

Зайцева Е.С., Котов А.А.

Эффект категориальной различимости
при разных типах загрузки рабочей памяти

Zaitseva E.S., Kotov A.A.

The Effect of Categorical Distinctiveness
Across Different Types of Working Memory Load

Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Москва, Россия

Эффект категориальной различимости выражается во влиянии окружения целевого объекта при его запоминании: эффективность запоминания целевого объекта выше в условии его окружения объектами из той же суперординатной категории, к которой он относится, чем объектами из другой суперординатной категории.

Целью исследования было изучение эффекта категориальной различимости в условиях различной загрузки рабочей памяти – вербальной и визуальной.

Категориальная репрезентация играет ключевую роль в визуальном поиске и памяти, однако механизмы ее влияния, особенно в контексте рабочей памяти, остаются недостаточно изученными. Поэтому исследование направлено на проверку гипотезы о том, что эффект категориальной различимости зависит от вербальных процессов, а это важно для понимания взаимодействия семантической и рабочей памяти.

В эксперименте участвовали 104 человека, которые выполняли задачу на запоминание целевых объектов в условиях высокой (ВКР) и низкой (НКР) категориальной различимости. Было использовано три типа интерференционных задач: загрузка вербальной памяти, визуальной памяти и загрузка вербального контроля. Анализ результатов был осуществлен с помощью показателей теории обнаружения сигнала (правильные обнаружения, ложные тревоги, чувствительность).

Результаты показали воспроизведение эффекта категориальной различимости. Интерференция по типу загрузки вербальной рабочей памяти и вербального контроля значительно снижала данный эффект, что указывает на ключевую роль вербальных процессов и вербального контроля. Загрузка визуальной рабочей памяти оказала меньшее влияние.

Эффект категориальной различимости обусловлен активацией вербальных процессов контроля информации в рабочей памяти, что подтверждает гипотезу. Результаты имеют значение для понимания механизмов взаимодействия семантической и рабочей памяти и могут быть применены в исследованиях онтогенеза когнитивных функций.

Ключевые слова: категориальная различимость, распознавание, рабочая память, теория обнаружения сигнала

Для цитирования: Зайцева, Е.С., Котов, А.А. Эффект категориальной различимости при разных типах загрузки рабочей памяти // Новые психологические исследования. 2026. № 3. С. 35–54. DOI: 10.51217/npysyresearch_2026_06_03_02

Введение

В повседневной жизни отнесение объектов к категориям позволяет людям лучше ориентироваться в окружающем мире. Например, чтобы найти знак «стоп» на дороге, не нужно анализировать каждый элемент – достаточно вспомнить его форму и цвет, и он быстро выделяется среди других объектов (Olivers, 2011). Упомянутый поиск основан на семантической памяти, которая хранит информацию о признаках категорий. Исследования (Maxfield et al., 2014) показали, что участники быстрее находят объект, если им заранее сообщают его словесное обозначение – особенно, если этот объект является типичным представителем своего класса. Подобный эффект был обнаружен и у детей дошкольного возраста (Vales, Smith, 2015). Информация о категориальной принадлежности усиливает избирательное внимание, вызывая пространственные изменения в перцептивной обработке, повышающие эффективность поиска (Nako et al., 2014, Эксп. 1). Вместе с тем, когда целевой и фоновые объекты принадлежат одной категории, поиск замедляется – категоризация не обеспечивает преимущества (Lupyan, 2008b; Nako et al., 2014, Эксп. 2). Аналогичные закономерности проявляются и при поиске по цвету (Daoutis et al., 2006). При этом, если категория сложная или незнакомая, активация внимания происходит медленнее по сравнению с простым некатегориальным поиском (Nako et al., 2014). Тем не менее, даже в таких случаях поиск направляется репрезентацией, включающей общие признаки у примеров одной категории (Yang, Zelinsky, 2009).

Есть данные о том, что влияние категориальной различимости связано с работой нейронных структур, в том числе языковых областей. Так, примеры отличающейся категории быстрее обнаруживаются в правом зрительном поле, что указывает на раннюю активацию лингвистических категорий в ближайших речевых зонах мозга (Gilbert et al., 2008).

Как видим, на сегодняшний день накоплено значительное количество данных о влиянии категориальных знаний на процессы визуального поиска. Вместе с тем, отдельный интерес представляют механиз-

мы, лежащие в основе хранения и организации такой информации в памяти. В исследованиях по категоризации описан эффект репрезентационного сдвига (Lupyan, 2008a, 2012), заключающийся в том, что при вербализации категории объекта его ментальное представление смещается в сторону прототипа по ключевым признакам. Работы по категориальному восприятию демонстрируют, что люди склонны игнорировать уникальные черты объектов, принадлежащих одной категории, обобщая их, и, напротив, усиливать различия между элементами, относящимися к разным категориям (Chkhaidze, Strother, 2022; Goldstone, Hendrickson, 2010; Newell, Bühlhoff, 2002). Эти искажения затрагивают не только процессы памяти, но и этап непосредственного восприятия: категориальные репрезентации способны изменять субъективную выраженность отдельных признаков объекта (Lupyan et al., 2010; Forder, Lupyan, 2019).

Использование категориального знания влияет не только на точность и скорость поиска, но и на образ памяти – особенно в задачах на распознавание объектов категории после запоминания. Исследования подтверждают это: так, Ф. Де Бригар и коллеги (De Brigard et al., 2017) показали, что формирование новой категории увеличивает количество как верных распознаваний, так и ложных тревог на новые, но типичные для категории примеры. В других исследованиях авторы (Yin et al., 2019) подтвердили этот эффект и добавили, что больший опыт работы с категорией приводит к более точному различению старых и новых объектов. Также оказалось, что подобное увеличение числа распознаваний и ложных тревог не зависит от стратегии обучения (O'Neill et al., 2022). Было обнаружено, что активация категориальных схем улучшает распознавание атипичных объектов в пределах уже известной категории (Souza et al., 2022). Авторы объясняют это активацией процессов, обрабатывающих новую информацию, не присущую уже имеющемуся прототипу.

Хотя большая часть подобных исследований опирается на активацию категориальной репрезентации через вербальные ярлыки или намеренное обучение ранее неизвестным категориям (например, De Brigard et al., 2017), существуют и другие подходы – косвенной или контекстной активации. Например, в работах по визуальной памяти используется многократное предъявление объектов, где категориальная различимость определяется степенью отличия одного объекта от других – например, одно яблоко среди множества предметов мебели (Konkle et al., 2010). Было показано, что такие объекты вызывают меньшую интерференцию и реже путаются при распознавании. Это

объясняется тем, что, чем выше семантический контраст, тем легче объект выделяется и запоминается.

Цель нашего исследования — выяснить, как влияет именно семантический контекст, а не только перцептивное разнообразие на то, как запоминается и затем распознается объект. Мы исходили из того, что визуальная память опирается не только на образы, но и на их семантическое содержание (Shoval, Makovski, 2022). Поэтому категориальную различимость мы трактовали не просто как количественное или визуальное отличие, а как степень семантического контраста между целевым и фоновыми объектами.

В недавнем исследовании мы обнаружили, что категориальное знание влияет на процессы запоминания, если оно используется первоначально для различения объектов (Kotov et al., 2024). В серии из четырех экспериментов участникам предлагалось выполнять задачи поиска и запоминания целевых объектов, отличающихся от окружающих их фоновых стимулов. В условии низкой категориальной различимости (НКР) целевой объект и фоновые изображения принадлежали одной суперординатной категории — например, изображение собаки располагалось среди изображений кошек. В условии высокой категориальной различимости (ВКР) целевой объект относился к иной суперординатной категории по сравнению с фоном, как, например, в случае, когда собака была окружена изображениями ламп. После обнаружения и запоминания целевых объектов участники должны были их распознать среди новых изображений. В исследовании был описан так называемый эффект категориальной различимости: количество правильных обнаружений и ложных тревог было выше в условии низкой категориальной различимости, чем высокой категориальной различимости. Объяснение эффекта заключается в том, что в условиях НКР сложнее обнаружить различия между целевым и фоновым объектами (так как много общих визуальных признаков), и участники прибегают к проговариванию про себя названия категории целевого объекта, чтобы улучшить ее репрезентацию. Такое проговаривание, в свою очередь, активизирует категориальное знание в семантической памяти (это выражается в увеличении количества правильных обнаружений), но также вызывает сдвиг категориальной репрезентации в сторону прототипа категории (увеличение количества ложных тревог). Похожий эффект был ранее описан в исследовании Ф. Де Бригара (De Brigard et al., 2017), где формирование новой категории усиливало как распознавание старых объектов, так и ошибочное узнавание новых из той же категории. При высокой категориальной различимости

(объекты из разных суперординатных категорий) таких усилий не требуется, поэтому, хотя количество правильных обнаружений ниже (нет поддержки категориального знания), но при этом и значительно ниже количество ложных тревог (нет репрезентационного сдвига).

В дополнительных экспериментах были описаны вариации данного эффекта. Так, в Эксперименте 2 у участников не было инструкции на запоминание объектов – в этих условиях чувствительность (*d*) при низкой категориальной различимости увеличилась. Это может быть связано с устойчивостью категориального знания, которое продолжает эффективно работать при произвольном запоминании, тогда как визуальное запоминание оказывается менее надежным без намеренной установки (см. также Chen, Wyble, 2015; Chen, Howe, 2017; Sasin et al., 2023). Схожий эффект описан в исследовании, которое показало, что участники путают пространственные позиции схожих объектов, предположительно из-за того, что используют концептуальные ярлыки для обозначения местоположений (Markov, Utochkin, 2022). Эффект категориальной различимости сохранялся и при ограничении времени (эксперимент 3) и нарушении ожиданий, какой тип категориальной различимости будет в следующей пробе (эксперимент 4), что указывает на автоматическую активацию категориального знания.

Таким образом, при запоминании в условиях низкой категориальной различимости репрезентация объекта изменяется: вместо уникального перцептивного образа сохраняется обобщенная категориальная репрезентация. Это сопровождается повышением точности распознавания, более либеральным критерием принятия решения и увеличением ложных тревог – признаками того, что в памяти сохраняются не конкретные объекты, а их категориальная отнесенность. Однако в предыдущих исследованиях мы лишь допускали, что процесс активации категориальной информации в памяти изначально запускается и управляется вербальными процессами (проговариванием названия категории целевого объекта). Прямой экспериментальной проверки такого предположения не было. В настоящем исследовании мы проверили это предположение с помощью метода вторичной задачи или метода интерференции. Мы реплицировали условие с эффектом категориальной различимости, однако добавили три новых экспериментальных условия, в которых подавлялись или загружались 1) вербальная рабочая память, 2) зрительная пространственная рабочая память, 3) вербальная рабочая память и функции вербального контроля. На основании гипотезы, если эффект категориальной различимости обусловлен использованием процессов вербализации

при запоминании, он должен уменьшаться при условии загрузки вербальной рабочей памяти и сохраняться в условии загрузки зрительной рабочей памяти.

Методика

Участники. В исследовании приняло участие 120 человек, из которых 16 были исключены из анализа (подробности приведены в разделе Результаты). Итоговая выборка составила 104 участника в возрасте от 18 до 25 лет ($M = 20,65$), включая 62 женщины и 42 мужчины. Все участники являлись студентами и за участие получали баллы, частично необходимые для получения зачета. Распределение в одно из четырех экспериментальных условий осуществлялось в случайном порядке.

Материал. Стимулы для эксперимента были использованы из предыдущего исследования (Kotov et al., 2024).

Всего в исследование вошло 48 серий изображений, каждая из которых представляла собой набор объектов. На одном изображении находились пять фоновых элементов, относящихся к одной категории (например, собаки), и один целевой объект. Этот объект мог быть частью той же суперординатной категории (например, кошка) или относиться к иной категории (например, лампа; рис. 1)

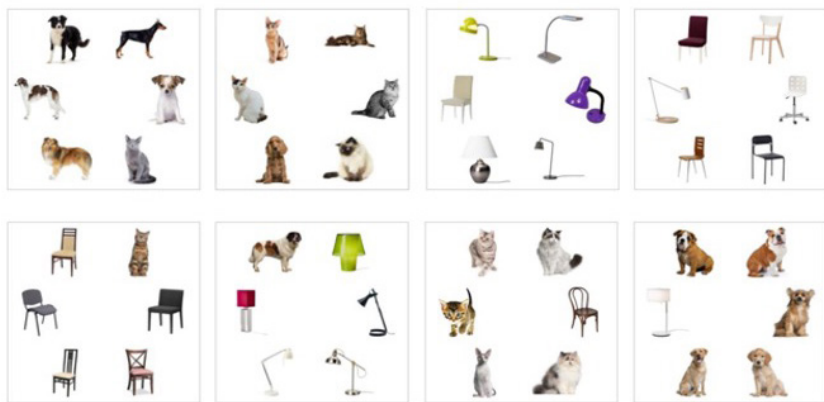


Рис. 1. Примеры окружения целевого объекта в условиях высокой и низкой категориальной различимости

В эксперименте были использованы четыре категории: собаки, кошки, стулья и лампы. Сочетания целевых и фоновых изображений изменялись. Например, для пары «собака среди кошек» было под-

готовлено шесть проб, для «собака среди стульев» – также шесть, и так далее. Положение целевого объекта в каждой пробе выбиралось случайно из шести возможных вариантов. Для ряда целевых изображений были созданы новые версии, предназначенные для этапа распознавания. Эти варианты имели лишь незначительные отличия – например, изменённый цвет лампы или положение собаки. Тестовый этап включал 48 примеров: 24 ранее предъявлявшихся в основном задании (знакомые) и 24 новых, ранее не встречавшихся.

Процедура. Эксперимент проводился на ноутбуке с экраном диагональю 14 дюймов. Для предъявления стимулов и фиксации ответов использовалась программа PsychoPy (Peirce et al., 2019). Первый этап был представлен заданием на определение категориальной различимости: участники выполняли его в условиях, когда целевой и фоновые объекты относились либо к одной суперординатной категории (НКР), либо к разным (ВКР) (рис. 2). Каждая проба начиналась с появления в центре экрана фиксационного креста, за которым следовала демонстрация набора изображений. После того как участник давал ответ, фоновые объекты исчезали, и целевой объект оставался на экране еще три секунды для запоминания. Подача стимулов осуществлялась блоками: сначала все пробы с одной комбинацией категорий, затем – с другой. Всего использовалось восемь блоков, а порядок предъявления проб внутри каждого из них был случайным.

На этапе тестирования участникам все примеры демонстрировали по одному, и нужно было ответить, видели ли они каждое изображение раньше (на предыдущем этапе) или оно новое. Для ответа использовались другие клавиши (стрелочки ВВЕРХ и ВНИЗ). Время на ответ было не ограничено.

Условия с интерференцией. Предъявление задач с интерференцией было идентичным в трех экспериментальных условиях. Интерференционная задача сопровождала пробы в задаче на категориальную различимость. Во всех трех экспериментальных условиях перед началом блока примеров одного типа в основной задаче (на категориальную различимость) предъявлялась интерференционная задача, а после ответов во всех шести пробах в блоке (нахождение целевого объекта) нужно было дать ответ на интерференционную задачу (см. рис. 3). Поскольку всего было восемь блоков выполнения основной задачи, то всего было соответственно восемь решений интерференционной задачи. Мы относили одну интерференционную задачу к одному блоку, а не к каждой пробе потому, что в противном случае выполнение всего эксперимента заняло бы значительно больше времени и потребовало

бы частых переключений между задачами. Поскольку выполнение одного блока с шестью пробами в контрольном условии занимало от 30 секунд до 1 минуты, все варианты интерференционных задач не представляли трудностей для удержания информации в рабочей памяти.

а. Задача категориальной различимости



б. Тест на распознавание

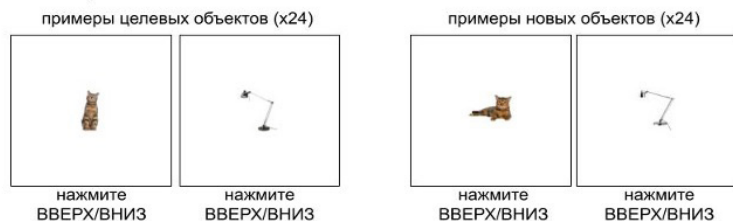


Рис. 2. Процедура предъявления экспериментальных задач

В первом экспериментальном условии мы предлагали задачу на загрузку вербальной рабочей памяти (рис. 3А): участникам необходимо было запомнить последовательность цифр и в тесте выбрать правильный ряд из двух. Во втором экспериментальном условии была задача на загрузку зрительной пространственной рабочей памяти (рис. 3В): задание было аналогичным, только при запоминании использовались визуальные паттерны. В третьем экспериментальном условии предъявлялась числовая версия задачи Струпа – на загрузку одновременно и вербальной рабочей памяти и функции вербального контроля (рис. 3С): в задаче демонстрировались две цифры, отличающиеся по размеру и значению. В тесте нужно было вспомнить, какая из цифр была больше – в одних случаях по размеру, в других по значению. В этой задаче требовалось удерживать в рабочей памяти два правила, исполь-

зую вербальный контроль. Перед началом каждого экспериментального условия участники выполняли короткое тренировочное задание, в котором они решали интерференционную задачу без основной задачи на категориальную различимость.

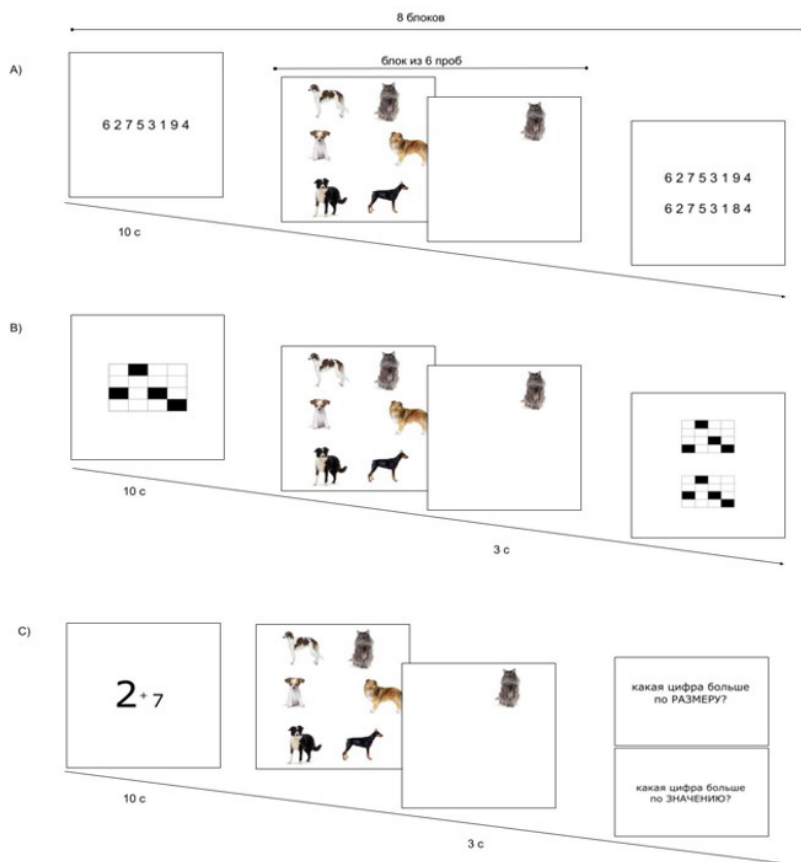


Рис. 3. Структура экспериментальных проб в условиях с интерференцией

Время на ответ в интерференционном задании, как и в основной задаче, не ограничивалось. Обратная связь для вторичной задачи не предоставлялась.

Эксперимент имел факторный дизайн. В качестве внутрисубъектной независимой переменной рассматривалось условие окружения целевого стимула при выполнении задания на категориальную раз-

личимость – высокая (ВКР) или низкая (НКР). Межсубъектная переменная была представлена наличием и типом интерференции: контрольное условие либо одно из трёх экспериментальных условий с разными видами интерферирующих задач. В тесте на распознавание зависимой переменной служила точность выполнения, проанализированная с применением показателей теории обнаружения сигнала (ТОС): числа правильных обнаружений (Н), ложных тревог (FA) и индекса чувствительности (d').

Результаты

Для подготовки данных к обработке мы первоначально удалили данные части выборки из условий с интерференцией. Поскольку интерферирующее задание распространялось на целый блок с пробами (рис. 3), то низкая успешность в выполнении вторичной задачи могла снизить влияние экспериментального условия. Мы оставляли данные тех участников, которые выполнили успешно шесть из восьми интерферирующих задания (75%). Из условия с задачей Струпа были исключены 8 участников, из условия с вербальной интерференцией – 2, из условия с визуальной интерференцией – 6.

На следующем этапе обработки результатов мы перевели ответы участников в тесте на распознавание в показатели теории обнаружения сигнала (ТОС). Были подсчитаны вероятности правильных обнаружений (Н) – сумма верных ответов, что изображение было ранее деленная на общее количество таких примеров в условии ВКР и НКР (по 12 соответственно); вероятность ложных тревог (FA) – сумма неверных ответов, что изображение было ранее деленное на количество таких примеров в условии ВКР и НКР (также по 12 соответственно). На основе этих значений был определен критерий чувствительности (d') по формуле $d' = z(H) - z(FA)$. В таблице 1 представлены значения всех критериев в каждом экспериментальном условии и типе окружения.

Таблица 1. Средние значения (и стандартные отклонения) критериев ТОС

Условие	Н	FA	d'
Контрольное условие	*	***	*
НКР	,72(,15)	,41(,17)	,89(,60)
ВКР	,65(,15)	,19(,10)	1,34(,63)
Задача Струпа	ns	**	ns

НКР	,53(,23)	,37(,16)	,46(,47)
ВКР	,47(,14)	,26(,16)	,64(,67)
Вербальная интерференция	***	**	ns
НКР	,65(,12)	,48(,14)	,44(,77)
ВКР	,47(,20)	,30(,15)	,62(,75)
Визуальная интерференция	*	**	ns
НКР	,61(,20)	,43(,14)	,61(,14)
ВКР	,52(,20)	,32(,12)	,67(,00)

Примечание: * – $p < 0,05$, ** – $p < 0,01$, *** – $p < 0,001$, ns – не значимо.

Правильные обнаружения (H). Мы использовали дисперсионный анализ с повторными измерениями (ANOVA) при анализе количества правильных обнаружений для двух условий окружения и разных экспериментальных условий. Поскольку тест сферичности Мочли не показал значимых различий ($p > 0,1$), то анализ проводился без внесения поправок. Дисперсионный анализ показал влияние типа окружения, $F(1; 100) = 30,51$; $p < 0,001$; $\eta^2_p = 0,428$. Количество правильных обнаружений было выше в окружении общей суперординатной категории ($M = 0,635$, $SD = 0,165$), чем различной ($M = 0,537$, $SD = 0,205$). Также мы обнаружили влияние условия, $F(3; 100) = 6,77$; $p < 0,001$; $\eta^2_p = 0,169$. Дополнительные постхок тесты по методу Тьюки показали значимые различия контрольного условия от экспериментальных, с интерференцией. Количество правильных обнаружений в контрольном условии было выше, чем в каждом условии с интерференцией ($p < 0,05$). Количество правильных обнаружений между условиями с интерференцией не различалось ($p > 0,1$). Дисперсионный анализ не показал взаимодействия факторов типа окружения и условия, $F(3; 100) = 1,76$; $p = 0,159$; $\eta^2_p = 0,05$.

Мы сравнили влияние окружения отдельно для каждого условия с помощью t-критерия (см. табл. 1). Как видно, несмотря на то, что успешность была ниже во всех условиях с интерференцией, эффект окружения присутствовал во всех кроме условия с задачей Струпа. Таким образом, именно этот тип интерференции устранил разницу в успешности запоминания в разном окружении.

Ложные тревоги (FA). Дисперсионный анализ показал влияние типа окружения, $F(1; 100) = 78,59$; $p < 0,001$; $\eta^2_p = 0,44$. Количество ошибок было выше в окружении общей суперординатной категории ($M = 0,425$, $SD = 0,417$), чем различной ($M = 0,266$, $SD = 0,25$). Также мы

обнаружили влияние условия, $F(3; 100) = 4,14$; $p < 0,01$; $\eta_p^2 = 0,111$. Дополнительные постхок тесты по методу Тьюки показали значимое различие только контрольного условия от условия с вербальной интерференцией. Количество ложных тревог в контрольном условии было ниже, чем в условии с вербальной интерференцией ($p < 0,05$). Количество ошибок между условиями с интерференцией не различалось ($p > 0,1$). Дисперсионный анализ не показал взаимодействия факторов типа окружения и условия, $F(3; 100) = 1,99$; $p = 0,12$; $\eta_p^2 = 0,056$.

Мы снова сравнили влияние окружения отдельно для контрольного и каждого экспериментального условия с помощью t-критерия (см. табл. 1). Как видно, эффект окружения присутствовал во всех условиях: ошибок было больше в условии НКР, чем ВКР.

Чувствительность (d). Дисперсионный анализ снова показал влияние типа окружения, $F(1; 100) = 9,18$; $p = 0,003$; $\eta_p^2 = 0,084$. Чувствительность была выше в условии ВКР ($M = 0,843$, $SD = 0,821$), чем НКР ($M = 0,614$, $SD = 0,712$). Также мы обнаружили влияние условия, $F(3; 100) = 5,318$; $p = 0,002$; $\eta_p^2 = 0,138$. Дополнительные постхок тесты по методу Тьюки показали значимые различия контрольного условия от всех экспериментальных, с интерференцией. Чувствительность в контрольном условии была выше, чем в каждом условии с интерференцией ($p < 0,05$). Чувствительность между условиями с интерференцией не различалась ($p > 0,1$). Дисперсионный анализ не показал взаимодействия факторов типа окружения и условия, $F(3; 100) = 1,376$; $p = 0,254$; $\eta_p^2 = 0,04$.

Мы сравнили влияние окружения отдельно для каждого условия с помощью t-критерия (см. табл. 1). Эффект окружения присутствовал только в контрольном условии. Во всех условиях с интерференцией эффекта не было, чувствительность не различалась в условиях с разным окружением.

Обсуждение результатов

В исследовании была проверена гипотеза о проявлении эффекта категориальной различимости при разных типах загрузки рабочей памяти. Мы использовали метод интерференции (вербальной рабочей памяти, визуальной рабочей памяти и требующей вербального контроля) при одновременном выполнении задания на нахождение и запоминании целевого объекта в разном категориальном окружении. Был воспроизведен полученный ранее эффект (Kotov et al., 2024), согласно которому успешность запоминания и количество ошибок по

типу ложных тревог были выше в условии с окружением из той суперординатной категории (НКР), чем из другой категории (ВКР). Данный эффект был сильнее всего снижен при условии с интерференцией по типу вербального контроля (числовая версия задачи Струпа), в то время как задачи только с вербальной или визуальной интерференцией снижали его незначительно. Дополнительно выявлено, что показатели правильных обнаружений и чувствительности были сильнее связаны с проявлением эффекта: каждая интерферирующая задача устраняла различия между условиями по этим показателям. В то время как показатель ложных тревог был наименее подвержен изменениям, практически не зависел от загрузки рабочей памяти.

Таким образом, установлено, что проявление эффекта категориальной различимости не является зависимым только от речевых процессов (вербализация как активация информации в семантической памяти) или визуальной обработки (сравнение внешних признаков у целевого объекта и дистракторов). Числовая версия задачи Струпа подразумевает переключение между вербальной и визуальной обработкой информации. В задаче на эффект категориальной различимости от участника требуется нахождение целевого объекта по визуальным признакам (отличие от других объектов), но в условиях окружения целевого объекта примерами из той же суперординатной категории задача становится сложнее по причине большого количества сходных перцептивных признаков. В этом случае возможна опора на вербализацию категории целевого объекта, чтобы усилить внимание к нему. Удержание визуальной информации в памяти и вербализация названия категории объекта – два основных процесса, лежащих в основе эффекта категориальной различимости.

Наша работа демонстрирует возможности методики для будущих исследований процессов категоризации и запоминания информации. Задача на эффект категориальной различимости дает возможность активировать информацию о категории в семантической и эпизодической рабочей памяти с помощью контекста (категориального окружения). Метод интерференции позволяет, с другой стороны, подавлять активацию и обработку такой категориальной информации. Сочетание этих подходов может помочь при возникновении новых вопросов о способе взаимодействия категориальной репрезентации в рабочей памяти и ее дальнейшем сохранении в долговременной памяти. В будущих исследованиях необходимо измерить эффект категориальной различимости у детей в возрасте от 6 до 8 лет, когда – предположительно – только начинают развиваться процессы исполь-

зования внутренней речи для решения подобных категориальных задач (Zettersten et al., 2024). Также в дальнейшем возможно изучение эффекта категориальной различимости на других типах категорий, в меньшей степени зависящих от визуальных признаков, в большей степени основанных на функциях, например, категорий инструментов или транспорта. Предполагается, что в таком случае роль речевых процессов будет значительнее, а роль визуальной обработки – меньше.

Выводы

В исследовании мы воспроизвели полученный ранее эффект категориальной различимости (Kotov et al., 2024) и показали его зависимость от вербальной рабочей памяти с нагрузкой на функцию вербального контроля. Результаты исследования важны в контексте изучения методов активации категориальной информации в семантической памяти и влияния категориальной репрезентации на запоминание. В задачу будущих исследований может быть включено изучение онтогенеза когнитивных функций, лежащих в основе эффекта категориальной различимости.

Благодарность

Исследование осуществлено в рамках Программы фундаментальных исследований НИУ ВШЭ.

Литература

- Chen, H., Wyble, B. Amnesia for object attributes: Failure to report attended information that had just reached conscious awareness // *Psychological Science*. 2015. Vol. 26. No. 2. P. 203–210. <https://doi.org/10.1177/0956797614560648>
- Chen, W., Howe, P.D.L. Attribute amnesia is greatly reduced with novel stimuli // *PeerJ*. 2017. Vol. 5. Article e4016. <https://doi.org/10.7717/peerj.4016>
- Chkhaidze, A., Strother, L. Language-induced categorical perception of faces? // *Proceedings of the Annual Meeting of the Cognitive Science Society*. 2022. Vol. 44. <https://escholarship.org/uc/item/6n67h4z7>
- Daoutis, C.A., Pilling, M., Davies, I.R.L. Categorical effects in visual search for colour // *Visual Cognition*. 2006. Vol. 14. No. 2. P. 217–240. <https://doi.org/10.1080/13506280500158670>
- De Brigard, F., Brady, T.F., Ruzic, L., Schacter, D.L. Tracking the emergence of memories: A category-learning paradigm to explore schema-driven recognition // *Memory & Cognition*. 2017. Vol. 45. No. 1. P. 105–120. <https://doi.org/10.3758/s13421-016-0643-6>

- Forder, L., Lupyan, G. Hearing words changes color perception: Facilitation of color discrimination by verbal and visual cues // *Journal of Experimental Psychology: General*. 2019. Vol. 148. No. 7. P. 1105–1123. <https://doi.org/10.1037/xge0000560>
- Gilbert, A.L., Regier, T., Kay, P., Ivry, R.B. Support for lateralization of the Whorf effect beyond the realm of color discrimination // *Brain and Language*. 2008. Vol. 105. No. 2. P. 91–98. <https://doi.org/10.1016/j.bandl.2007.06.001>
- Goldstone, R.L., Hendrickson, A.T. Categorical perception // *WIREs Cognitive Science*. 2010. Vol. 1. No. 1. P. 69–78. <https://doi.org/10.1002/wcs.26>
- Konkle, T., Brady, T.F., Alvarez, G.A., Oliva, A. Conceptual distinctiveness supports detailed visual long-term memory for real-world objects // *Journal of Experimental Psychology: General*. 2010. Vol. 139. No. 3. P. 558–578. <https://doi.org/10.1037/a0019165>
- Kotov, A., Aslanov, I., Kotova, T. Find (and remember) the odd one out: The effect of categorical distinctiveness on recognition memory // *Collabra: Psychology*. 2024. Vol. 10. No. 1. Article 94321. <https://doi.org/10.1525/collabra.94321>
- Lupyan, G. From chair to “chair”: A representational shift account of object labeling effects on memory // *Journal of Experimental Psychology: General*. 2008a. Vol. 137. No. 2. P. 348–369. <https://doi.org/10.1037/0096-3445.137.2.348>
- Lupyan, G. The conceptual grouping effect: Categories matter (and named categories matter more) // *Cognition*. 2008b. Vol. 108. No. 2. P. 566–577. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2008.03.009>
- Lupyan, G. Linguistically modulated perception and cognition: The label-feedback hypothesis // *Frontiers in Psychology*. 2012. Vol. 3. Article 54. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2012.00054>
- Lupyan, G., Thompson-Schill, S.L., Swingle, D. Conceptual penetration of visual processing // *Psychological Science*. 2010. Vol. 21. No. 5. P. 682–691. <https://doi.org/10.1177/0956797610366099>
- Markov, Y.A., Utochkin, I.S. Effects of item distinctiveness on the retrieval of objects and object-location bindings from visual working memory // *Attention, Perception, & Psychophysics*. 2022. Vol. 84. No. 7. P. 2236–2254. <https://doi.org/10.3758/s13414-022-02451-0>
- Maxfield, J.T., Stalder, W.D., Zelinsky, G.J. Effects of target typicality on categorical search // *Journal of Vision*. 2014. Vol. 14. No. 12. Article 1. <https://doi.org/10.1167/14.12.1>
- Nako, R., Wu, R., Eimer, M. Rapid guidance of visual search by object categories // *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*. 2014. Vol. 40. No. 1. P. 50–60. <https://doi.org/10.1037/a0033228>
- Nako, R., Wu, R., Smith, T.J., Eimer, M. Item and category-based attentional control during search for real-world objects: Can you find the pants among the pans? // *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*. 2014. Vol. 40. No. 4. P. 1283–1288. <https://doi.org/10.1037/a0036885>

- Newell, F.N., Bülthoff, H.H. Categorical perception of familiar objects // *Cognition*. 2002. Vol. 85. No. 2. P. 113–143. [https://doi.org/10.1016/s0010-0277\(02\)00104-x](https://doi.org/10.1016/s0010-0277(02)00104-x)
- Olivers, C.N.L. Long-term visual associations affect attentional guidance // *Acta Psychologica*. 2011. Vol. 137. No. 2. P. 243–247. <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2010.07.001>
- O'Neill, K., Liu, A., Yin, S., Brady, T., De Brigard, F. Effects of category learning strategies on recognition memory // *Memory & Cognition*. 2022. Vol. 50. No. 3. P. 512–526. <https://doi.org/10.3758/s13421-021-01207-9>
- Peirce, J.W., Gray, J.R., Simpson, S. et al. PsychoPy2: Experiments in behavior made easy // *Behavior Research Methods*. 2019. Vol. 51. No. 1. P. 195–203. <https://doi.org/10.3758/s13428-018-01193-y>
- Sasin, E., Markov, Y., Fougny, D. Meaningful objects avoid attribute amnesia due to incidental long-term memories // *Scientific Reports*. 2023. Vol. 13. No. 1. Article 41642. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-41642-z>
- Shoval, R., Makovski, T. Meaningful stimuli inflate the role of proactive interference in visual working memory // *Memory & Cognition*. 2022. Vol. 50. No. 6. P. 1157–1168. <https://doi.org/10.3758/s13421-022-01338-7>
- Souza, C., Garrido, M.V., Horchak, O.V., Carmo, J.C. Conceptual knowledge modulates memory recognition of common items: The selective role of item-typicality // *Memory & Cognition*. 2022. Vol. 50. No. 1. P. 77–94. <https://doi.org/10.3758/s13421-021-01213-x>
- Vales, C., Smith, L.B. Words, shape, visual search and visual working memory in 3-year-old children // *Developmental Science*. 2015. Vol. 18. No. 1. P. 65–79. <https://doi.org/10.1111/desc.12179>
- Yang, H., Zelinsky, G.J. Visual search is guided to categorically-defined targets // *Vision Research*. 2009. Vol. 49. No. 16. P. 2095–2103. <https://doi.org/10.1016/j.visres.2009.05.017>
- Yin, S., O'Neill, K., Brady, T.F., De Brigard, F. The effect of category learning on recognition memory: A signal detection theory analysis // *Proceedings of the Annual Meeting of the Cognitive Science Society*. 2019. Vol. 41. P. 3165–3171.
- Zettersten, M., Bredemann, C., Kaul, M. et al. Nameability supports rule-based category learning in children and adults // *Child Development*. 2024. Vol. 95. No. 2. P. 497–514. <https://doi.org/10.1111/cdev.14008>

Сведения об авторах

Елена С. Зайцева, аспирант Школы психологии, Департамент психологии, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Москва, Россия; 101000, Россия, Москва, ул. Мясницкая, д. 20; zaytseva.ss@yandex.ru

Алексей А. Котов, кандидат психологических наук, ведущий научный сотрудник Научно-учебной лаборатории когнитивных исследований, Департамент психологии, Факультет социальных наук, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Москва, Россия; 101000, Россия, Москва, ул. Мясницкая, д. 20; *al.kotov@gmail.com*

Zaitseva E.S., Kotov A.A.

The Effect of Categorical Distinctiveness Across Different Types of Working Memory Load

National Research University «Higher School of Economics», Moscow, Russia

The effect of categorical distinctiveness refers to the influence of a target object's context during memorization: targets are remembered more accurately when surrounded by objects from the same superordinate category than when surrounded by objects from a different category. This reflects the impact of semantic context on memory.

The present study examined this effect under different working memory loads: verbal and visuospatial. While categorical representation is known to play a role in visual search and memory, the mechanisms underlying it in working memory remain less understood. We hypothesized that the effect depends on verbal processes, highlighting their role in the interaction between semantic and working memory.

A total of 104 participants completed a task involving the memorization of target objects under high (HCD) and low (LCD) categorical distinctiveness. Three types of interference were used: verbal working memory load, visuospatial working memory load, and verbal control load. Performance was assessed using signal detection theory indices (hits, false alarms, sensitivity).

The effect of categorical distinctiveness was replicated. Verbal working memory and verbal control interference significantly reduced the effect, pointing to the key role of verbal processes and control. Visuospatial working memory load had a smaller influence.

These results suggest that categorical distinctiveness arises from the activation of verbal processes that control information in working memory. The findings contribute to understanding how semantic and working memory interact and may have applications in studies of cognitive development.

Key words: categorical distinctiveness, recognition, memory, signal detection theory

For citation: Zaitseva, E.S., Kotov, A.A. (2026). The effect of categorical distinctiveness across different types of working memory load. *New Psychological Research*, No. 3, 35–54. DOI: 10.51217/npsyresearch_2026_06_03_02

Acknowledgment

The study was conducted within the framework of the Basic Research Program at the National Research University «Higher School of Economics».

References

- Chen, H., Wyble, B. (2015). Amnesia for object attributes: Failure to report attended information that had just reached conscious awareness. *Psychological Science*, 26(2), 203–210. <https://doi.org/10.1177/0956797614560648>
- Chen, W., Howe, P.D.L. (2017). Attribute amnesia is greatly reduced with novel stimuli. *PeerJ*, 5, e4016. <https://doi.org/10.7717/peerj.4016>
- Chkhaidze, A., Strother, L. (2022). Language-induced categorical perception of faces? *Proceedings of the Annual Meeting of the Cognitive Science Society*, 44. <https://escholarship.org/uc/item/6n67h4z7>
- Daoutis, C.A., Pilling, M., Davies, I.R.L. (2006). Categorical effects in visual search for colour. *Visual Cognition*, 14(2), 217–240. <https://doi.org/10.1080/13506280500158670>
- De Brigard, F., Brady, T.F., Ruzic, L., Schacter, D.L. (2017). Tracking the emergence of memories: A category-learning paradigm to explore schema-driven recognition. *Memory & Cognition*, 45(1), 105–120. <https://doi.org/10.3758/s13421-016-0643-6>
- Forder, L., Lupyan, G. (2019). Hearing words changes color perception: Facilitation of color discrimination by verbal and visual cues. *Journal of Experimental Psychology: General*, 148(7), 1105–1123. <https://doi.org/10.1037/xge0000560>
- Gilbert, A.L., Regier, T., Kay, P., Ivry, R.B. (2008). Support for lateralization of the Whorf effect beyond the realm of color discrimination. *Brain and Language*, 105(2), 91–98. <https://doi.org/10.1016/j.bandl.2007.06.001>
- Goldstone, R.L., Hendrickson, A.T. (2010). Categorical perception. *WIREs Cognitive Science*, 1(1), 69–78. <https://doi.org/10.1002/wcs.26>
- Konkle, T., Brady, T.F., Alvarez, G.A., Oliva, A. (2010). Conceptual distinctiveness supports detailed visual long-term memory for real-world objects. *Journal of Experimental Psychology: General*, 139(3), 558–578. <https://doi.org/10.1037/a0019165>
- Kotov, A., Aslanov, I., Kotova, T. (2024). Find (and remember) the odd one out: The effect of categorical distinctiveness on recognition memory. *Collabra: Psychology*, 10(1), 94321. <https://doi.org/10.1525/collabra.94321>
- Lupyan, G. (2008a). From chair to “chair”: A representational shift account of object labeling effects on memory. *Journal of Experimental Psychology: General*, 137(2), 348–369. <https://doi.org/10.1037/0096-3445.137.2.348>
- Lupyan, G. (2008b). The conceptual grouping effect: Categories matter (and named categories matter more). *Cognition*, 108(2), 566–577. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2008.03.009>

- Lupyan, G. (2012). Linguistically modulated perception and cognition: The label-feedback hypothesis. *Frontiers in Psychology*, 3, 54. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2012.00054>
- Lupyan, G., Thompson-Schill, S.L., Swingle, D. (2010). Conceptual penetration of visual processing. *Psychological Science*, 21(5), 682–691. <https://doi.org/10.1177/0956797610366099>
- Markov, Y.A., Utochkin, I.S. (2022). Effects of item distinctiveness on the retrieval of objects and object-location bindings from visual working memory. *Attention, Perception, & Psychophysics*, 84(7), 2236–2254. <https://doi.org/10.3758/s13414-022-02451-0>
- Maxfield, J.T., Stalder, W.D., Zelinsky, G.J. (2014). Effects of target typicality on categorical search. *Journal of Vision*, 14(12), 1. <https://doi.org/10.1167/14.12.1>
- Nako, R., Wu, R., Eimer, M. (2014). Rapid guidance of visual search by object categories. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 40(1), 50–60. <https://doi.org/10.1037/a0033228>
- Nako, R., Wu, R., Smith, T.J., Eimer, M. (2014). Item and category-based attentional control during search for real-world objects: Can you find the pants among the pans? *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 40(4), 1283–1288. <https://doi.org/10.1037/a0036885>
- Newell, F.N., Bühlhoff, H.H. (2002). Categorical perception of familiar objects. *Cognition*, 85(2), 113–143. [https://doi.org/10.1016/s0010-0277\(02\)00104-x](https://doi.org/10.1016/s0010-0277(02)00104-x)
- Olivers, C.N.L. (2011). Long-term visual associations affect attentional guidance. *Acta Psychologica*, 137(2), 243–247. <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2010.07.001>
- O'Neill, K., Liu, A., Yin, S., Brady, T., De Brigard, F. (2022). Effects of category learning strategies on recognition memory. *Memory & Cognition*, 50(3), 512–526. <https://doi.org/10.3758/s13421-021-01207-9>
- Pearce, J.W., Gray, J.R., Simpson, S., MacAskill, M.R., Höchenberger, R., Sogo, H., Kastman, E., Lindeløv, J.K. (2019). PsychoPy2: Experiments in behavior made easy. *Behavior Research Methods*, 51(1), 195–203. <https://doi.org/10.3758/s13428-018-01193-y>
- Sasin, E., Markov, Y., Fougner, D. (2023). Meaningful objects avoid attribute amnesia due to incidental long-term memories. *Scientific Reports*, 13(1), 41642. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-41642-z>
- Shoval, R., Makovski, T. (2022). Meaningful stimuli inflate the role of proactive interference in visual working memory. *Memory & Cognition*, 50(6), 1157–1168. <https://doi.org/10.3758/s13421-022-01338-7>
- Souza, C., Garrido, M.V., Horchak, O.V., Carmo, J.C. (2022). Conceptual knowledge modulates memory recognition of common items: The selective role of item-typicality. *Memory & Cognition*, 50(1), 77–94. <https://doi.org/10.3758/s13421-021-01213-x>

- Vales, C., Smith, L.B. (2015). Words, shape, visual search and visual working memory in 3-year-old children. *Developmental Science*, 18(1), 65–79. <https://doi.org/10.1111/desc.12179>
- Yang, H., Zelinsky, G.J. (2009). Visual search is guided to categorically-defined targets. *Vision Research*, 49(16), 2095–2103. <https://doi.org/10.1016/j.visres.2009.05.017>
- Yin, S., O'Neill, K., Brady, T.F., De Brigard, F. (2019). The effect of category learning on recognition memory: A signal detection theory analysis. *Proceedings of the Annual Meeting of the Cognitive Science Society*, 41, 3165–3171.
- Zettersten, M., Bredemann, C., Kaul, M., Vlach, H., Kirkorian, H., Lupyan, G. (2024). Nameability supports rule-based category learning in children and adults. *Child Development*, 95(2), 497–514. <https://doi.org/10.1111/cdev.14008>

Information about the authors

Elena S. Zaitseva, PhD Student in Psychology, Department of Psychology, National Research University Higher School of Economics, Moscow, Russia; bld. 20, Myasnitskaya St., Moscow, Russia, 101000; zaytseva.ss@yandex.ru

Alexey A. Kotov, PhD (Psychology), Leading Research Fellow at Laboratory for Cognitive Research, Department of Psychology, Faculty of Social Sciences, National Research University Higher School of Economics, Moscow, Russia; bld. 20, Myasnitskaya St., Moscow, Russia, 101000; al.kotov@gmail.com