

## КАТЕГОРИЗАЦИЯ СЛОВ КАК СПОСОБ ИЗУЧЕНИЯ МЕЖСИСТЕМНЫХ ОТНОШЕНИЙ<sup>1</sup>

© 2008 г. О. П. Марченко\*, Б. Н. Безденежных\*\*

\* Аспирантка, Институт психологии РАН, Москва;  
e-mail: domains1@rambler.ru

\*\* Доктор психологических наук, ведущий научный сотрудник, там же;  
e-mail: nbobez@psychol.ras.ru

С позиций системной психофизиологии, структура индивидуального опыта представлена доменами, т.е. наборами функциональных систем, в каждом из которых закреплен опыт взаимодействия субъекта с объектами одной категории. В основе реализации любого опыта лежит взаимодействие систем разных доменов. В работе с помощью методики категоризации слов с семантической преднастройкой выявлена специфика взаимодействия между системами, принадлежащими одному или разным доменам индивидуального опыта, и описаны особенности структуры этих доменов. Показано, что если два последовательно предъявленных слова принадлежат к одной категории, скорость и точность их категоризации выше. Время ответа в этом случае короче для слов из категорий живых организмов по сравнению с категориями неодушевленных предметов, за счет чего выраженность эффекта преднастройки оказывается выше для категорий живых организмов.

*Ключевые слова:* структура индивидуального опыта, домены индивидуального опыта, функциональные системы, межсистемные взаимодействия, семантическая преднастройка, категоризация.

Изучение структуры индивидуального опыта требует выделения его структурных элементов. С позиций системно-эволюционного подхода, такими элементами являются накопленные в ходе эволюции и индивидуального развития функциональные системы [2, 5]. Показано, что они формируются в процессе приобретения нового опыта на основе и в тесной связи с предшествующими функциональными системами, а поведение представляет собой реализацию определенного набора систем, взаимодействующих друг с другом [2, 21, 25].

Логично допустить, что каждая система, формирующаяся как “добавка” к опыту, устанавливает связи не со всеми системами индивидуального опыта, а с некоторым их набором. Последний обеспечивает взаимодействие субъекта с определенными предметами или явлениями окружающей среды, которые относятся к одной семантической категории или одному классу, например “животные”, “овощи”, “музыкальные инструменты” и т.п. [8]. Предположим, например, что некий человек ходит по зоопарку и рассматривает животных. У него активированы системы, в которых зафиксировано знание о животных. В этом случае новые функциональные системы, связанные со

вновь приобретенным знанием о ранее незнакомом человеку животном, формируются во взаимодействии с этими активированными системами.

Доказательством существования таких систем служат данные, полученные при регистрации импульсной активности отдельных нейронов. Так, в экспериментах на обезьянах обнаружена избирательная активация нейронов в ответ на предъявление изображений представителей семейств волчьих или кошачьих [11, 24]. С позиций системного подхода эти нейроны являются системоспецифичными: они активируются при предъявлении обезьяне изображений животного определенной категории и обеспечивают активность систем, связанных со знанием (памятью) животных данной категории. В психофизиологии структурно-функциональное образование в мозге, связанное со знанием объектов, принадлежащих той или иной категории, получило название “домен” [7, 9]. С позиций системного подхода, развиваемого на основе теории функциональных систем П.К. Анохина, домен можно определить как закрепленный в связанных между собой функциональных системах индивидуальный опыт, отражающий взаимодействие субъекта с набором родственных предметов или явлений внешней среды. Это определение близко к психолингвистическому понятию “семантическое поле”. По мнению Т.Н. Ушаковой, “слова языка человека хранятся в нервной системе человека в виде связанных структур, по-

<sup>1</sup> Исследование выполнено при финансовой поддержке РГНФ: гранты № 06-06-00318а, № 05-06-06055а; гранта Президента РФ для поддержки ведущих научных школ 2006 г. № НШ-4455.2006.6; госконтракта от 9.06.06, № 02.445.11.7441.

лучивших название вербальных сетей или семантических полей” [4].

Каждый из доменов имеет специфические проекции на структуры мозга. Так, с помощью методов ядерно-магнитного резонанса (ЯМР) выявлено, что области мозга, активные при предъявлении человеку названий или изображений неодушевленных объектов, не активируются при предъявлении им названий или изображений живых организмов [23]. Клинические наблюдения показывают, что при повреждении определенных областей мозга имеет место избирательное нарушение узнавания объектов и семантического оперирования словами, обозначающими объекты, принадлежащие одному домену: у таких больных могут быть нарушены, например, знания о живых объектах, в то время как знания об объектах искусственного происхождения сохраняются [7]. Похожие феномены обнаружены у пациентов, страдающих болезнью Альцгеймера: на фоне развития деменции наблюдается постепенное избирательное “выпадение” знания о живых организмах, а на более поздних стадиях развития болезни – о неодушевленных предметах [6].

Важно отметить, что в процессе индивидуального развития между системами одного и разных доменов формируются связи, и поведение определяется набором взаимодействующих систем, принадлежащих не только одному, но и разным доменам [8, 20]. Отсюда, в рамках исследований межсистемных отношений в структуре индивидуального опыта, осуществляемых с позиций теории функциональных систем П.К. Анохина, актуальной задачей является сопоставление взаимодействия систем, принадлежащих одному домену, с взаимодействием систем, принадлежащих разным доменам [2, 5].

Изучение взаимодействия между системами, включенными в домены, возможно в задачах категоризации слов с использованием методики семантической преднастройки (*semantic priming*). Эффект семантической преднастройки (эффект прайминга) определяется как “изменение способности человека идентифицировать, воспроизводить или классифицировать объект в результате предварительного напоминания об этом или о схожем объекте” [22, с. 185]. Смысл процедуры состоит в том, чтобы “настроить” испытуемого на восприятие названий объектов или самих объектов, относящихся к определенной семантической категории. Для этого испытуемому предъявляют слово (изображение объекта) из данной категории, а через несколько сотен миллисекунд – другое слово (изображение объекта), относящееся или не относящееся к данной категории. Задача испытуемого состоит в том, чтобы быстро ответить, относится или не относится второе предъявленное слово (изображение объекта) к категории, обозначенной первым словом (объектом). Слово

или изображение объекта, осуществляющее преднастройку, принято называть “праймом” (*prime*), а категоризируемое слово (изображение) – “мишенью” (*target*).

Мы исходим из предположения, что эффект преднастройки отражает динамику взаимодействий между наборами систем, которые были последовательно активированы “праймом” и “мишенью”. Если “прайм” и “мишень” принадлежат одному и тому же домену, взаимодействие осуществляется между системами внутри этого домена индивидуального опыта; если же “прайм” и “мишень” принадлежат разным доменам, взаимодействие осуществляется между системами разных доменов индивидуального опыта. Предполагается, что взаимодействия между системами, принадлежащими одному домену, отличаются от взаимодействий между системами, принадлежащими разным доменам, и это должно отражаться во внешних показателях выполнения задачи категоризации и в самоотчетах.

Наиболее устойчивыми и надежными показателями в психофизиологических исследованиях являются *время* и *точность* выполняемого поведения. Для их оценки были разработаны многочисленные исследовательские процедуры, на основании которых сделаны выводы относительно природы ощущений, восприятия, памяти, внимания, языка, мышления и т.д. [18], в основе которых лежат взаимодействия между системами. В частности, ранее нами было показано, что при выполнении задачи сенсомоторного выбора скорость, т.е. время отчетного действия, и его точность прямо зависят от количества систем, обеспечивающих это действие: чем короче время ответа, тем меньше актуализируется систем и тем проще взаимодействие между системами [2]. Обнаружено также, что действие, которое реализуется за счет большего числа систем, чем другое, субъективно переживается как более сложное.

*Цель* работы заключалась в том, чтобы на основании скорости и точности категоризации с предваряющей преднастройкой и субъективных отчетов о степени сложности выполнения этой задачи оценить специфику взаимодействия между системами, принадлежащими одному и разным доменам индивидуального опыта, и сравнить количество систем в разных доменах. Была выдвинута следующая *гипотеза*: при взаимодействии систем индивидуального опыта, принадлежащих одному домену (в случае, когда “прайм” и “мишень” относятся к одной категории), скорость и точность категоризации выше, а субъективно оцениваемая трудность задачи категоризации ниже, чем при взаимодействии между системами, принадлежащими разным доменам (в случае, когда “прайм” и “мишень” относятся к разным категориям).

Задачи работы заключались в следующем:

1. Сравнить время ответа и количество ошибок категоризации при соответствии “мишени” “прайму” и при их несоответствии.
2. Сравнить время ответа и количество ошибок категоризации слов, относящихся к разным категориям.
3. Оценить выраженность эффекта преднастройки при категоризации слов, относящихся к разным категориям.
4. Сравнить время ответа на высоко- и низкочастотные слова, относящиеся к разным категориям, как при соответствии, так и при несоответствии “мишени” “прайму”.

## МЕТОДИКА

**Участники исследования.** В исследовании приняли участие 50 студентов первого и второго курсов гуманитарных факультетов московских вузов в возрасте от 18 до 25 лет (24 мужчины и 26 женщин) с доминирующей правой рукой.

**Методика.** Участникам предъявляли последовательно два слова: “прайм” и “мишень”. В качестве “прайма” применялись названия четырех категорий: две категории – *птицы* и *млекопитающие* – относятся к живым организмам и две категории – *мебель* и *одежда* – к бытовым предметам. В качестве “мишеней” использовались названия конкретных объектов, принадлежащих этим категориям (“собака”, “стул” и т.п.). Поскольку частотность употребления слов отражает частоту актуализации систем, репрезентирующих эти слова в структурах головного мозга, в качестве “мишеней” были отобраны слова с разным уровнем частоты употребления. Частотные нормы для используемых в эксперименте семантических категорий были получены нами в предварительном исследовании [1].

**Процедура исследования.** Испытуемый сидел на стуле перед монитором. Указательный и средний палец доминирующей руки находились на клавишах “1” и “2” клавиатуры компьютера. “Прайм” и “мишень” предъявлялись в центре экрана монитора (белые буквы на черном фоне). Интервал задержки между появлениями “прайма” и “мишени” составлял 700 мс. Длительность предъявления “прайма” составляла 200 мс, “мишень” оставалась на экране до того момента, пока участник не нажмет клавишу ответа (рис. 1). Задача испытуемого состояла в том, чтобы как можно быстрее нажать одну клавишу ответа при соответствии “прайма” и “мишени” или другую клавишу при их несоответствии.

Одной половине испытуемых предлагалось нажимать клавишу “1” при соответствии “прайма” и “мишени” и нажимать клавишу “2” при их несоответствии, другой половине – нажимать клавишу



Рис. 1. Схема процедуры исследования.

“1” при несоответствии и клавишу “2” при соответствии “прайма” и “мишени”. Время ответа (ВО) регистрировали от момента предъявления “мишени” до момента нажатия клавиши. У испытуемых регистрировали также электроэнцефалограмму, но ее анализ не входит в задачи настоящей работы.

Процедура исследования была условно разделена на четыре серии, в каждой из которых было использовано одно из четырех сочетаний категорий слов. В каждой серии в случайном порядке в качестве “прайма” предъявляли название одной из двух категорий: первая относилась к живым организмам, вторая – к бытовым предметам. В качестве “мишени” использовали слова, обозначающие объекты, принадлежащие этим категориям. “Мишени” также предъявлялись в случайном порядке и могли соответствовать или не соответствовать предъявленному “прайму”. Таким образом, в каждой серии было четыре варианта сочетаний “праймов” и “мишеней” (табл. 1).

В конце исследования участникам предлагалось в устной форме ответить, в каком случае им легче было выполнять задачу категоризации – при соответствии “мишени” “прайму” или при их несоответствии; с какими категориями было работать легче, а с какими труднее.

**Показатели.** Анализировали время ответа и количество ошибок категоризации слов, а также субъективные оценки легкости–трудности задач.

**Статистические процедуры.** Проверка распределения ВО на нормальность осуществлялась по критерию Колмогорова–Смирнова, нормализация – по методу Гьюки. Для анализа ВО использовались *t*-критерий Стюдента для зависимых выборок, однофакторный дисперсионный анализ (ANOVA) с *post-hoc* анализом LSD. Для анализа количества ошибок использовался  $\chi^2$ -Пирсона. Выраженность эффекта преднастройки при категоризации слов, относящихся к разным категориям, оценивали по достоверности различий между временем категоризации в ситуации несоответствия и в ситуации соответствия “мишени” “прайму”.

**Таблица 1.** Сочетания “прайма” и “мишени” по сериям

Номер серии	“прайм”		птицы	одежда	звери	одежда	птицы	мебель	звери	мебель
	“мишень”									
1	птицы		+	-						
	одежда		-	+						
2	звери				+	-				
	одежда				-	+				
3	птицы						+	-		
	мебель						-	+		
4	звери								+	-
	мебель								-	+

Примечание. “+” обозначает соответствие “мишени” “прайму”, “-” – несоответствие “мишени” “прайму”.

**Таблица 2.** Распределение времени ответа, усредненного по всем испытуемым и нормализованного по Тьюки, при различных сочетаниях “прайм”–“мишень”

	Сочетания “прайма” и “мишени”							
	“млекопитающие”– “мебель”	“млекопитающие”– “одежда”	“птицы”– “мебель”	“птицы”– “одежда”	“мебель”– “млекопитающие”	“мебель”– “птицы”	“одежда”– “млекопитающие”	“одежда”– “птицы”
Соответствие	-.46 (1.03)	-.21 (1.03)	-.34 (1.04)	-.21 (1.06)	-.13 (1.00)	-.14 (1.00)	-.11 (1.03)	-.04 (1.01)
Несоответствие	-.06 (.96)	.12 (.99)	.12 (.97)	.15 (.98)	-.00 (.99)	.05 (.94)	.07 (.98)	.08 (.94)

В скобках указано стандартное отклонение (SD).

**Таблица 3.** Распределение среднего нормализованного времени ответа для высокочастотных и низкочастотных слов категорий “живых организмов” и “бытовых предметов”

	Соответствие “прайма” и “мишени”		Несоответствие “прайма” и “мишени”	
	“живые организмы”– “живые организмы”	“бытовые предметы”– “бытовые предметы”	“бытовые предметы”– “живые организмы”	“живые организмы”– “бытовые предметы”
Слова с высоким уровнем категориальной частотности	-.40 (1.03)	.01 (.96)	-.14 (1.00)	.03 (.95)
Слова с низким уровнем категориальной частотности	-.16 (1.01)	.18 (.95)	.00 (.99)	.12 (.94)
Разница между высоко- и низкочастотными словами	-.03* (.92)	.00* (1.04)	-.05* (1.01)	.00* (1.04)

В скобках указано стандартное отклонение (SD), \*  $p \leq .00$ .

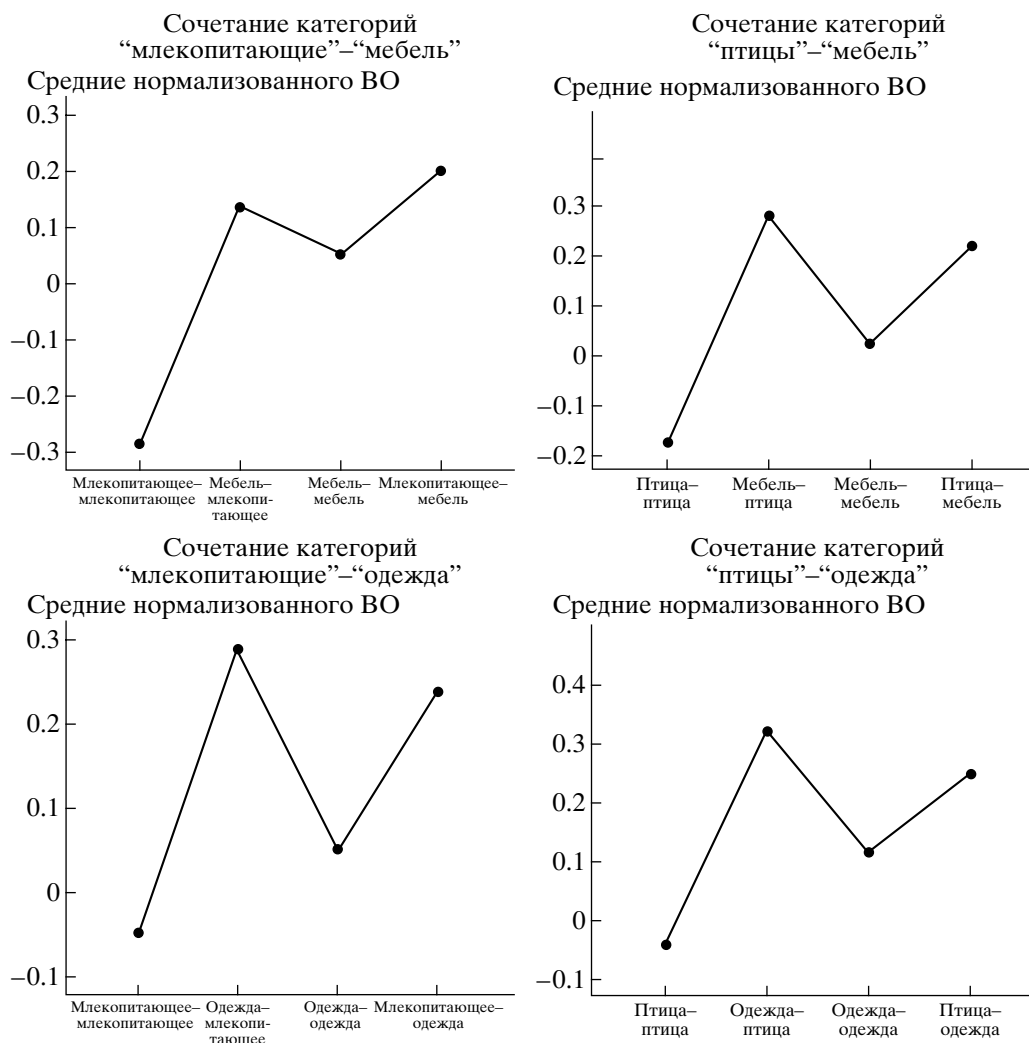
## РЕЗУЛЬТАТЫ

Время ответа (ВО) составляло для разных испытуемых от 500 до 2000 мс. Его распределение значимо отличалось от нормального ( $Z = 24.87$ ,  $p = .00$ ). Для того чтобы можно было применять параметрические методы анализа ВО, его показатели были нормализованы методом Тьюки. После этой процедуры полученное распределение не отличалось от нормального распределения.

При выполнении задачи был получен эффект преднастройки (табл. 2, рис. 2). Этот эффект проявлялся в том, что ВО было достоверно короче в случае соответствия “мишени” “прайму” по срав-

нению с ВО, когда “мишень” не соответствовала “прайму” ( $F(1, 3) = 23.08$ ,  $p = .00$ ).

Сопоставление ВО в случае соответствия “мишени” “прайму”, показало, что при активации доменов “живых организмов” это время достоверно короче, чем при активации доменов “бытовых предметов” (*post-hoc* анализ,  $p = .00$ ); при несоответствии “мишени” “прайму” ВО при разных комбинациях достоверно не различалось. Таким образом, различия между ВО в условиях соответствия и несоответствия “прайма” и “мишени” оказались более выраженными для домена “живые организмы”, чем для домена “бытовые предметы” ( $t = 5.17$ ,  $p = .00$ ) (табл. 2, рис. 2).



**Рис. 2.** Время ответа при предъявлении “мишени”, соответствующей или не соответствующей “прайму”. По горизонтали приведены сочетания “прайм”–“мишень”.

Была проанализирована *связь между частотностью “мишеней” и временем ответа на них*. ВО на высокочастотные слова достоверно короче ВО на низкочастотные слова ( $F(1, 3) = 4.19$ ,  $p = .00$ ) как при соответствии, так и при несоответствии “прайма” и “мишени” (табл. 3, рис. 3).

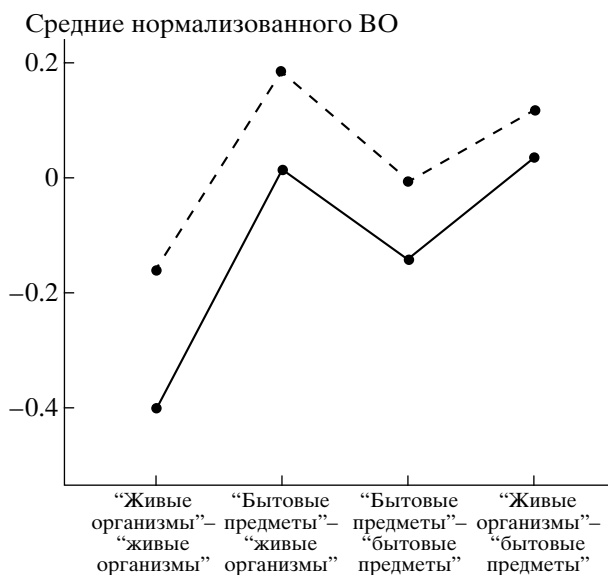
*Количество ошибок* при соответствии “прайма” и “мишени” также оказалось достоверно меньше, чем при их несоответствии ( $\chi^2 = 24$ ,  $p = .00$ ). Количество ошибок при соответствии “прайма” и “мишени” было меньше для доменов “живые организмы”, нежели для домена “бытовые предметы”. Участники эксперимента совершали достоверно большее количество ошибочных действий в ответ на предъявление низкочастотных слов ( $\chi^2 = 12$ ,  $p = .00$ ).

Анализ *самоотчетов участников исследования* показал, что условие соответствия “прайма” и “мишени” оценивалось как более легкое: участ-

ники исследования утверждали, что им удавалось быстрее нажимать клавиши ответа при совпадении первого и второго слова. При этом категории “птицы” и “млекопитающие” большинством участников оценивались как легкие для восприятия, а категории “мебель” и “одежда” – как более сложные.

## ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Время ответа (ВО) – основной показатель, регистрировавшийся в эпоху развития ментальной хронометрии, начиная с середины XIX в. В настоящее время ВО также остается одной из важнейших и надежных характеристик поведения, отражающей специфику выполняемой задачи и индивидуальные особенности ее исполнителя [18]. Было показано, в частности, что при выполнении задач категоризации с семантической преднастройкой ВО на “мишень” в случае понятийного



**Рис. 3.** Средние показатели нормализованного времени ответа на высокочастотные и низкочастотные слова. По горизонтали приведены сочетания “прайм”–“мишень”.

Сплошная линия — — ВО на высокочастотные слова, пунктирная линия - - - - ВО на низкочастотные слова.

соответствия “прайма” и “мишени” меньше, чем при их несоответствии [16, 19]. Новым фактом, полученным в нашей работе, является то, что при предъявлении пары слов, относящихся к категории “живых организмов”, ВО на “мишень” достоверно короче, чем при предъявлении пары слов из категории “бытовых предметов”. Причем задача категоризации слов, описывающих живые организмы, в этих случаях субъективно переживалась как более легкая, чем задача категоризации предметов.

Как было показано ранее в наших исследованиях, сокращение времени выполнения действий связано с уменьшением количества систем, объединяющихся друг с другом во время афферентного синтеза для обеспечения действия; при этом в самоотчетах испытуемые отмечают легкость в выполнении таких действий [2]. На основании сказанного можно сделать вывод о том, что *в межсистемных отношениях, обеспечивающих восприятие и категоризацию живых организмов, в отличие от восприятия и категоризации бытовых предметов, участвует меньший набор функциональных систем.* По-видимому, это связано с тем, что домен “живые организмы” представлен меньшим количеством систем, чем домен “бытовые предметы”.

Эти выводы находятся в полном соответствии с результатами исследований П. Вольфа с соавторами, которые проанализировали частотность использования слов, указанных в разных издани-

ях оксфордского словаря (с XVI по XX вв.), и выявили значительное сокращение на протяжении XX в. доли индивидуального знания человека о мире живой природы, наряду с существенным увеличением знаний о небологических, технических категориях в этот же период времени [27]. Еще одним косвенным подтверждением сделанных выводов могут служить работы, описывающие клинические симптомы при локальных повреждениях мозга. В них примерно в 75% случаев сообщается о преобладающем нарушении восприятия объектов и понимания слов, относящихся к биологическим категориям (при сравнительной сохранности восприятия объектов и понимания слов, относящихся к небологическим категориям) и только в 25% случаев указывается на обратное соотношение [6]. С одной стороны, это может объясняться меньшим и более локально распределенным представительством биологических категорий в мозге, по сравнению с представительством небологических категорий. С другой стороны, согласно сенсорно-функциональной теории — одной из современных теорий о происхождении категориально-специфического семантического расстройства при повреждении мозга, — возникающие при категоризации организмов и предметов различия связаны с тем, что эти два домена характеризуются разными пропорциями сенсорных и функционально-семантических признаков, описывающих входящие в них понятия. Если предметы характеризуются перцептивными и функциональными признаками, то живые организмы имеют лишь небольшое количество функциональных признаков и в основном определяются перцептивными [15]. Эта же идея лежит в основе теории “связанных признаков”, согласно которой категория небологических объектов характеризуется парами перцептивных и функциональных признаков, подкрепляющих друг друга при обработке семантической информации, например “нож — это предмет, имеющий лезвие и используемый для резания” [10]. Было выявлено, что при назывании инструмента, воображении действия с ним или словесном назывании этого действия у человека активируются одни и те же структуры мозга [14]. В отличие от этого, категория живых организмов характеризуется человеком в основном по перцептивным признакам [26]. По мнению некоторых авторов, это связано с тем, что живые организмы имеют высокую степень сходства между собой, в отличие от неживых объектов [15].

Интересным является полученный нами факт отсутствия различий в величине ВО на любые “мишени”, категориально не соответствующие тому или иному “прайму”. Причем это время существенно больше, чем в ситуации их категориального соответствия. Поскольку в ситуации несоответствия “прайм” активирует системы одно-

го домена, а “мишень” – другого, возникает перекрытие активности систем двух доменов [16]. Увеличение количества активных систем усложняется в замедлении категоризации, и субъективно это действие оценивается как трудное [2]. Поскольку независимо от того, какая пара не соответствующих друг другу “прайма” и “мишени” была предъявлена, всегда активизируются, хотя и в разной последовательности, системы одних и тех же двух доменов – “живых организмов” и “бытовых предметов”. Это позволяет объяснить, почему ВО во всех случаях несоответствия “прайма” и “мишени” не различается.

Другой причиной медленной категоризации “мишени” при ее несоответствии “прайму” по сравнению с ситуацией их соответствия является различие в механизмах формирования связей между системами внутри домена и между системами разных доменов, что, по-видимому, также оказывает влияние на межсистемные отношения. Как мы уже отмечали, новое категориальное знание обеспечивается за счет формирования новых систем на основе и в тесном взаимодействии с активными системами домена (в качестве “добавки” к ним). В то же время есть основания полагать, что при установлении связей между доменами формируются не какие-то новые системы, а новые связи между существующими системами доменов [17]. В нейрофизиологии со времен исследований Ч. Броун-Секара (см. [13, с. 180]) и И.П. Павлова [3] до настоящего времени сохраняется представление о том, что если в головном мозге одновременно активны две структуры, то между ними устанавливаются функциональные связи. Причем в процессе тренировки эти связи становятся достаточно эффективными.

В повседневной жизни мы сталкиваемся с одними словами чаще, чем с другими. В основе высокой скорости категоризации таких слов, по-видимому, лежит механизм, описанный нами в предшествующих работах [2]. Он заключается в том, что при многократных повторениях определенного действия установление эффективных функциональных связей между обеспечивающими его системами сопровождается устранением из взаимодействия “лишних”, необязательных для выполнения данного действия систем, которые, будучи включенными в межсистемные отношения, тормозят процесс межсистемного взаимодействия [2]. Существование данного механизма подтверждается результатами регистрации активности мозга в процедуре “повторного прайминга”, согласно которым при многократном повторении сочетаний “прайм”–“мишень” не только сокращается время категоризации “мишени”, но и исчезает активность в некоторых структурах мозга [12], которые в начале категоризации были ак-

тивны. В итоге между оставшимися активными системами двух разных доменов устанавливаются связи, обеспечивающие более эффективное взаимодействие этих систем.

Поскольку высокочастотные слова мы читаем, слышим и произносим в самых разных ситуациях чаще, чем низкочастотные, системы, репрезентирующие высокочастотные слова (понятия), чаще активизируются в комбинации с системами других понятий, в результате чего формируются эффективные взаимодействия только с теми системами, которые обеспечивают быструю категоризацию этих слов на фоне активации систем разных доменов. Мы считаем, что взаимодействия между системами разных доменов осуществляются в основном именно через те системы, которые репрезентируют понятия, отраженные в высокочастотных словах, так как точность и скорость их категоризации выше, чем низкочастотных. Эти взаимодействия можно считать достаточно устойчивыми, поскольку показано, что при нарушении категориального восприятия, вызванного повреждениями мозга, в первую очередь страдает восприятие низкочастотных слов, а память на высокочастотные слова сохраняется [7]. В рамках изучаемой нами проблемы межсистемных отношений из этого можно сделать важный вывод: чем больше связей для взаимодействия у набора систем, лежащих в основе определенной памяти, тем устойчивее она к повреждениям мозга.

В заключение следует отметить, что сделанные выводы будут дополнительно проверены при анализе фрагментов ЭЭГ, связанных действиями категоризации.

## ВЫВОДЫ

1. Взаимодействия между системами, принадлежащими одному домену, отличаются от взаимодействий между системами, принадлежащими разным доменам. Об этом можно говорить на основании того, что в ситуации соответствия “мишени” “прайму” скорость и точность категоризации выше, а субъективно оцениваемая трудность задачи категоризации ниже, чем в ситуации, когда “мишень” не соответствует “прайму”.

2. Домен живых организмов представлен меньшим количеством систем, которые вступают во взаимодействие в процессе категоризации, поскольку при соответствии “мишени” “прайму” слова, отображающие живые организмы, категоризируются быстрее и точнее, чем слова, отображающие бытовые предметы. Кроме того, эффект преднастройки, установленный на основе достоверно различающихся показателей времени категоризации в ситуации несоответ-

ствия и в ситуации соответствия “мишени” “прайму”, оказывается выше для категорий живых организмов.

3. Точность и скорость категоризации высокочастотных слов выше, чем низкочастотных, поэтому взаимодействие между системами разных доменов осуществляется в основном именно через те системы, которые репрезентируют понятия, отраженные в высокочастотных словах.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Азизова Ю.Р., Марченко О.П., Безденежных Б.Н. Частотные характеристики семантических категорий // Сборник статей межвузовской конференции молодых ученых и студентов “Научный потенциал XXI века” М.: ООО “Доби энд Ко”, 2007. С. 12–18.
2. Безденежных Б.Н. Динамика взаимодействия функциональных систем в структуре деятельности. М.: Институт психологии РАН, 2004.
3. Павлов И.П. Избранные произведения. М.: Изд-во АН СССР, 1949.
4. Ушакова Т.Н., Павлова Н.Д. Аспекты исследования семантики слова // Психол. журн. 1981. Т. 2. № 5. С. 23–34.
5. Швырков В.Б. Введение в объективную психологию: Нейрональные основы психики: Избранные труды. М.: Институт психологии РАН, 2006.
6. Capitani E., Laiacona M., Mahon B., Caramazza A. What are the facts of semantic category-specific deficits? A critical review of the clinical evidence // Cognitive neuropsychology. 2003. V. 20. № 3–6. P. 213–261.
7. Caramazza A., Shelton J.R. Domain specific knowledge systems in the brain: the animate-inanimate distinction // Journ. of Cognitive Neuroscience. 1998. V. 10. № 1. P. 1–34.
8. Damasio H., Tranel D., Grabowski T. et al. Neural systems behind word and concept retrieval // Cognition. 2004. V. 92. P. 179–229.
9. Diesendruck G., Gelman S.A. Domain differences in absolute judgments of category membership: Evidence for an essentialist account of categorization // Psychonomic Bulletin and Review. 1999. V. 6. № 2. P. 338–346.
10. Durrant-Peatfield M.R., Tyler L.K., Moss H.E., Levy J.P. The distinctiveness of form and function in category structure: A connectionist model // Proceedings of the Nineteenth Annual Conference of the Cognitive Science Society / Eds. M.G. Shafto, L. P. Mahwah. NJ: Erlbaum, 1997. P. 193–198.
11. Freedman D.J., Riesenhuber M., Poggio T., Miller E.K. Categorical representation of visual stimuli in the primate prefrontal cortex // Science. 2001. V. 291. P. 312–316.
12. Henson R.N., Shallice T., Dolan R.J. Neuroimaging evidence for dissociable forms of repetition priming // Science. 2000. V. 287. P. 1269–1271.
13. John E.R. Mechanisms of Memory. N.Y.–L.: Academic press, 1967.
14. Martin A., Wiggs C.L., Ungerleider L.G., Haxby J.V. Neural correlates of category-specific knowledge // Nature. 1996. V. 379. P. 649–652.
15. Kiefer M. Repetition-priming modulates category-related effects on event-related potentials: further evidence for multiple cortical semantic systems // Journ. of Cognitive Neuroscience. 2005. V. 17. № 2. P. 199–210.
16. McNamara T.P. Theories of Priming: I. Associative Distance and Lag // Journ. of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition. 1992. V. 18. № 6. P. 1173–1190.
17. Messinger A., Squire L.R., Zola S.M., Albright T.D. Neural Correlates of Knowledge: Stable Representation of Stimulus Associations across Variations in Behavioral Performance // Neuron. 2005. V. 48. № 20. P. 359–371.
18. Meyer D.E., Osman A.M., Irwin D.E., Yantis S. Modern mental chronometry // Biological Psychology. 1988. V. 26. № 1–3. P. 3–67.
19. Ratcliff R., McKoon G.A. Retrieval theory of priming in memory // Psychological Review. 1988. V. 95. P. 385–408.
20. Ross B.H. The effects of category use on learned categories // Memory and Cognition. 2000. V. 28. № 1. P. 51–63.
21. Sara S.J. Retrieval and reconsolidation: toward a neurobiology of remembering // Learning and Memory. 2000. V. 7. № 2. P. 73–84.
22. Schacter D.L., Buckner R.L. Priming and the Brain // Neuron. 1998. V. 20. № 2. P. 185–195.
23. Spitzer M., Kischka U., Guckel F. et al. Functional magnetic resonance imaging of category-specific cortical activation: evidence for semantic maps // Cognitive Brain Research. 1998. V. 6. P. 309–319.
24. Thorpe S.J., Fabre-Thorpe M. Seeking Categories in the Brain // Science. 2001. V. 291. P. 260–263.
25. Tulving E., Thomson D. Encoding specificity and retrieval processes in episodic memory // Psychol. Rev. 1973. V. 80. P. 352–372.
26. Tyler L., Moss H. Functional properties of concepts: Studies of normal and brain damaged patients // Cognitive Neuropsychology. 1997. V. 14. P. 511–545.
27. Wolff P., Medin D.L., Pankratz C. Evolution and devolution of folkbiological knowledge // Cognition. 1999. V. 73. № 2. P. 177–204.



## WORDS CATEGORIZATION AS A METHOD FOR INTERSYSTEM RELATIONS STUDY

**O. P. Marchenko\*, B. N. Bezdenezhnych\*\***

\* *Post-graduate student, Psychological Institute of RAS, Moscow*

\*\* *Sc.D. (psychology), leading research assistant, the same place*

From the viewpoint of the system psychophysiology the structure of individual experience is presented as domains, i.e. set of functional systems in which the experience of interaction of the subject with objects of the same category is fixed. Relations of different domains systems is the basis for all forms of experience realization. The specificity of relations between systems belonging to the same or different domains of individual experience is revealed in the study by means of words categorization procedure with semantic priming and peculiarities of these domains structure are described. It is shown that rate and accuracy of categorization is higher, if two successively presented words are of the same category. The response time in this case is shorter for words of living categories in comparison with nonliving ones due to that priming effect is greater for living categories.

*Key words:* the structure of individual experience, domains of individual experience, functional systems, inter-system relations, semantic priming, categorization.