

Категориальные эффекты различения цветов¹ Часть 1. Лингвистический аспект

О.А. Гончаров, С.Г. Романов

В трех частях данной статьи будет представлена серия исследований категориального восприятия цвета. В первой части описываются лингвистические особенности различения цветов русскими, коми и удмуртскими испытуемыми. Во всех четырех исследованиях выявляется категориальный эффект – межкатегориальное различение производится быстрее, чем внутрикатегориальное. Различия в системе цветообозначений, принятые в разных языках оказывают влияние на скорость различения цветов. Возрастная динамика меж- и внутрикатегориального различения цветов подвержена существенным изменениям. Наибольшие различия наблюдаются в младшем школьном возрасте, но они постепенно уменьшаются к среднему и старшему школьному возрасту. Ни в одном исследовании не выявлен эффект преимущественной обработки межкатегориальных цветовых стимулов в правом полушарии зрения (левом полушарии мозга), что противоречит данным ряда зарубежных исследований.

Ключевые слова и фразы: межкатегориальное и внутрикатегориальное различение цветов, гипотеза лингвистической относительности, возрастная динамика категориального восприятия цвета.

В данной статье мы постарались в кратком виде представить обобщенные результаты проведенной нами серии исследований категориального восприятия цвета. Эффект категориальности проявляется в качественных изменениях воспринимаемого сходства или различия объектов в зависимости от их отнесенности к одной или разным категориям. На протяжении полувека категориальное восприятие является предметом активных исследований в когнитивной психологии, в которые внесли важный вклад такие видные психологи, как Дж. Брунер, У. Найссер, Э. Рош, Б. Берлин, П. Кей и др. [2; 9; 15; 17]. Категориальные эффекты восприятия проверялись в задачах на различение близких фонем, оценку лицевой экспрессии, но наибольшее количество исследований, пожалуй, проведено в области различения цветов.

Основная методическая схема представляет собой сравнительный анализ особенностей внутри- и межкатегориального различения цветов. Если испытуемому надо выделить один цветовой оттенок среди других, обозначаемых тем же словом, он выполняет задачу *внутрикатегориального различения*, а если нужно выделить один цвет на фоне оттенков, относящихся к другому цвету, имеет место задача *межкатегориального различения*. Эффект категориальности здесь проявляется в том, что, несмотря на равные спектральные (физические) различия, задача межкатегориального различения цветов выполняется быстрее и эффективнее внутрикатегориального.

Актуальные исследования зарубежных психологов по данной проблеме преимущественно сосредоточены на трех основных направлениях: лингвистическом (или кросс-культурном), нейропсихологическом и онтогенетическом. Первое направление представляет собой вариант гипотезы лингвистической относительности Сепира-Уорфа, согласно которой особенности строения каждого конкретного языка

¹ Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (проект № 11-06-00178-а «Лингвистическая детерминация восприятия цвета»).

(лексические, синтаксические или семантические) определенным образом структурируют мышление человека, что в свою очередь отражается на концептуальном и чувственном познании действительности [6; 8]. В разных языках отдельные цвета кодируются различными названиями, так что степень общности наименований цветов и границы между ними часто не совпадают. В качестве примера можно привести синий и голубой цвета, которые в русском языке обозначаются разными названиями, а в большинстве языков мира одним. Для русскоязычных испытуемых различие синего и голубого оттенков представляет межкатегориальный поиск, а для англоязычных аналогичная задача в большей степени отражает внутрикатегориальный поиск [11]. В эксперименте Уинавера и соавт. показано, что русские тратили меньше времени на различие синих и голубых оттенков по сравнению с американцами, что рассматривается в качестве аргумента в пользу гипотезы лингвистической относительности [19].

Нейропсихологическое направление изучает межполушарные различия и вклад отдельных мозговых структур в процессы категориального восприятия и различения цветов. В исследовании Джилберт и соавт. наблюдался эффект более быстрого межкатегориального цветового поиска по сравнению с внутрикатегориальным только в том случае, когда целевые стимулы предъявлялись в правое полушарие зрения, т.е. преимущественно обрабатывались в структурах левого полушария мозга [14; 16]. Специальные исследования с применением функциональной магнито-резонансной томографии выявили в левом полушарии мозга участки, специфически связанные с лингвистической обработкой цветовой информации. К ним относятся нижнетеменная доля (поле 40) и задняя часть верхней височной извилины (поле 22) [18].

Другим интересным направлением являются онтогенетические закономерности языковой детерминации цветовосприятия. Вполне логичным выглядит предположение о том, что категориальный эффект начинает сказываться в определенном возрасте в силу развития речи и дифференциации лингвистических форм. Тем не менее получены данные о том, что категориальные цветовые эффекты могут носить прелингвистический характер, т.е. наблюдаться до становления речи. С помощью метода привыкания установлено, что четырехмесячные младенцы, также как взрослые, делят цветовой спектр на 4 основных цвета: красный, желтый, зеленый и синий [10]. В эксперименте Франклин и соавт. исследовалась скорость внутри- и межкатегориального различения цветов у взрослых испытуемых и у 4-6-месячных младенцев [12; 13]. Время реакции и у взрослых, и у младенцев оказалось меньше в том случае, когда целевой стимул и дистракторы относились к разным цветовым категориям. Однако в отличие от взрослых у младенцев межкатегориальное цветовое различение протекало быстрее внутрикатегориального только, когда целевой стимул предъявлялся в левое полушарие зрения, т.е. в правое полушарие. На основе этих результатов авторы пришли к выводу о существовании врожденной прелингвистической способности к категоризации цветов, которая функционирует на основе правополушарных мозговых механизмов. С возрастом усиливается роль левополушарных вербальных процессов, и ведущая роль в обработке категориальной цветовой информации плавно перетекает в левое полушарие [12; 13]. В этой статье мы не ставим задачу детального обзора всех результатов современных зарубежных исследований категориального восприятия цвета, а постараемся описать наши собственные исследования в этом направлении.

Исследование 1². Первая часть работ была проведена в русле лингвистического направления по аналогии с исследованиями русско- и англоязычных испытуемых Уинавера и других авторов [11; 19]. В качестве основной экспериментальной группы были выбраны коми испытуемые по причине уникальной системы цветообозначений. В отличие от семи основных русских цветов в коми языке закреплены названия всего четырех цветов, а более детальное различение цветовых оттенков производится с помощью дополнительных определений или заимствований из русского языка [5; 7]. Так, синий и голубой цвета обозначаются одной лексемой «лӧз», а конкретизация оттенков производится только по мере необходимости на «кельыдлӧз» (голубой) и «пемыдлӧз» (синий). Далее в коми языке отмечается неполная семантическая дифференцированность цветов желто-зеленой части спектра, для которых применяется общий термин «виж». Конкретизация желтого и зеленого оттенков сохраняет признаки предметной отнесенности – «кольквиж» (яичный) и «турунвиж» (травяной). И наконец, в коми языке нет специального обозначения для оранжевого цвета, т.е. его рассматривают как один из оттенков красного цвета («гӧрд»).

Первое сравнительное исследование цветоразличения было проведено в сине-голубом диапазоне на коми- и русскоязычных подростках (13-17 лет) по 20 испытуемых в каждой языковой группе [3]. Кратко опишем основную экспериментальную процедуру, поскольку с небольшими модификациями она применялась и в ряде последующих исследований. С помощью специальной компьютерной программы на экране монитора предьявлялись 12 квадратов, расположенных в форме круга (см. рис. 1).

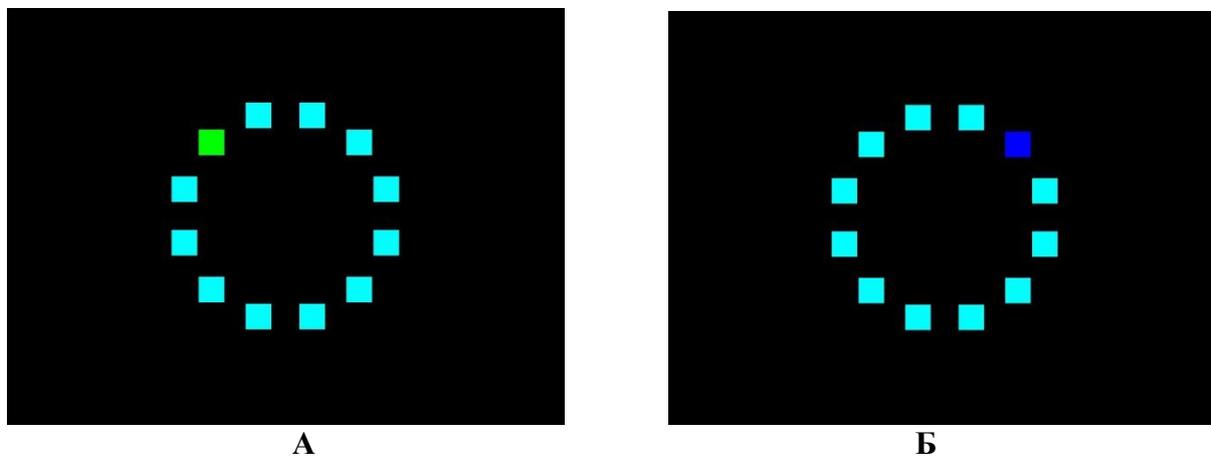


Рис. 1. Расположение стимульного материала на экране в первом эксперименте. А – условие, при котором целевым стимулом выступал зеленый квадрат, Б – синий

Из них 11 квадратов одинакового цвета представляли собой фоновые стимулы голубого цвета. Цвет последнего квадрата (целевого стимула) отличался от остальных, а его положение менялось случайным образом в каждой пробе. В половине проб целевой квадрат был окрашен в зеленый цвет, а в другой – в синий³. Испытуемому нужно было как можно быстрее указать, в правой или левой части экрана располагался

² Для удобства ориентировки читателей мы будем придерживаться сплошной нумерации проведенных исследований во всех трех частях данной статьи.

³ В данном эксперименте применялись только фокальные цвета по классификации RGB: зеленый (R = 0, G = 255 B = 0), синий (R = 0, G = 0 B = 255), голубой (R = 0, G = 255 B = 255).

целевой стимул, с помощью нажатий соответствующих клавиш клавиатуры: «←» и «→». Не считая пробных серий, каждый испытуемый выполнял по 20 проб при двух экспериментальных условиях. Программа фиксировала время между появлением стимулов на экране до нажатия клавиши (время реакции). Статистическая обработка полученных данных как в этом, так и в последующих экспериментах проводилась в программе «Statistica 8», а основным методом был многофакторный дисперсионный анализ с повторными измерениями.

Мы исходили из предположения, что при обоих условиях (1 - различение зеленого квадрата среди голубых и 2 – различение синего среди голубых) русскоязычные испытуемые выполняют задачу межкатегориального различения, поскольку для всех трех цветов имеются различные обозначения. Коми испытуемые при первом условии выполняли межкатегориальную задачу, а при втором – внутрикатегориальную, так как в этом языке нет жесткого разделения на синий и голубой цвета. Следовательно можно ожидать, что различия результатов при втором условии между русскими и коми будут гораздо более выраженными, чем при первом условии вследствие выполнения разных задач. Полученные результаты наглядно представлены графиком взаимодействия трех факторов на рис. 2.

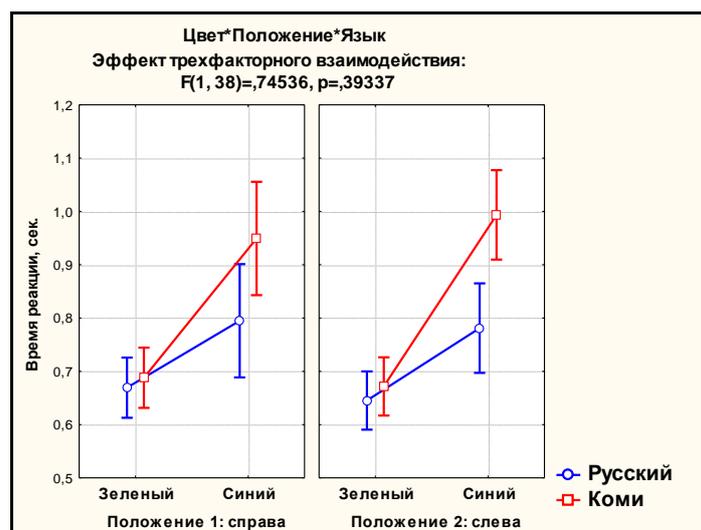


Рис. 2. Графики времени реакции при взаимодействии трех факторов: языка, цвета и положения стимулов (исследование 1)

Как видно на графике время выделения зеленого квадрата на фоне голубых у русских и коми было почти одинаковым, т.е. задачу межкатегориального различения обе группы выполняли примерно с одной скоростью. При выделении синего квадрата на фоне голубых время реакции возросло в обеих группах, но в коми группе оно оказалось значительно больше, чем в русской ($F_{1,38} = 9,831; p = 0,003$). Эти результаты полностью подтвердили выдвинутую гипотезу и доказывают, что лингвистический фактор наименования цветов играет важную роль в скорости их различения. В целом эти данные можно рассматривать в качестве умеренного аргумента в пользу гипотезы лингвистической относительности Сепира-Уорфа.

Кроме этого было проверено влияние фактора положения целевого стимула (в правой или левой частях экрана) на время реакции. Как было описано выше, в эксперименте Джилберт и соавт. [14] было выявлено преимущественное участие левого полушария мозга в обработке лингвистической цветовой информации, когда стимулы

предъявлялись в правое полуполе зрения. Однако в других исследованиях установлено, что прелингвистическая категоризация цветов у младенцев преимущественно осуществляется структурами правого полушария, и только по мере взросления ведущая роль в обработке категориальной информации о цвете плавно перетекает в левое полушарие [12]. Если сравнить два графика на рис. 2, видно что они практически одинаковы, т.е. различия по времени реакции при предъявлении целевого стимула справа или слева не значимы. Первоначально мы не подвергли сомнению данные Джилберт и соавт. и с осторожностью трактовали отсутствие различий за счет незавершенной возрастной миграции функции категориального цветовосприятия из правого в левое полушарие, так как средний возраст испытуемых составлял 14,5 лет. Тем не менее в дальнейших более строгих экспериментах мы продолжили анализировать влияние фактора стороны предъявления целевого стимула и нигде не выявили значимых различий.

Исследование 2. После первых обнадеживающих данных о влиянии языковых особенностей на категориальные цветовые эффекты мы продолжили данное направление исследований и сосредоточили внимание на онтогенетических закономерностях лингвистической детерминации различения цветов [4]. В следующем эксперименте мы учитывали не только языковой фактор (русский-коми), но и возрастной (дети младшего и старшего школьного возраста). Для коми детей возрастные изменения языкового кодирования цветов тесно связаны с усвоением второго языка (русского). В современных условиях дети различных национальностей преимущественно начинают говорить на родном языке, но с годами они все активнее используют русский язык. Часто к старшему школьному возрасту родной язык оттесняется на второй план, и ребенок даже думать начинает на русском языке. Можно предположить, что по мере усвоения русского языка коми дети постепенно переходят ко все более дифференцированному кодированию цветов.

Применительно к возрастным особенностям лингвистической детерминации цветовосприятия можно выдвинуть две альтернативные гипотезы. Первая основана на возрастном усилении использования русских названий цветов. Старшие дети с большей легкостью могут кодировать различные оттенки с помощью «иноязычных слов» (напр., синий и голубой) по сравнению с младшими детьми. Соответственно в младшей группе коми детей поиск синего квадрата на фоне голубых в большей степени отражает задачу внутрикатегориального различения, а в старшей – межкатегориального. Можно предположить, что различия по времени реакции русских и коми детей с возрастом должны уменьшаться.

Альтернативная гипотеза предполагает, что с возрастом в целом усиливается языковая детерминация различения цветов с помощью лексем родного языка, а усвоение иноязычных цветообозначений не оказывает серьезного влияния на эти процессы. Соответственно старшие дети (и русские, и коми) легче выполняют задачу межкатегориального поиска по сравнению с младшими, а на внутрикатегориальный поиск возрастные изменения не оказывают существенного влияния. Для русского языка поиск и зеленого, и синего квадрата среди голубых представляют задачи межкатегориального различения, следовательно, с возрастом выполнение обеих задач должно улучшаться примерно в равной степени. Для коми языка поиск синего квадрата среди голубых отражает внутрикатегориальное различение, менее подверженное возрастным изменениям. В связи с этим можно ожидать, что с возрастом различия в ответах русскоязычных и комиязычных детей будут усиливаться, особенно в задачах различения синего и голубого цветов.

Для проверки этих гипотез было проведено исследование с участием 97 детей, из которых у 43 родным языком был коми, а у 54 – русский. В младшую возрастную группу вошли 42 ребенка 1-3 классов СОШ, а в старшую вошли 55 учащихся 8-11 классов СОШ. Все дети проживали в сельской местности⁴ Республики Коми примерно в одинаковых экологических условиях, и по параметрам пола, образования и условий проживания выборку можно считать относительно гомогенной. Процедура эксперимента с незначительными модификациями была аналогична ранее описанному исследованию – испытуемым нужно было найти среди голубых квадратов либо зеленый, либо синий.

В отличие от прошлого исследования сначала не был выявлен значимый эффект взаимодействия факторов родного языка и цвета целевого стимула (категориальности). Чтобы разобраться в этой картине нам пришлось проанализировать взаимодействие сразу трех факторов: цвет×язык×возраст. Оно получилось статистически значимым ($F_{1;92} = 4,692$; $p = 0,0329$) и наглядно представлено графиками на рис. 3.

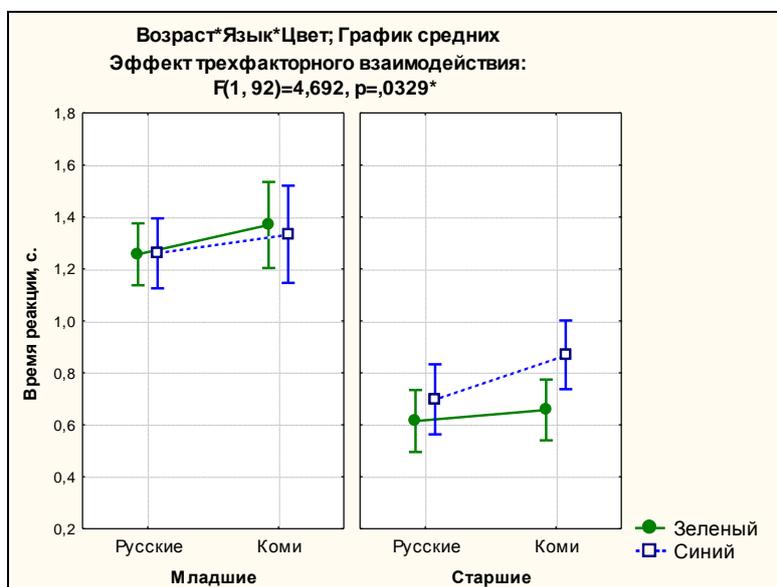


Рис. 3. Графики времени реакции в зависимости от влияния трех факторов: возраста детей, родного языка и цвета стимула (исследование 2)

Как видно по двум графикам, среднее время реакции в старшей группе значительно меньше, чем в младшей, что представляется очевидным фактом. Однако на левом графике рис. 3 в младшей группе почти нет различий между русскими и коми в поиске зеленого и синего квадратов. Коми дети находят синий квадрат даже быстрее зеленого, но это различие не значимо ($F_{1;39} = 0,377$; $p = 0,543$). Совсем иная картина наблюдается в старшей группе на правом графике рис. 3. И русские, и коми тратят на поиск синего квадрата больше времени, чем на зеленый, но в коми группе эти различия выражены сильнее, что выражается непараллельным направлением линий. Двухфакторный анализ, проведенный отдельно в старшей группе выявил значимое взаимодействие факторов языка и цвета ($F_{1;53} = 7,643$; $p = 0,0078$).

Из двух альтернативных гипотез по данному вопросу результаты подтверждают вторую – различия в ответах русскоязычных и комиязычных детей с возрастом увеличиваются, что особенно проявляется в поиске синего квадрата среди голубых.

⁴ Мы специально проводили экспедиции в отдаленных сельских районах Республики Коми, так как на городских коми жителях значительно сильнее сказывается влияние русского языка.

Несмотря на то, что коми дети с возрастом лучше овладевают русским языком и соответственно иноязычными способами кодирования цветов, влияние родного языка и возрастное закрепление родных цветообозначений оказывает более существенное влияние на различение цветов, что выражается в возрастном увеличении скорости межкатегориального различения. При этом внутрикатегориальное различение ускоряется менее значительными темпами. У русскоязычных детей возрастные изменения происходят более равномерными и темпами с менее заметными различиями, так как при обоих цветовых условиях они выполняли задачу межкатегориального поиска. Проведенное исследование показало, что *языковое влияние на категориальные эффекты различения цветов усиливается от младшего к старшему школьному возрасту.*

Кроме этого, специальному анализу были подвергнуты возрастные изменения категориального эффектов различения в правом и левом полуполях зрения. Однако в отличие от эксперимента Джилберт и соавт. [14] мы не выявили преимущества межкатегориального цветоразличения при предъявлении целевого стимула в правое полуполе зрения (обработки в левом полушарии мозга) ни по всем детям, ни в младшей, ни в старшей группе. Эти данные показывают, что в период между младшим и старшим школьным возрастом не происходит серьезной межполушарных изменений в обработке категориальной цветовой информации. Это не соответствует предположениям ряда зарубежных авторов о возрастной миграции функции категориального цветоразличения из правого в левое полушарие [12].

Исследование 3⁵. На основании результатов первых двух исследований мы решили провести новое масштабное сравнительное исследование категориального восприятия цвета русскими и коми. Это исследование проводилось по модифицированной процедуре на большей выборке детей с более широким охватом возрастных групп сразу в трех цветовых диапазонах. В качестве цветовых диапазонов были выбраны те участки спектра, в которых не совпадают названия цветов в русском и коми языках: красно-оранжевый, желто-зеленый и сине-голубой [5].

В предыдущих исследованиях для всех стимулов мы использовали цвета с крайними значениями по классификации RGB (напр., синий (R=0, G=0, B=255) или голубой (R=0, G=255, B=255)). Эти цвета можно назвать фокальными, и у испытуемых не возникает сомнений в их идентификации. Сейчас мы решили провести исследования с различными оттенками вблизи цветовых границ. Сначала было проведено предварительное исследование на небольшой выборке из русских и коми детей по выбору стимульных цветов и определению цветовых границ. Мы предлагали на мониторе ряд полосок из 20 оттенков, представляющих плавный переход от одного цвета к другому, на котором дети проводили границу между двумя цветовыми категориями. На рис. 4 представлен переход от желтого к зеленому цвету.

⁵ Исследования 1-3 проведены совместно с Н.Н. Князевым.

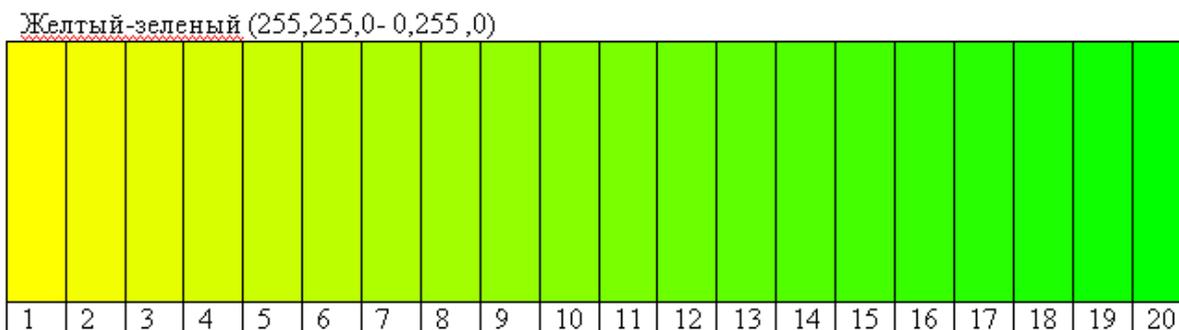


Рис. 4. Равномерный переход из 20 интервалов от желтого к зеленому цвету

Большинство испытуемых в качестве пограничного выбрали оттенок под номером 8 на рис. 4. В качестве фонового стимула выбирался оттенок зеленого на два шага от границы (10). Чтобы избежать сомнений в идентификации внутрикатегориальный целевой стимул выбирался на 4 шага от фонового стимула (10) в сторону зеленого цвета (14), а межкатегориальный целевой стимул на 4 шага от 10 в сторону желтого цвета (оттенок 6). Аналогичным образом определялись границы и выбирались цвета стимулов в красно-оранжевом и голубо-синем переходах. Значения фоновых и целевых стимулов по классификации RGB во всех трех цветовых диапазонах представлены в табл. 1.

Таблица 1.

Значения цветов фоновых, внутрикатегориальных и межкатегориальных целевых стимулов по классификации RGB в трех цветовых диапазонах, использованные в исследовании 3.

Цветовой диапазон	Красно-оранжевый	Жёлто-зелёный	Сине-голубой
Фоновый стимул	Красный (255,68,0)	Зелёный (161,255,0)	Синий (0,129,255)
Внутрикатегор. целевой стимул	Красный (255,48,0)	Зелёный (107,255,0)	Синий (0,81,255)
Межкатегор. целевой стимул	Оранжевый (255,95,0)	Жёлтый (215,255,0)	Голубой (0,188,255)

Таким образом, главное отличие исследования 3 от предыдущих состояло в том, что в нем использовались не фокальные, а *пограничные цвета*. В соответствии с цветовыми лексемами в основном эксперименте русскоязычные испытуемые в каждом цветовом диапазоне должны были выполнить задачу и межкатегориального, и внутрикатегориального различения. По причине слабой дифференцированности названий цветов в коми языке в указанных участках спектра мы исходили из предположения, что для комиязычных испытуемых содержание обеих задач приближается к внутрикатегориальному различению. Другими словами, русскоязычные испытуемые должны легче и быстрее отличать красный цвет от оранжевого, зеленый от желтого и синий от голубого.

Испытуемые выполняли по 21 пробе при каждом экспериментальном условии. Результаты первой пробы подсчитывались отдельно от остальных 20, так как они обычно требовали гораздо больше времени. Каждый испытуемый всего выполнял 10 тренировочных и 126 основных проб при шести условиях.

Всего в исследовании 3 приняли участие 370 детей с 1 по 11 классы СОШ. Коми выборку составил 221 ребенок, а русскоязычную – 149. Для удобства обработки дети были поделены на младшую (1-4 классы), среднюю (5-8 классы) и старшую (9-11 классы) возрастные группы. По половозрастным характеристикам все языковые и возрастные группы были примерно гомогенными.

Остановимся только на самых главных результатах данного исследования, поскольку описание всех полученных данных заняло бы слишком много места. Общее влияние фактора категориальности целевого стимула на время реакции оказалось высокосignификантным ($F_{1;360} = 157,223$; $p < 0,001$). Другими словами, испытуемые всех возрастных и языковых групп в целом задачи межкатегориального различения выполняли быстрее внутрикатегориальных во всех цветовых диапазонах.

Однако анализ взаимодействия факторов категориальности и родного языка оказался незначимым ($F_{1;360} = 1,156$; $p = 0,283$). Эти данные противоречат ранее полученным выводам, и тогда мы решили проанализировать это взаимодействие с учетом фактора возраста. Трехфакторное взаимодействие (категориальность×возраст×язык) привело к высокосignификанному эффекту ($F_{2;360} = 6,593$; $p = 0,0015$) (см. рис 5). Анализ взаимодействия категориальность×язык, проведенный в отдельных возрастных группах, показал неоднозначные результаты. Оно было значимым в младшей группе ($F_{1;84} = 4,990$; $p = 0,028$), на уровне статистической тенденции в средней ($F_{1;206} = 2,817$; $p = 0,0948$) и незначимым в старшей ($F_{1;70} = 0,624$; $p = 0,4322$). На основании этих результатов можно заключить, что *эффект категориальности стимулов в зависимости от родного языка сильнее всего проявляется в младшем школьном возрасте, уменьшается к среднему и практически незаметен в старшем.*

На первый взгляд, эти результаты противоречат основному выводу исследования 2 о том, что языковое влияние на категориальные эффекты усиливается к старшему школьному возрасту. Однако здесь нужно принять в расчет два важных обстоятельства. Во-первых, если в ранних экспериментах проверялся эффект категориальности на фокальных цветах, то сейчас на пограничных. В литературе описывается две модели действия категориальных эффектов. Первая предполагает усиления влияния отнесенности к категории по мере приближения к ее наиболее типичному объекту (прототипу, а в нашем случае фокальному цвету) [9; 17]. Вторая модель предполагает нивелирование внутрикласовых различий для всех объектов данной категории, т.е. категориальность в равной мере проявляется и для прототипов, и для пограничных объектов [2]. Для ответа на вопрос об особенностях меж- и внутрикатегориального различения для фокальных и пограничных цветов нужно организовать дополнительное исследование, чем мы и занимаемся в настоящее время.

Во-вторых, изменение процедуры исследования 3 привело к существенным отличиям в экспериментальных задачах в зависимости от родного языка. В первых исследованиях для русских испытуемых оба экспериментальных условия представляли задачу межкатегориального различения, а для коми содержание одного из условий больше соответствовало внутрикатегориальному различению. В исследовании 3 для русских одна из задач была внутрикатегориальной, другая межкатегориальной, а для коми обе задачи представляли внутрикатегориальное различение. Следовательно, в первом случае для коми с возрастом усиливается разница между меж- и

внутрикатегориальным различием, а для русских две межкатегориальные задачи не претерпевают возрастных изменений. Во втором случае для русских с возрастом уравнивается меж- и внутрикатегориальным различие, а для коми две внутрикатегориальные задачи почти не меняются. Именно это предположение подтверждается графиками трехфакторного взаимодействия на рис. 5. На правом графике видно, что для коми детей разница между меж- и внутрикатегориальным различием почти не меняется с возрастом – две кривые почти параллельны. Для них по сути обе задачи были внутрикатегориальными. На левом графике для русских заметно схождение двух кривых, т.е. с возрастом уменьшается разница между меж- и внутрикатегориальным различием.

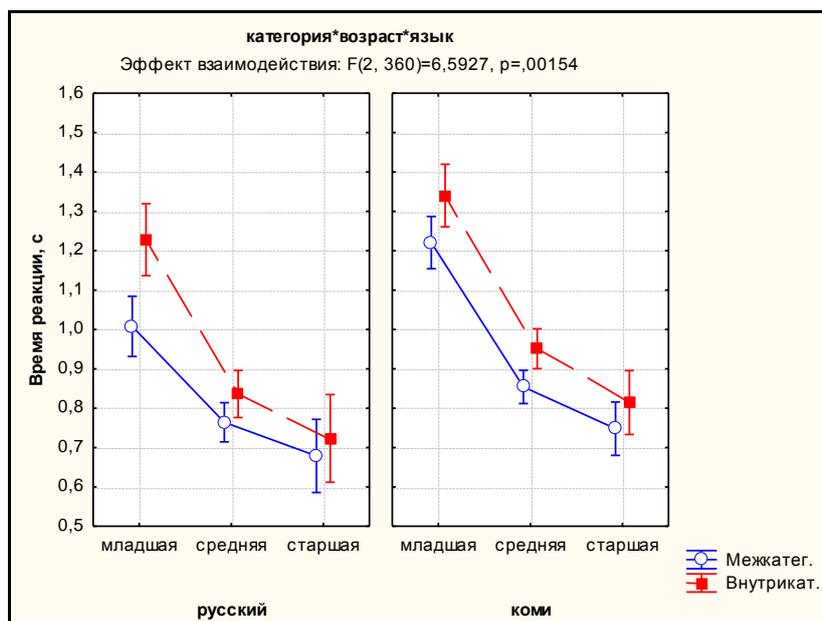


Рис. 5. Графики времени реакции в зависимости от влияния трех факторов: возраста детей, родного языка и категориальности стимулов (исследование 3)

До сих пор мы анализировали обобщенные результаты по всем трем цветовым диапазонам. Наблюдались ли какие-нибудь особенности внутри каждого из диапазонов? Наибольшие различия меж- и внутрикатегориального различения наблюдались в красно-оранжевом диапазоне, несколько меньшие – в желто-зеленом и самые маленькие в сине-голубом. Взаимодействие факторов цветового диапазона и категориальности стимулов оказалось значимым ($F_{2;824} = 38,349$; $p < 0,001$). Причем эта закономерность была примерно одинаковой в русской и коми выборках, что отражено двумя графиками на рис. 6. Наибольшие отличия в красно-оранжевом диапазоне вполне объяснимы тем, что спектральное расстояние между красным и оранжевым по классификации RGB в два раза меньше, чем между синим и голубым или желтым и зеленым, т.е. испытуемым объективно труднее находить различия между ними.

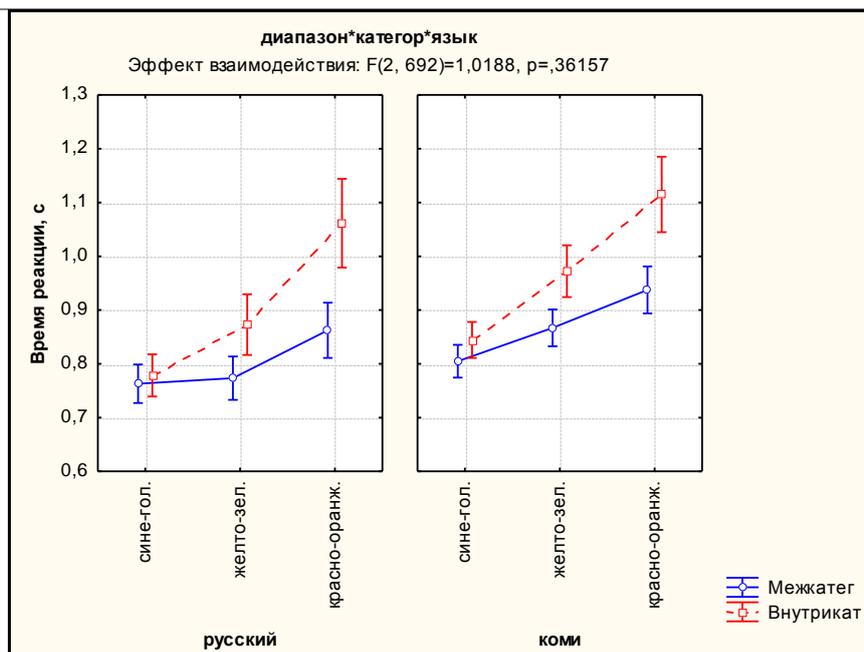
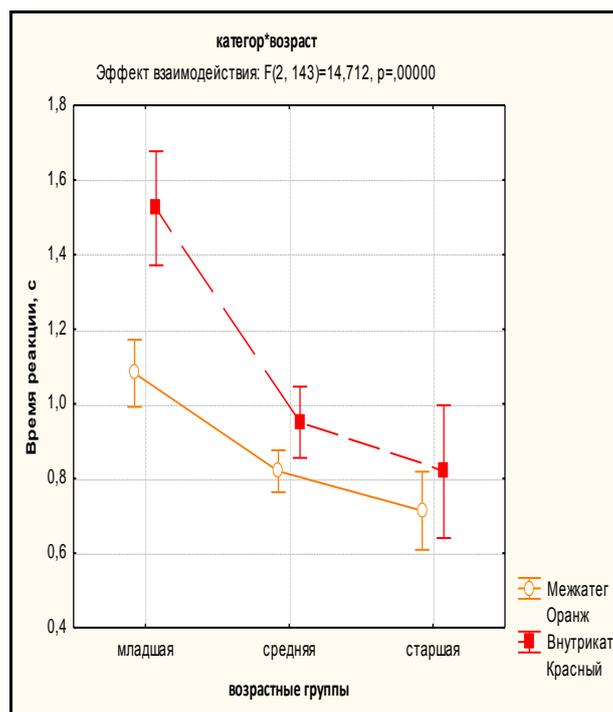
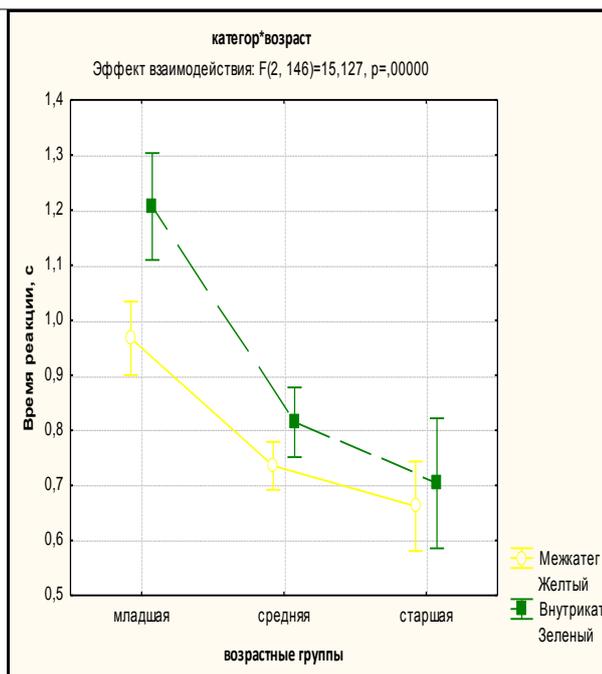


Рис. 6. Особенности различения меж- и внутрикатегориальных стимулов в трех цветовых диапазонах русскими и коми детьми (исследование 3)

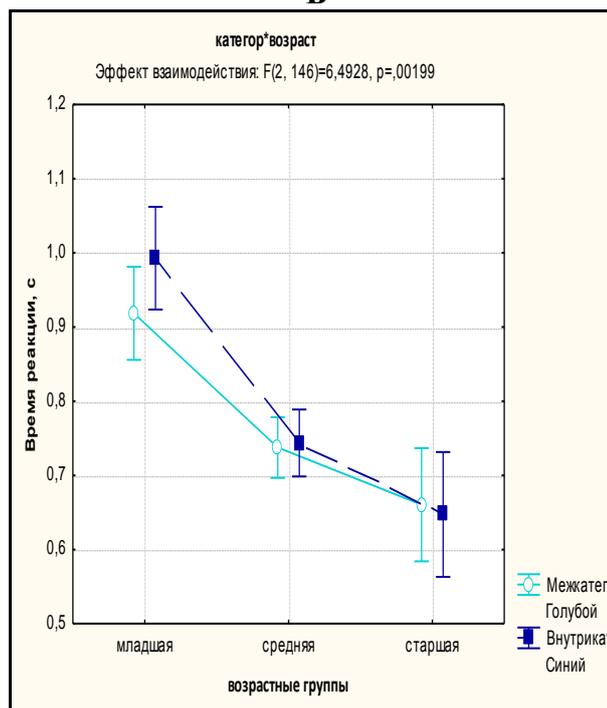
На следующем этапе мы проанализировали возрастные изменения меж- и внутрикатегориального различения отдельно по каждому цветовому диапазону без учета фактора родного языка. Несмотря на абсолютную разницу во времени реакции, по всем трем диапазонам наблюдалась одинаковая возрастная динамика – *наибольшие различия меж- и внутрикатегориального различения были характерны для младшего школьного возраста, а наименьшие – для старшего.* В наглядной форме эти результаты представлены тремя графиками на рис. 7.



А



Б



В

Рис. 7. Графики возрастных изменений меж- и внутрикатегориального различения стимулов по трем цветовым диапозонам: А – красно-оранжевый, Б – желто-зеленый, В – сине-голубой

В завершение было проверено влияние фактора стороны предъявления целевого стимула (справа или слева от центра экрана). Однако каких-либо значимых категориальных эффектов стороны предъявления на время различения цветов не было обнаружено ни само по себе, ни при взаимодействии с факторами родного языка, возраста детей или цветового диапозона.

Проведенное исследование позволило нам более детально изучить возрастные особенности категориальных эффектов цветоразличения русскими и коми на различных цветах. Были получены надежные данные о том, что категориальное восприятие цвета в значительной степени определяется спецификой лингвистического кодирования цветов в системе конкретного языка. Эти данные мы рассматриваем в качестве умеренного подтверждения гипотезы лингвистической относительности Сепира-Уорфа [6; 8]. Главным результатом стало то, что эффекты меж- и внутрикатегориального различения цветов подвержены серьезным возрастным изменениям – самой большой разницей этих эффектов была в младшем школьном возрасте и постепенно уменьшалась к старшему. Тот факт, что сходная возрастная динамика отмечалась во всех трех цветовых диапазонах, стало надежным подтверждением полученных результатов.

Исследование 4⁶. Нам не хотелось ограничивать лингвистический аспект категориального различения цветов только сравнительным исследованием коми и русских испытуемых. Основным препятствием для этого стало то, что система цветообозначений в коми языке уникальна и не имеет аналогов среди других языков. Наиболее близким по происхождению к коми языку является удмуртский. Они вместе образуют пермскую ветвь финно-угорских языков, и их разделение из общего прапермского языка началось только в VIII веке н.э. [1]. Следует учесть, что удмуртское население в течение последних веков гораздо теснее взаимодействовало с русским по сравнению с коми. Это обстоятельство нашло отражение в более дифференцированной системе цветообозначений. Так, в удмуртском языке есть специальная лексема для голубого цвета («чагыр»), также разными словами обозначаются желтый и зеленый цвета («чуж» и «вож» соответственно). И только для оранжевого цвета нет специального обозначения (обычно используется «горд-чуж» – красно-желтый) [5; 7]. Таким образом, было решено провести сравнительное исследование категориального восприятия удмуртами и русскими. При этом мы сразу допустили, что, несмотря на родство удмуртского и коми языков, результаты удмуртской выборки должны сильнее приближаться к русской вследствие более сходной системы цветообозначений.

Данное исследование проводилось в сельском районе Удмуртской республики. У нас не получилось провести исследование на детских выборках, поэтому в качестве испытуемых выступали взрослые в возрасте 16-65 лет (средний возраст 42 года). Всего в исследовании 4 приняли участие 74 человека (35 мужчин и 39 женщин), из которых 46 составили удмуртскую выборку и 28 русскую. Процедура эксперимента и обработка результатов были аналогичны исследованию 3 за исключением того, что не анализировался фактор стороны предъявления целевого стимула. Исследование также проводилось в трех цветовых диапазонах: красно-оранжевом, желто-зеленом и сине-голубом.

Полученные результаты подтверждают наличие категориального эффекта – все испытуемые быстрее выполняли задачу межкатегориального различения по сравнению с внутрикатегориальным ($F_{1;72} = 30,067$; $p < 0,001$). Проведенный по отдельным цветам анализ показал, что основные различия меж- и внутрикатегориальной задачи наблюдались в красно-оранжевом диапазоне, а в желто-зеленом и сине-голубом диапазонах различия оказались гораздо меньшими и статистически незначимыми.

⁶ Данное исследование проведено совместно с Н.Е. Ушаковой.

В отличие от прошлых исследований взаимодействие факторов категориальности и родного языка оказалось незначимым как по всем цветам, так и внутри каждого цветового диапазона ($F_{2;144} = 0,3071$; $p = 0,7361$). Другими словами, удмурты и русские различают меж- и внутрикатегориальные стимулы примерно на одном уровне. Наглядно эти результаты поясняются двумя графиками на рис. 8.

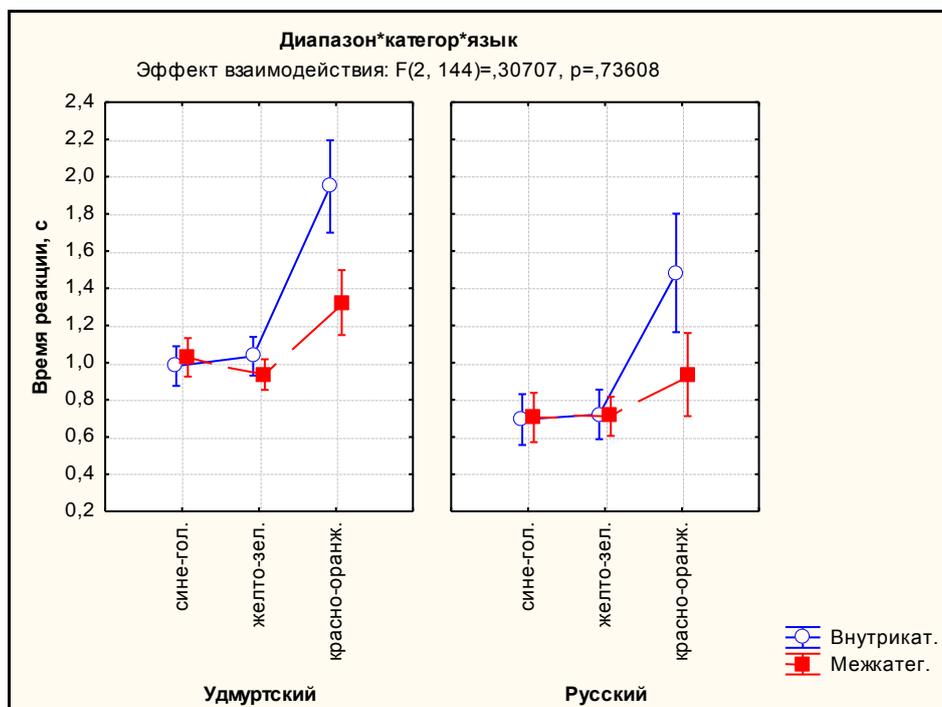


Рис. 8. Особенности различения меж- и внутрикатегориальных стимулов в трех цветовых диапазонах удмуртами и русскими (исследование 4)

На рис. 8 видно, что в среднем время реакции в удмуртской выборке (на левом графике) было больше, чем в русской. Однако формы двух кривых на обоих графиках почти одинаковы. Кроме этого, графики поясняют ранее описанный вывод, что наибольшие отличия меж- и внутрикатегориального различения наблюдались в красно-оранжевом диапазоне и у русских, и у удмуртов.

Таким образом, результаты исследования 4 показали, что лингвистический фактор не оказал значимого влияния на особенности различения меж- и внутрикатегориальных цветовых стимулов русскими и удмуртами. С одной стороны, эти данные можно объяснить тем, что в данном исследовании принимали участие взрослые испытуемые. В исследовании 3 было показано, что с возрастом отличия меж- и внутрикатегориального различения уменьшаются, т.е. у взрослых их вообще могло не остаться. С другой стороны, система цветообозначений в удмуртском языке более похожа на русский, чем на родственный коми язык. Поскольку кодирование цветов в двух языках не имеет принципиальных отличий, не следовало ожидать и отличий в категориальных эффектах цветовосприятия. Несмотря на отсутствие ярких результатов, исследование 4 стало хорошей иллюстрацией того, что не общая этническая и языковая близость, а конкретные особенности кодирования цветов оказывают решающее влияние на категориальные эффекты их различения.

Подведем общий итог всей серии лингвистических исследований цветовосприятия.

1) Практически во всех экспериментах присутствовал категориальный эффект – испытуемые разных национальностей, разных возрастов и в разных цветовых диапазонах быстрее и легче выполняли задачу межкатегориального различения цветов по сравнению с внутрикатегориальной, несмотря на равную спектральную удаленность.

2) Система кодирования цветов в разных языках оказывает существенное влияние на категориальные эффекты. В зависимости от используемых цветообозначений внутреннее содержание одной и той же задачи может меняться от межкатегориальной до внутрикатегориальной или наоборот. Различия в выполнении одних и тех же перцептивных задач русскими и коми испытуемыми можно рассматривать в качестве аргумента в пользу гипотезы лингвистической относительности.

3) Категориальные эффекты различения цветов подвержены серьезным возрастным изменениям. С возрастом отличия в выполнении задач меж- и внутрикатегориального различения постепенно уменьшаются.

4) В отличие от ряда зарубежных исследований мы не смогли выявить преимуществ левого полушария в обработке категориальной цветовой информации (при предъявлении целевых стимулов в правое полушарие зрения). Тем не менее, мы продолжим изучать данный вопрос в других исследованиях.

В связи с большим объемом накопленного эмпирического материала нам пришлось разбить статью на несколько частей. В первой части мы описали только лингвистический аспект категориального восприятия цвета. Во второй части планируется представить результаты исследования особенностей категориальных эффектов у детей с нарушениями речевого развития и при различных профилях межполушарной асимметрии. Заключительная третья часть будет посвящена различным экспериментально-психологическим аспектам категориального цветовосприятия, среди которых особенности категориальных эффектов на фокальных и пограничных цветах, в центральном и периферическом полях зрения, влияние вербальной и пространственной интерференции на меж- и внутрикатегориальное различение цветов и некоторые другие.

Литература:

1. Атаманов-Эграпи М.Г. Происхождение удмуртского народа. Ижевск: Удмуртия, 2010.
2. Брунер Дж. Психология познания. За пределами непосредственной информации. М.: Прогресс, 1977.
3. Гончаров О.А., Князев Н.Н. Лингвистическая детерминация восприятия цветов у русских и коми // Психологический журнал Международного университета природы общества и человека «Дубна», 2010, № 2 / www.psyanima.ru
4. Гончаров О.А., Князев Н.Н. Языковые и возрастные аспекты категориального восприятия цвета // Культурно-историческая психология, 2012, № 3. С. 40-48.
5. Ракин А. Н. Лексика цветообозначения в пермских языках // Труды по финно-угроведению. Актуальные проблемы уральских языков. Тарту, 1990. С. 112-121.
6. Сепир Э. Избранные труды по языкознанию и культуре. М.: Прогресс, Универс, 1993.

7. Термины цветообозначения в удмуртском языке в сравнении с коми, марийским и мордовскими языками // Вопросы диалектологии и лексикологии удмуртского языка: Сб. статей. Ижевск: АН СССР. УрО. Удм. ин-т ИЯЛ. 1990. С. 103–125.
8. Уорф Б.Л. Отношения норм поведения и мышления к языку // Новое в лингвистике. Вып. 1. М.: ИЛ, 1960.
9. Berlin B., Kay P. Basic color terms: their universality and evolution. Berkeley, CA: University of California Press, 1969.
10. Bornstein M.H. Two kinds of perceptual organization near the beginning of life // Aspects of Development of Competence / Ed. W.A. Collins. New York: Hillsdale, 1981. P. 39-91.
11. Davies I.R.L., Corbett G.G. A cross-cultural study of color grouping: evidence for weak linguistic relativity // British Journal of Psychology, 1997, vol. 88. P. 493-517.
12. Franklin A., Drivonikou G.V., Bevis L., Davies I.R.L., Kay P., Regier T. Categorical perception of color is lateralized to the right hemisphere in infants, but to the left hemisphere in adults // Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA, 2008, vol. 105, № 9. P. 3221-3225 / www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.0712286105
13. Franklin A., Drivonikou G.V., Clifford A., Kay P., Regier T., and Davies I.R.L. Lateralization of categorical perception of color changes with color term acquisition // Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA, 2008, vol. 105, № 47. P. 18221-18225 / www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.0809952105
14. Gilbert A.L., Regier T., Kay P., Ivry R.B. Whorf hypothesis is supported in the right visual field but not the left // Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA, 2006, vol. 103, № 2. P. 489-494 / www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.0509868103
15. Neisser U. Concepts and conceptual development: ecological and intellectual factors in categorization. Cambridge University Press, 1987.
16. Roberson D., Pak H.S. & Hanley J.R. Categorical perception of colour in the left and right visual field is verbally mediated: Evidence from Korean // Cognition, 2008, № 2, vol.107, P. 752-762.
17. Rosch E. Principles of Categorization // Cognition and categorization / Eds. E. Rosch, B.B. Lloyd. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum, 1978. P. 27–48.
18. Tan L.H., Chan A.H.D., Kay P., Khong P.L., Yip L.K.C., Luke K.K. Language affects patterns of brain activation associated with perceptual decision // Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA, 2008, vol. 105, № 10. P. 4004-4009 / www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.0800055105
19. Winawer J., Witthoft N., Frank M.C., Wu L., Wade A.R., and Boroditsky L. Russian blues reveal effects of language on color discrimination // Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA, 2007, vol. 104, № 19. P. 7780-7785 / www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.0701644104

Поступила в редакцию: 07.10.2013 г.

Сведения об авторах

О.А. Гончаров – доктор психологических наук, профессор кафедры психологии Международного университета природы, общества и человека «Дубна».

E-mail: oleggoncharov@inbox.ru

С.Г. Романов – аспирант института социальных технологий Сыктывкарского
государственного университета
E-mail: bolt170707@mail.ru