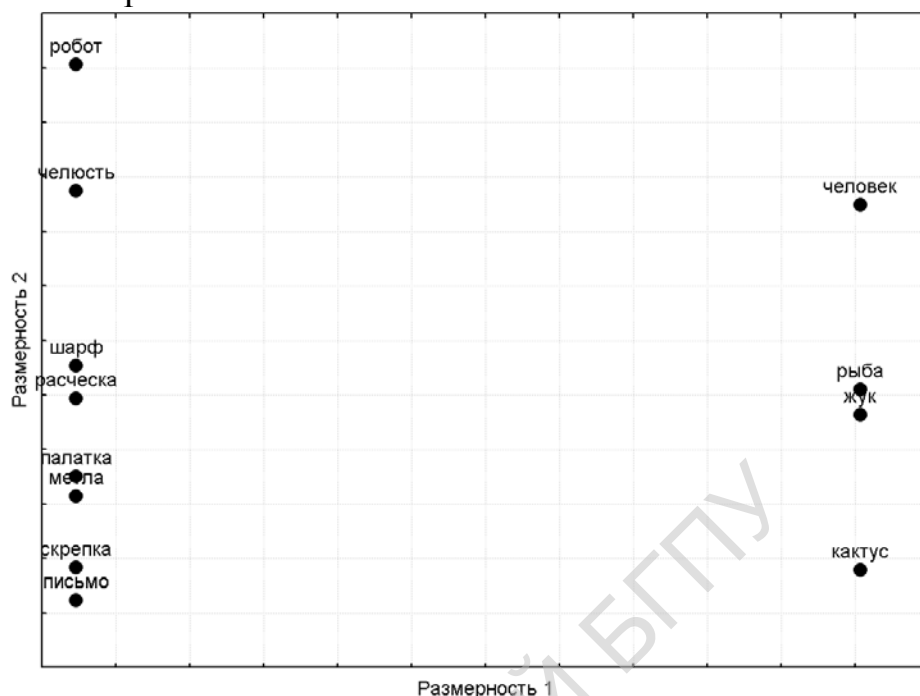


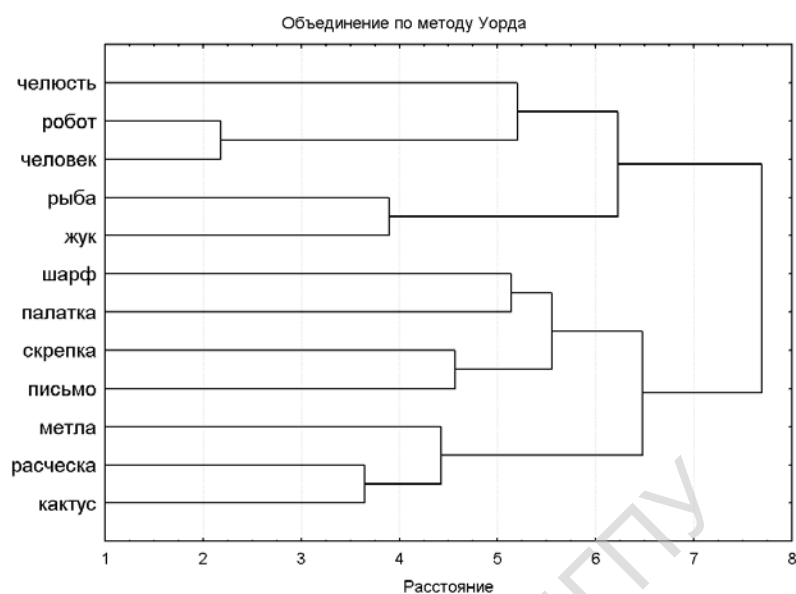
Рисунок 3 – Результаты многомерного шкалирования для данных, полученных в результате свободной сортировки объектов.

Глядя на данные, полученные в результате оценивания сходства объектов, сложно сделать однозначные выводы. Так, кластерный анализ с объединением кластеров по методу Уорда (рисунок 4) предлагает выделить несколько категорий, включающих в себя 2–3 объекта.

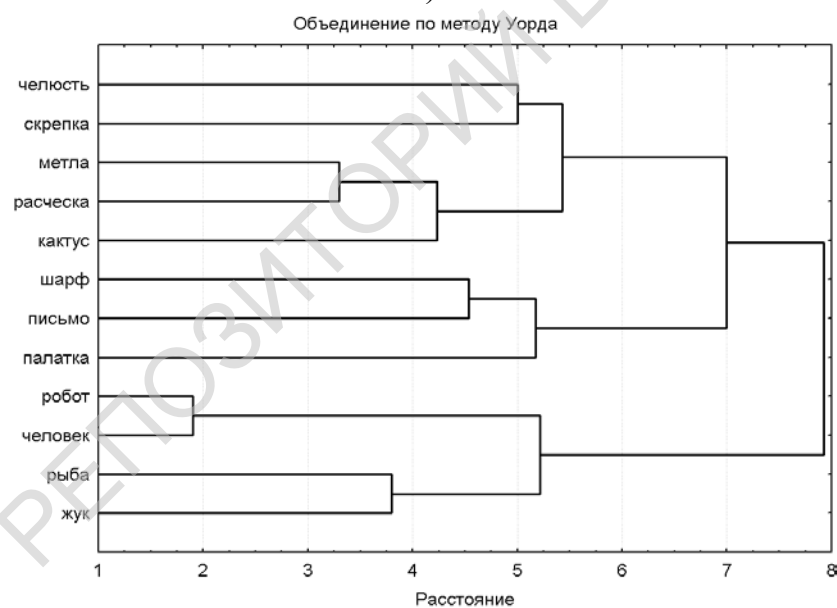
При оценке общего сходства наиболее похожими друг на друга оказались человек и робот. Далее следуют «колючие» кактус и расческа с условно похожей на них метлой, «живые» жук и рыба, а также «канцтовары» – скрепка и письмо. При таком делении сохранилась структура категорий «животные» (жук и рыба) и «канцелярские товары» (скрепка и письмо). Однако если при свободной сортировке испытуемые уверенно относили эти объекты в одну категорию, то при оценивании их сходства они затруднялись и оценивали его как «частичное».

При оценке внешнего сходства ближе всего друг к другу также оказались человек и робот. Примыкают к ним жук и рыба, сходство которых осталось на прежнем уровне. Похожими остались метла, расческа и кактус (предполагаемый общий внешний признак – наличие ворса, щетины, «колючек»), которые условно можно объединить с челюстью и скрепкой (предполагаемый общий внешний признак – возможность соединения, скрепления чего-либо). В одну группу попали шарф, письмо и палатка

(предполагаемый общий внешний признак – представление в виде полотна, возможность смять, сложить эти предметы).



а)

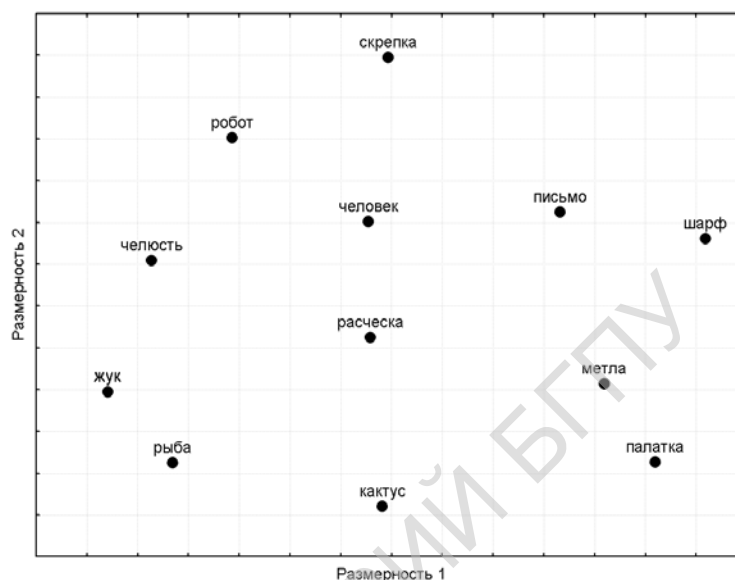


б)

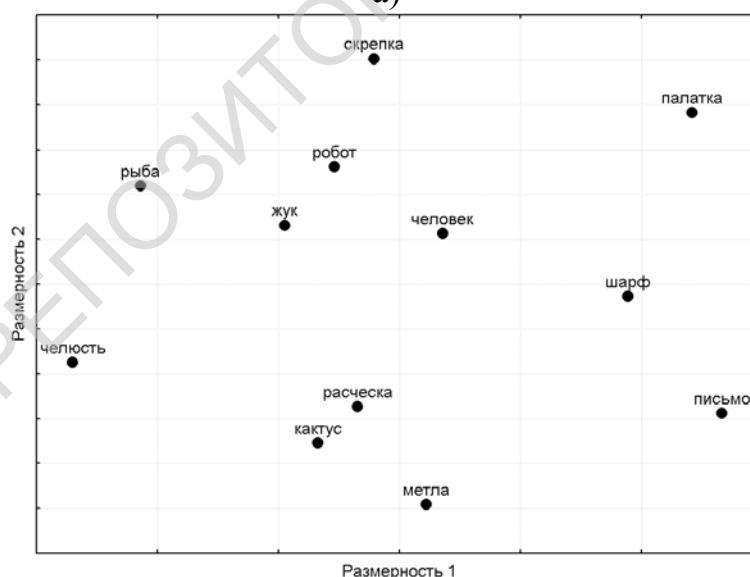
Рисунок 4 – Результаты кластерного анализа для данных, полученных в результате оценивания а) сходства и б) внешнего сходства объектов

Многомерное шкалирование с выделением двух размерностей (рисунок 5) подтверждает подобный разброс данных. При оценке общего сходства близки остались лишь «животные» (жук и рыба), а также «инвентарь» (палатка и метла), сходство которых опять-таки было оценено как частичное. Человек стал больше похож на расческу, чем на рыбу, жука и кактус, а письмо – на шарф, а не на скрепку.

При оценке внешнего сходства сохранилась близость человека, робота и жука, каждый из которых имеет конечности и возможность передвигаться. На жука оказалась внешне немного похожа рыба, а на «железного» робота – «железная» скрепка. По-прежнему похожими остались «колючие» кактус, расческа и метла. Условно похожими остались и предметы, которые можно смять, сложить – письмо, шарф и палатка.



а)



б)

Рисунок 5 – Результаты многомерного шкалирования для данных, полученных в результате оценивания а) сходства и б) внешнего сходства объектов

Таким образом, структуры, полученные при решении задач категоризации и оценивания сходства значительно отличаются друг от друга. В одной и той же категории зачастую оказываются весьма непохожие

объекты. При этом если оценка общего сходства позволяет сохранить категории «животные», «канцелярские товары», «инвентарь», пусть и не столь уверенно, то оценка только внешнего сходства допускает близость лишь жука и рыбы из ранее предложенных групп.

Несмотря на то, что человек больше похож на робота, чем на жука, при категоризации большинство испытуемых уверенно относят человека в одну группу с живыми существами. Кактус как представитель природного мира при оценке общего либо внешнего сходства оказывается весьма далек от своих собратьев по категории «живое» – человека, рыбы и жука. Если при категоризации шарф и расческа объединяются как представители категории «одежда и аксессуары», то при определении сходства «колючая» расческа становится ближе к кактусу и метле, а «тканый» шарф – к палатке и письму, которые также можно сложить или смять.

Полученные данные ставят под сомнение предположение о том, что в основе категоризации лежит некое оценивание сходства объекта с другими членами категории. Возможны следующие объяснения причин подобного явления.

Первое объяснение предлагает нам классическая теория категоризации, основы которой заложил Аристотель. Согласно этой теории, в основе процесса категоризации лежит выделение существенных признаков, каждый из которых необходим для отнесения объекта к определенной категории. Содержание понятия может быть представлено как совокупность существенных признаков. Так, выделяя два класса «живых» и «неживых» объектов, испытуемые ориентировались на знания, приобретенные из школьного курса биологии, а при оценке их сходства делали упор на иные качества.

Второе предположение заключается в том, что категоризация все же основывается на сходстве, однако требует уточнения самого понятия «сходство». Возможно, мы бессознательно определяем разные критерии сходства при решении различных задач. Например, при оценке сходства объектов мы можем больше ориентироваться на внешние, перцептивно воспринимаемые признаки, а при отнесении объектов к той или иной категории – на функциональное сходство. Возможно также, что понятие сходства в процессе категоризации является более «емким» и включает в себя все возможные аспекты, в то время как при простой оценке подобия объектов мы рассматриваем лишь узкий круг признаков. Нельзя также исключить влияние межгрупповой схемы исследования: возможно, различие собранных данных объясняется разными стилями мышления испытуемых.

Таким образом, экспериментальные данные не позволяют сделать однозначные выводы и требуют дальнейших исследований и уточнений.

Вопрос о том, какие механизмы лежат в основе структурирования, деления и понимания окружающего мира, по-прежнему остается дискуссионным.

Литература

1. *Rosch, E.H.* Cognitive representations of semantic categories / E.H. Rosch // *Journal of Experimental Psychology: General.* – 1975. – Vol. 104. – P. 192–233.
2. *Rosch, E.H.* Principles of categorization / E.H. Rosch // *Cognition and categorization* / Eds. E.H. Rosch, B.B. Lloyd. – Hillside, N.J.: Lawrence Erlbaum Associates, 1978. – P. 27–48.
3. *Wittgenstein, L.* Philosophical investigations / L. Wittgenstein. – New York: Macmillan, 1953.
4. *Goodman, N.* Seven Structures on Similarity / N. Goodman // *Problems and Projects*, Indianapolis, Ind. Bobs-Merrill, 1972. – P. 22–32.
5. *Радчикова, Н.П.* Проблемы категоризации в логике и психологии: от Аристотеля до Рош / Н.П. Радчикова, А.П. Лобанов // *Психологический журнал.* – 2007. – № 1 (13) – С. 30–35.
6. *Rips, L.J.* Similarity, typicality and categorization / L.J. Rips // *Similarity and analogical reasoning* / Eds. S. Vosniadou, A. Ortony. – Cambridge: Cambridge University Press, 1989. – P. 21–59.
7. *Hampton, J.A.* The Role of Similarity in Natural Categorization / J.A. Hampton // *Similarity and categorization* / U. Hahn and M. Ramscar (Eds.). – Oxford: Oxford University Press, 2001 – P. 13–28.
8. *Sloman, S.A.* The Relation of Similarity to Naming: Chinese versus American Conceptions of Bottles and Jars / S.A. Sloman, B.C. Malt, M. Shi // *Proceedings of the 9th Annual Conference of the Cognitive Science Society.* – Hillsdale, NJ Lawrence Erlbaum Associates, 1997. – P. 697–702.
9. *Thibaut, J.-P.* Dissociations between categorization and similarity judgements as a result of learning feature distributions / J.-P. Thibaut, M. Dupont, P. Anselme // *Memory & Cognition*, 2002. – No 30(4). – P. 647–656.
10. *Murphy, G.L.* The Role of Theories in Concept Coherence / G.L. Murphy, D.L. Medin // *Psychological Review.* – 1985. – No 92. – P. 289–316.
11. *Минто, В.* Дедуктивная и индуктивная логика / В. Минто. – С.-Петербург: ТИТ «Комета», 1995.
12. *Ueda, T.* Relationships between Categorization Tasks and the Categorical Structures / T. Ueda // *Proceedings of the 29th International Congress of Psychology.* – Taylor & Francis Ltd, 2008. – P. 765.
13. Publicly available Object Pictures // International Picture Naming Project [Электронный ресурс]. – 2013. – Режим доступа: <http://crl.ucsd.edu/experiments/ipnp/method/getpics/getpics.html>. – Дата доступа : 10.02.2013.