

положительно, отражает мозговые процессы, связанные с разрешением языковых трудностей. При чтении предложений, не содержащих синтаксическую неоднозначность, аналогичной депрессии не наблюдается (рисунок 4).

Таким образом, сочетание методов электрофизиологии и видеоокулографии позволяет объективно судить о физиологических механизмах когнитивных процессов, сопровождающих распознавание текста (в частности, синтаксиса). Видеоокулография используется для верификации позиции взора на воспринимаемых фрагментах предложения, а ЭЭГ отражает функциональное состояние нервной системы при лингвистическом анализе этих фрагментов. Применяемый многоуровневый подход позволяет на системном уровне исследовать проблемы современной психолингвистики русского языка.

## Литература

- Фёдорова О. В., Юдина М. В., Янович И. С. Синтаксическая неоднозначность в эксперименте и в жизни // Компьютерная лингвистика и интеллектуальные технологии: Труды международной конференции «Диалог 2007». М.: Изд-во РГГУ, 2007.
- Duchowski A. T. Eye tracking methodology. Theory and practice. London: Springer-Verlag, 2003.
- Jenkin M., Harris L. (eds). Vision and attention. N. Y.: Springer-Verlag, 2001.
- Lijima A., Minamitani H., Ishikawa N. Image analysis of quick phase eye movements in nystagmus with high-speed video system // Medical a. Biological Engineering a. Computing. 2001. V. 39. P. 2–7.
- Pfurtscheller G., Lopes da Silva F. H. Event-related EEG/MEG synchronization and desynchronization: basic principles // Clin. Neurophysiol. 1999. V. 110. P. 1842–1857.
- Rayner K. Eye movements in reading and information processing: 20 years of research // Psychol. Bull. 1998. V. 124. P. 372–422.
- Show J. C. (ed.) The Brain's Alpha Rhythms and the Mind. Amsterdam: Elsevier, 2003.
- Underwood G. (ed.). Eye guidance in reading and scene perception. Oxford: Elsevier, 1998.
- Yagi T., Koizumi Y. T., Aoyagi M., Kimura M., Sugizaki K. Three-dimensional analysis of eye movements using four times high-speed video camera // Auris Nasus Larynx. 2005. V. 32. P. 107–112.

## СООТНОШЕНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ И АССОЦИАТИВНОЙ СИСТЕМ ФОРМИРОВАНИЯ ПОНЯТИЙ В ПРЕДЕЛАХ ОДНОЙ ЗАДАЧИ

Е. Ф. Власова, А. А. Котов

Российский государственный гуманитарный университет,  
Институт психологии им. Л. С. Выготского (Москва)  
eliza.vlasova@yandex.ru

В предлагаемой работе рассматриваются результаты экспериментального исследования систем формирования понятий. В пределах одной понятийной задачи сопоставляются теоретическая и ассоциативная системы категоризации, неоднократно описанные в литературе, но по отдельности, на разном материале. Работа выполнена в контексте современных исследований формирования понятий и имеет в качестве основы работы V. Sloutsky.

*Ключевые слова:* категоризация, системы формирования понятий, ассоциативная система, теоретическая система.

Предметом нашего исследования является формирование понятий, т. е. процесс нахождения правила для дифференциации объектов по группам, процесс создания категории. Уже более четырех десятилетий стало традицией сравнивать при формировании понятий в разных условиях структуры сформированных обобщений – мысленные правила, устанавливающие единство членов категории. Психологи к настоящему времени выделили и описали несколько устойчивых структур – прототипы, примеры, теории. Еще одним достижением стало понимание, что выделенные структуры понятий соотносятся с качественно разными системами понятийного научения. Эти системы характеризуются, помимо разных понятийных структур (результат формирования понятий), существенно разными характеристиками процесса формирования понятий. Нормой стало признание множественности разных систем категоризации и вытекающей из этого идеи их содружественности или конкуренции в ходе понятийного научения. В нашем исследовании мы рассматриваем две системы формирования понятий – теоретическую и ассоциативную. Теоретическая модель структуры понятия ставит репрезентацию понятия и его структуру в зависимость от предыдущего, возрастного, культурного, профессионального знания субъекта (Murphy, Medin, 1985). В отличие от всех других моделей понятия, данная модель отказывается признавать перцептивные признаки существенным материалом для создания репрезентации категории. Главную роль играют теоретические схемы, которыми располагает субъект, и процедуры вывода признаков из них. Данная теория находит применение в основном в психологии развития и соответствует традиционному представлению о принципах формирования категорий у детей и взрослых. Согласно этому подходу, чем старше становится ребенок, тем меньше его категориальное знание зависит от ассоциативных механизмов и больше от «высших» форм научения – каузальное знание (Murphy, Allopena, 1994), аналогии и объяснения (Keil, 1991; Murphy, Medin, 1985).

Однако, как показали некоторые исследования (Sloutsky, Fisher, 2008; Allen, Brooks, 1991; Nosofsky, 1986), формирование категорий может происходить без участия понятийного знания. Испытуемые могут формировать правила категоризации предметов не на основе декларативного знания, а на основе различных ограничений по вниманию и принципах ассоциативного научения. В последние десять лет примеры ассоциативного формирования категорий были зафиксированы у испытуемых в возрасте от 3 мес. (Rakison, Lopyan, 2008) до 5 лет (Sloutsky, Fisher, 2008).

Отправной точкой нашего исследования стали эксперименты V. Sloutsky (Sloutsky, Fisher, 2008; Sloutsky, in press), который установил, что при научении правилу категоризации дети и взрослые бессознательно формируют ассоциативную связь с контекстными признаками, которые сопровождают объекты категоризации (пространственное расположение). Авторы на основании этого результата выдвинули предположение, что такая гибкость в научении имеет не понятийный, а ассоциативный характер. В нашем исследовании мы опровергаем данное обобщение эмпирического факта. Взрослые испытуемые проходили процедуру формирования понятий с обратной связью. В процессе научения они научались четырем искусственным понятиям со структурой по принципу семейного сходства. Дополнительно к признакам, образующим структуру понятия, мы вводили контекстный ассоциативный признак – направление движения объекта на сцене: объекты двух категорий двигались вверх к одному маркеру, двух других – вниз к другому. В результате мы обнаружили, что испытуемые научались ассоциативному признаку только в теоретически нейтральных условиях.

В исследовании V. Sloutsky и A. Fisher испытуемым (5-летним детям) предъявлялись 3 блока триад. В первом блоке дети должны были выбрать из двух тестовых объектов (все объекты были геометрическими фигурами – кругами или треугольниками) тот, что подходит целевому по форме (первое основание для категоризации). Во втором блоке таким основанием был цвет объектов (испытуемые должны были выбрать из двух тестовых объектов тот, который подходил целевому по цвету). Третий блок был смешанным (уравненное количество предъявлений триад первого и второго блоков). Триады первого блока всегда встречались в первом контексте, а триады второго блока – во втором. Контекст задавался цветом фона, на котором предъявлялись триады (зеленый/желтый) и положением триад на экране (верхний правый/нижний левый угол).

В тестовой серии одной группе испытуемых объекты предъявлялись только в первом контексте, а второй группе – только во втором. При этом сами триады были организованы так, что испытуемых мог выбирать из двух оснований (форма/цвет), подбирая объект, соответствующий целевому. Таким образом, триады тестовой серии были «двусмысленными». Группа испытуемых контрольного условия не проходила тренировочной серии, а в тестовой серии получала половину проб в первом контексте, а половину – во втором.

В результате эксперимента авторы обнаружили устойчивую связь, формирующуюся между свойствами стимулов и контекстом. Например, испытуемые значимо чаще склонны были опираться на основание формы объектов в условиях с тренировочной серией по сравнению с контрольным условием без тренировки и в условии теста в первом контексте по сравнению с условием теста во втором контексте. На основании данных результатов делается вывод об ассоциативном характере научения, результатом которого стала гибкость обобщений.

В нашем исследовании испытуемые (85 человек:  $M = 24,58$  лет,  $SD = 8,45$ ) делились на две группы – одна группа выполняла задание в условии, которое мы назвали теоретическим, а другая – в ассоциативном (теоретически нейтральном). Стимульным материалом для обеих групп служили рисуночные изображения насекомых – объекты были вымышленными и обозначались бессмысленными односложными словами в качестве названий. Все насекомые делились на 4 категории (дах, веп, зун и ког), причем эти категории обладали прототипичной структурой. Всего было 36 искусственных насекомых – по 9 объектов в каждой категории. Членство в категории определялось по четырем признакам, каждый из которых был представлен в количественной шкале с шестью значениями – яркость пятен на теле насекомого, длина его хобота, удаленность пятен друг от друга и толщина кончика хобота. Для тренировочной серии эти категории были объединены в две пары – дах и зун, веп и ког. Для различения объектов в паре дах и зун релевантным признаком была толщина кончика хобота (у дахов он был тонкий, а у зунов толстый). В паре веп и ког релевантным признаком была удаленность пятен друг от друга (пятна на теле веха располагались близко друг к другу, а на теле кога – далеко друг от друга). Все остальные признаки были нерелевантны. Дополнительно мы вводили контекстный признак – направление перемещения на экране. Объекты категорий дах и зун всегда двигались вверх, а объекты категорий веп и ког – вниз. Разница была в том, что в теоретическом условии вверху располагался цветок, а внизу лист, относительно которых испытуемых могли сформулировать теорию, объясняющую подобное перемещение насекомых (теорию можно сформулировать так: насекомые, которые садятся на цветок, пьют нектар, поэтому релевантный признак этой па-

ры – ширина кончика хобота; испытуемые, которые садятся на лист, маскируются на нем, поэтому релевантный признак этой пары – расстояние между пятнами на теле насекомого, которые напоминают пятна на листе), а в ассоциативном условии и вверху, и внизу находились две разные абстрактные линии, напоминающие по форме часть контура цветка и листа.

Для тестовой серии были созданы 6 новых объектов, особенность которых заключалась в том, что они обладали признаками объектов из обеих пар. Скажем, насекомое в тестовой серии могло быть с равной вероятностью названо и дахом, и вепом (если у него был тонкий кончик хобота и близко расположенные друг к другу пятна) или зуном и когом (с широким кончиком хобота и далеко расположенными пятнами). Таким образом, испытуемые для принятия верного решения были вынуждены опираться на контекст, части которого мы в тестовой серии поменяли местами. Т. е. теперь цветок располагался внизу экрана, а лист – вверху (точно так же поменяли свое расположение линии в ассоциативном условии).

Задачей испытуемых в тренировочной серии было научиться различать 4 вида насекомых. В качестве легенды им предлагалось представить, что они попали в джунгли, где водятся эти 4 вида насекомых, причем их укусы вызывают соответственно 4 разных болезни, такие, что в случае укуса одного из насекомых необходимо точно знать, кто это был, для введения нужной вакцины. Разница в инструкциях для двух групп (теоретической и ассоциативной) заключалась в том, что теоретической группе сообщалось, что насекомое будет сидеть на ветке, а ассоциативной группе этого не сообщалось (фоном в ассоциативном условии были абстрактные линии).

Затем испытуемому в рандомизированном порядке предъявлялись насекомые. Объект сначала появлялся в центре экрана на том или другом фоне в зависимости от условия, а затем начинал двигаться (вверх или вниз). После этого у испытуемого было 5 секунд для выбора ответа (на экране были написаны варианты – две возможных пары: дах или зун и веп или ког). Ответы испытуемых, которые они проносили вслух, заносились экспериментатором в бланки, а после этого давалась обратная связь – на экране компьютера предъявлялся правильный ответ.

В тестовой серии, имея дело с двусмысленными объектами, испытуемые должны были, например, совершить выбор не между дахом и зуном, а между дахом и вепом, при том что объект обладал признаками обеих категорий. Таким образом, основанием для категоризации здесь должно было стать направление движения насекомого. Испытуемые, категоризируя объекты этой серии, могли продемонстрировать либо относительную связь – связать пары насекомых с компонентами фона, к которым они перемещаются, например, одну пару с цветком, а другую с листом в теоретическом условии, либо абсолютную связь – с направлением перемещения насекомого, и опираться именно на это абсолютное направление (вверх или вниз) в тестовых заданиях. Мы предполагали, что в теоретическом условии испытуемые будут чаще демонстрировать относительную связь, а в ассоциативном – абсолютную.

В результате мы обнаружили, что испытуемые формируют абсолютную связь только в ассоциативном условии (теоретически нейтральном), т. е. в этом условии количество ответов в тестовой серии по принципу абсолютной связи значимо превышало количество ответов по принципу относительной связи ( $\chi^2 = 0,011$ ). Распределение ответов в теоретическом условии было примерно одинаковым для того и другого типа связи.

Т. е. наша гипотеза о преобладании ответов с абсолютной связью в теоретически нейтральном условии подтвердилась, но преимущества ответов с относительной

связью в теоретическом условии мы не получили. Возникает вопрос, почему испытуемые при наличии возможного теоретического объяснения не выбрали относительную связь в качестве основания для категоризации двусмысленных объектов. Возможно, заложенная нами теория не была эксплицитно сформулирована испытуемыми, и они не выбирали фоновый объект (цветок или лист) как опору при совершении выбора в тестовых заданиях. В таком случае можно предположить, что испытуемые в качестве такого основания выбирали какой-либо один из двух релевантных признаков (например, тот, который был субъективно более заметным или лучше усвоился) и категоризовали тестовые объекты только по этому основанию. При таком условии действительно получается одинаковое распределение ответов с абсолютной и относительной связью, но примечательно то, что испытуемые из группы с теоретически нейтральным условием, очевидно, не пользовались такой стратегией, так как в их случае, как уже сказано, количество ответов с абсолютной связью значимо превышало количество ответов с относительной. Кроме того, если вводить отбор по успешности выполнения тренировочной серии (например, 75% успешности – 27 правильных ответов из 36), то значимое различие в количестве ответов по принципу абсолютной и относительной связи пропадает и в теоретически нейтральном условии, причем именно испытуемых этого условия больше «вылетает» при таком отборе. Т. е. ассоциативное (теоретически нейтральное) условие оказывается сложнее теоретического. Вероятно, поэтому, стремясь облегчить себе задачу, испытуемые и выбирают в этом условии более простую и очевидную абсолютную связь.

Подводя основные итоги исследования, можно отметить формирование абсолютной связи, т. е. задействование ассоциативной системы формирования понятий в теоретически нейтральном условии и отсутствие доминирования какой-либо из систем в теоретическом условии. Теоретическое условие, судя по успешности прохождения тренировочной серии, оказалось легче для испытуемых. Вероятно, осмысленные части фона в этом условии облегчали задачу испытуемых, подсказывая релевантные признаки, но этого оказалось недостаточно, чтобы сформулировать всю теорию, на которую можно было бы опереться в случае двусмысленных тестовых объектов. Поэтому испытуемые в тестовой серии, скорее всего, выбирали один релевантный признак, производя по нему категоризацию, а не связывали тип насекомого с объектом фона, к которому он перемещается – отсюда равное распределение ответов с абсолютной и относительной связью. Таким образом, если условия проявления действия ассоциативной системы формирования понятий относительно ясны, то механизмы работы теоретической системы должны являться предметом наших будущих исследований.

## Литература

- Allen S. W., Brooks L. R.* Specializing the operation of an explicit rule // *Journal of Experimental Psychology: General*. 1991. № 120. P. 3–19.
- Keil F. C.* The emergence of theoretical beliefs as constraints on concepts // *S. Carey & R. Gelman (eds). The epigenesis of mind: Essays on biology and cognition*. Hillsdale, NJ: Erlbaum, 1991. P. 237–256.
- Murphy G. L., Allopenna P. D.* The locus of knowledge effects in concept learning // *Journal of experimental psychology: learning, memory, and cognition*. 1994. № 20. P. 904–919.

- Murphy G. L., Medin D. L. The role of theories in conceptual coherence // Psychological review. 1985. №92. № 289–316.
- Nosofsky R. M. Attention, similarity, and the identification-categorization relationship // Journal of Experimental Psychology: General. 1986. № 115. P. 39–57.
- Rakison D. H., Lupyran G. Developing object concepts in infancy: An associative learning perspective // Monographs of the Society for Research in Child Development. 2008. № 73 (1). P. 1–110.
- Sloutsky V. M., Fisher A. V. Attentional learning and flexible induction: how mundane mechanisms give rise to smart behaviors // Child Development. 2008. №79. P. 639–651.
- Sloutsky V. M. From perceptual categories to concepts: what develops? Cognitive Science (in press).

## **СВЯЗЬ ВРЕМЕНИ ДИФФЕРЕНЦИРОВАНИЯ ХИМИЧЕСКИХ ПОНЯТИЙ И ПОКАЗАТЕЛЕЙ СПЕЦИАЛЬНЫХ СПОСОБНОСТЕЙ ХИМИКОВ**

*Е. В. Волкова*

Институт психологии РАН (Москва)

*volkovaev@mail.ru*

В данной работе на примере анализа дисперсионных связей показателей времени дифференцирования химических понятий и показателей специальных способностей химиков экспериментально обосновывается положение о когнитивных структурах как субстрате специальных способностей.

*Ключевые слова:* когнитивные структуры, субстрат специальных способностей, специальные химические способности, дифференцировка.

Данное исследование выполнено в рамках дифференционно-интеграционной парадигмы, согласно которой «всякое развитие есть развитие некоторой исходной «примитивной» целостности и идет в направлении от общего к частному, от целого к частям, от состояний и форм глобально-целостных к состояниям и формам, все более дифференцированным и иерархически упорядоченным» (Чуприкова, 2009, с. 9). Субстратом, носителем свойств субъекта являются внутренние психологические структуры (Найссер, 1998; Чуприкова, 2007; Веккер, 1981; Холодная, 2002). Внутренние психологические структуры – это субъективные образования, формирование которых зависит от потребностей, переживаний, социальной ориентации человека и т. д. Чем более дифференцированы и интегрированы эти структуры, тем полнее, глубже и тоньше они отражают окружающую действительность, тем лучше достигается инвариантное воспроизведение объективных закономерностей окружающего мира, тем лучше человек ориентируется в обществе, мире и в самом себе, полнее и успешнее реализует свои потребности, в том числе интеллектуального и профессионального роста. Одним из показателей развитости, зрелости когнитивных структур может выступать степень их дифференцированности и интегрированности (Холодная, 1983; Шоломий, Чуприкова, Захарова, 1989; Барабанщиков, 2000; Поддьяков, 2007; Ребеко, 2007; и др.).

Несмотря на большое количество исследований, выполненных в русле данной парадигмы, экспериментальных данных, подтверждающих положение о когнитивных структурах как субстрате, носителе свойств субъекта, явно недостаточно.