

Категориальные эффекты различения цветов.¹ Часть 2. Функциональная асимметрия и нарушения речевого развития

О.А. Гончаров, С.Г. Романов

Вторая часть статьи посвящена изучению особенностей категориального восприятия цвета при различных профилях межполушарной асимметрии и речевых расстройствах у детей. Описаны общие результаты трех масштабных исследований (всего около 700 испытуемых). Как и в исследованиях первой части статьи, наблюдался выраженный категориальный эффект – межкатегориальное различение производится быстрее, чем внутрикатегориальное. Возрастная динамика меж- и внутрикатегориального различения цветов подвержена существенным изменениям. Особенности межполушарной функциональной организации у левшей приводят к стиранию категориальных цветовых границ – различия в скорости выполнения меж- и внутрикатегориальных задач у них выражены слабее, чем у правшей. Речевые расстройства в детском возрасте оказывают тормозящее влияние на развитие категориального восприятия цвета. Наиболее выраженные различия в категориальном различении цветов при нормальном и задержанном речевом развитии наблюдаются в дошкольном возрасте, но они постепенно уменьшаются к среднему школьному возрасту.

Ключевые слова: межкатегориальное и внутрикатегориальное различение цветов, возрастная динамика категориального восприятия, функциональная асимметрия мозга, нарушения речевого развития.

В первой части данной статьи, посвященной лингвистическому аспекту категориального восприятия цвета, было показано, что особенности меж- и внутрикатегориального различения цветов во многом зависят от способов вербального кодирования цветовой информации, принятых в разных языковых системах [6]. Кроме этого, было отмечено, что с возрастом разница в скорости меж- и внутрикатегориального различения цветов постепенно уменьшается. Хотя в последние годы большинство работ так или иначе связаны с лингвистической детерминацией [4; 5; 11; 14; 17; 28], проблема категориального цветовосприятия не исчерпывается только этим аспектом [2; 15; 23; 25]. Во второй части статьи мы постараемся рассмотреть, какое влияние на различение цветов оказывают различия в профилях межполушарной асимметрии и особенности речевого развития. Наш анализ начнем с вопросов функциональной асимметрии.

В первых работах, инициировавших в 2006 г. новую волну исследований лингвистической детерминации цветовосприятия, указывается, что более быстрый эффект межкатегориального различения цветов по сравнению с внутрикатегориальным наблюдается только в том случае, когда целевой стимул предъявляется в правое полушарие зрения, т.е. преимущественно обрабатывается в структурах левого полушария мозга [21; 24]. При этом введение дополнительных вербальных заданий интерферирует с задачей межкатегориального различения, что приводит к снижению и даже исчезновению данного эффекта, а введение дополнительных пространственных заданий не оказывает влияния ни на меж-, ни на внутрикатегориальные ответы. В

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

последующих работах те же авторы допустили, что категориальный эффект имеет место не только в правом, но и в левом поле зрения, хотя и в менее значительной степени [18]. Это объясняется тем, что обработанная в левом полушарии мозга информация о лингвистическом кодировании цветов спустя какое-то время передается в правое полушарие по комиссуральным нервным волокнам. В электрофизиологическом исследовании с применением метода вызванных потенциалов показан более сильный категориальный эффект при предъявлении стимулов в правое полушарие зрения на ранних стадиях обработки цветовой информации на предвнимательном уровне [22]. Исследования с применением функциональной магнитно-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) [26; 27].

Как уже отмечалось в первой части статьи, в онтогенетических исследованиях показано, что категориальные цветовые эффекты наблюдаются даже у младенцев на прелингвистическом уровне [16]. При этом ведущую роль в прелингвистическом кодировании цветовой информации играют структуры правого полушария мозга, а по мере развития речевых функций категориальная обработка постепенно перетекает в левое полушарие [19; 20]. В серии лингвистических исследований на детях разного возраста, описанных в первой части статьи [4; 5; 6], мы тщательно контролировали условия предъявления целевого стимула в правое или левое полушарие зрения, но ни в одном не был выявлен значимый эффект обработки категориально цветовой информации в левом или правом полушарии мозга. Сначала мы пробовали объяснить отсутствие межполушарных различий процессом незавершенной возрастной миграции функций категориального цветовосприятия из правого в левое полушарие. Однако специальный анализ возрастных изменений на детях 7-17 лет, проведенный в исследованиях 2 и 3, не выявил каких-либо значимых различий по категориальным эффектам при предъявлении целевого стимула в правое или левое полушарие зрения. Совсем недавно еще в одном крупном исследовании [29] в 10 различных версиях оригинальных экспериментов Gilbert и Drivnikou [18; 21] была предпринята попытка воспроизвести латерализованный уорфианский эффект, но ни в одной из них не было выявлено преимущественной роли одного из полушарий, что согласуется с нашими данными.

Таким образом, современные данные о ведущей роли левого полушария в категориальных цветовых эффектах являются довольно противоречивыми. Одним из возможных способов проверки данного положения может стать сравнительное исследование категориальных эффектов цветоразличения на больных с поражениями правого и левого полушарий мозга (преимущественно связанных со зрительной обработкой цветовой информации височных и затылочных отделов). В настоящее время мы как раз проводим такое исследование, но пока еще, к сожалению, не набрана выборка достаточная для статистической обработки.

Другим вариантом является исследование различий категориальных эффектов на испытуемых с различными профилями межполушарной асимметрии (проще сказать, у левшей и правшей). Многочисленные нейропсихологические исследования показали, что у левшей мозговая организация психических функций, в первую очередь вербальных, не является простым зеркальным отображением таковой у правшей [1; 7; 13]. Даже при ярко выраженном доминировании левой стороны тела по моторным и сенсорным функциям доминантным по речи может быть как левое, так и правое полушарие мозга, и гораздо чаще вербальные функции обеспечиваются деятельностью

центров в обеих гемисферах. Все эти данные указывают на меньшую степень латерализации функций у леворуких. Мы предполагаем, что распределение вербальных функций в обоих полушариях, или совмещение в каждом полушарии вербальных и пространственных функций, должно выражаться в более конкретном восприятии, или меньшей эффективности влияния абстрактных когнитивных процессов на перцептивные образы. Одним из проявлений этого влияния вполне может быть меньшая выраженность категориальных эффектов восприятия цвета. На этом основании можно выдвинуть двухфакторную гипотезу: вследствие меньшей латерализации вербальных функций у левшей различия в скорости меж- и внутрикатегориального различения цветов будут выражены в меньшей степени по сравнению с правшами.

Исследование 5². Всего в исследовании приняли участие 197 учащихся 2-11 классов общеобразовательных школ г. Сыктывкара в возрасте от 7 до 18 лет. Из них по результатам обследования на определение латерального профиля выявлено 93 леворуких ребенка и 104 праворуких. Все школьники были разбиты на три возрастные группы: младшая (2-4 классы в возрасте 7-10 лет), средняя (5-8 классы в возрасте 11-14 лет) и старшая (9-11 классы в возрасте 15-18 лет). Если с набором выборки праворуких детей проблем не возникло, и они были набраны на базе двух школ, то поиск нужного количества левшей вызвал больше трудностей. Приходилось пользоваться дополнительной информацией и искать их по всем школам города. В табл. 1 приведено распределение всех детей по латеральному профилю (ведущей руке), возрастным группам и полу.

Таблица 1.
Распределение всех испытуемых по латеральному профилю и половозрастным характеристикам (исследование 5)

праворукие						леворукие					
104						93					
младшая		средняя		старшая		младшая		средняя		старшая	
33		39		32		29		33		31	
М	Д	М	Д	М	Д	М	Д	М	Д	М	Д
15	18	21	18	15	17	14	15	17	16	15	16

Примечание: М – мальчики, Д – Девочки.

Перед основным экспериментом все школьники помимо субъективного опроса на ведущую руку проходили обследование на определение индивидуального латерального профиля. Для него была разработана специальная программа, включающая 13 проб на определение ведущей руки, ноги и глаза. Испытуемые с признаками амбидекстрии, а также те, у которых не удалось выявить выраженного доминирования одной из сторон тела, из дальнейшего исследования исключались.

Основное исследование на различение цветов проводилось по такой же процедуре, как и исследование 3, описанное в первой части статьи [6]. Оно проводилось на пограничных цветах в трех цветовых диапазонах: красно-оранжевом, желто-зеленом и голубо-синем. При каждом экспериментальном условии испытуемые выполняли по 21 пробе (всего по шести сериям получилось 126 проб). Результаты первой пробы каждой серии подсчитывались отдельно от остальных 20, потому что

² Данное исследование проведено совместно с М.А. Истоминой. Нумерация исследований начинается с первой части статьи и будет сохранена на протяжении всех трех частей.

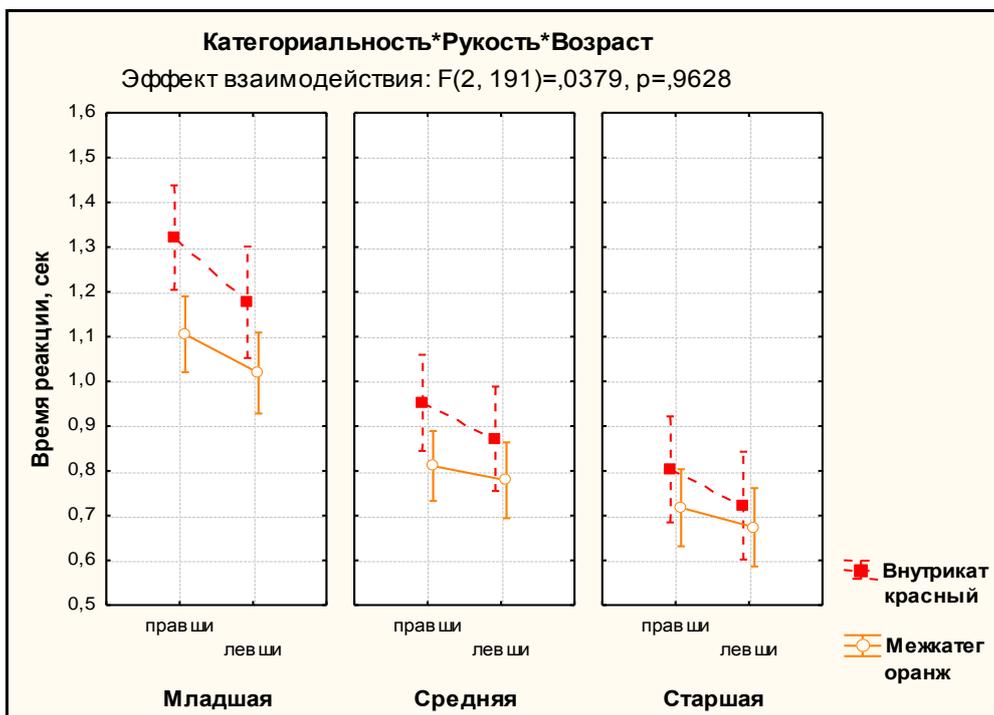
поиск целевого стимула в ней занимал гораздо больше времени. Нужно обратить внимание на то, что в отличие от других исследований здесь результаты первых проб получились очень интересными и будут специально описаны.

В целом полученные данные хорошо согласуются с результатами исследований 3 и 7 (будет описано далее). Сначала остановимся на результатах основного исследования по 20 пробам. Выявлен значимый эффект влияния на время реакции всех пяти отдельных факторов: пола, возраста, ведущей руки, категориальности и цветового диапазона. Установлено, что в среднем мальчики реагировали на все цветовые стимулы без учета влияния других факторов быстрее девочек ($F_{1;184} = 7,718$; $p = 0,006$). Сам по себе эффект половых различий нас особо не интересовал, и поскольку в дальнейшем мы не обнаружили каких-либо значимых эффектов взаимодействия пола с другими факторами (напр., с категориальностью или рукостью), не будем останавливаться на его обсуждении.

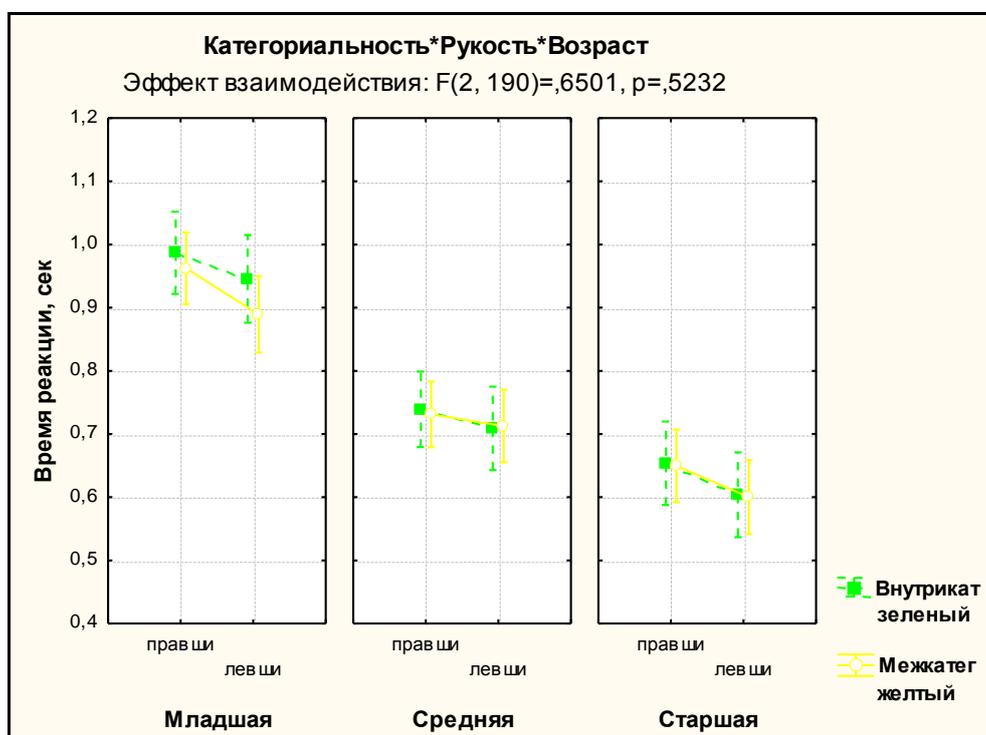
Вполне ожидаемым получилось влияние фактора возраста ($F_{2;184} = 52,271$; $p < 0,0001$): наименьшее время реакции наблюдалось в старшей возрастной группе, а наибольшее – в младшей. Различия времени реакции по трем цветовым диапазонам оказались значимыми ($F_{2;368} = 84,243$; $p < 0,0001$): поиск целевых стимулов в красно-оранжевом диапазоне занял гораздо больше времени по сравнению с желто-зеленым или сине-голубым (между последними различия практически отсутствовали). Эти данные легко объясняются затруднением поиска из-за общей различимости цветов на физическом уровне, потому что спектральные различия между красным и оранжевым цветами по классификации RGB в два раза меньше, чем между желтым и зеленым или голубым и синим. Как и практически во всех других наших исследованиях, подтвердился значимый эффект категориальности ($F_{1;184} = 63,390$; $p < 0,0001$): межкатегориальное различение целевых стимулов происходило быстрее внутрикатегориального.

Несколько неожиданным оказалось значимое влияние фактора «руконости» ($F_{1;184} = 4,621$; $p = 0,0329$): почти по всем экспериментальным условиям время реакции у левшей было меньше, чем у правшей. Мы затрудняемся однозначно ответить, чем обусловлена более высокая общая скорость различения цветов у левшей: моторными или перцептивными навыками, но сам по себе этот факт не вызывает сомнений и заслуживает внимания.

Для более компактного представления данных мы не будем приводить графики влияния на время реакции отдельных факторов, а представим общую картину взаимодействия четырех факторов (кроме фактора пола) девятью графиками на рис. 1.



А.



Б.

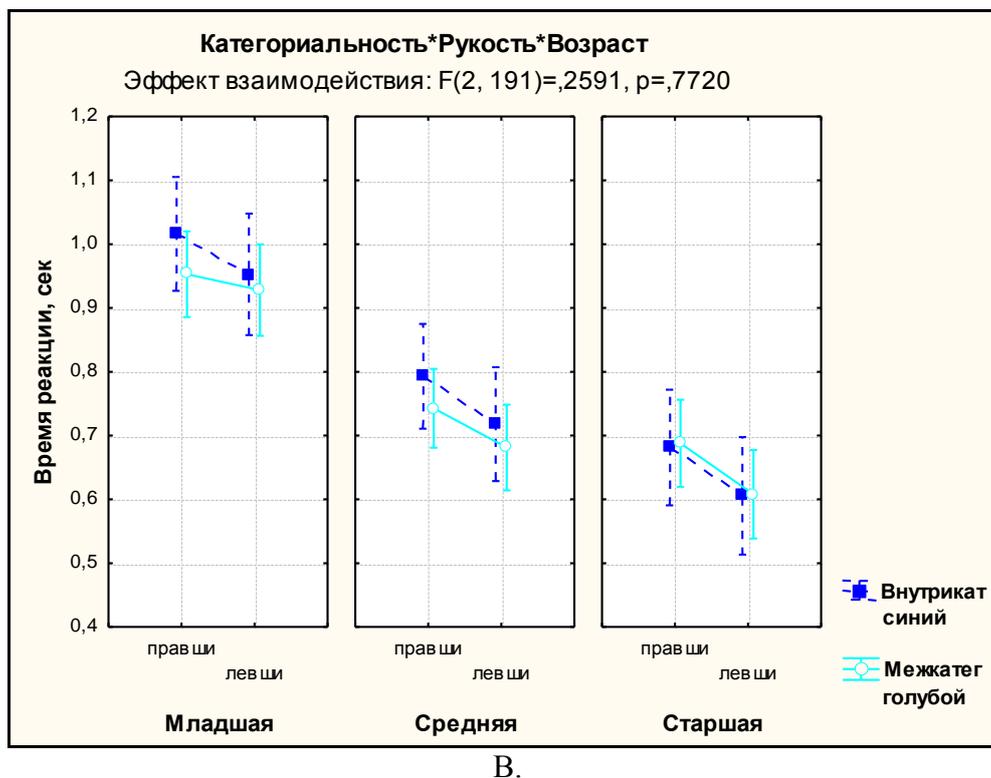


Рис. 1. Девять графиков, представляющих общую картину взаимодействия четырех исследуемых факторов. Числа сверху каждой тройки графиков выражают результаты трехфакторного взаимодействия Категориальность×Рукость×Возраст по каждому из трех цветовых диапазонов: А – красно-оранжевому, Б – желто-зеленому, В – сине-голубому (исследование 5)

Хотя эффекты трехфакторных взаимодействий Категориальность×Рукость×Возраст получились незначимыми, по этим графикам легко проследить как влияние отдельных факторов, так и ряд эффектов двухфакторных взаимодействий. Почти на всех графиках пунктирные линии оказываются выше сплошных, что указывает на присутствие категориального эффекта – скорость внутрикатегориального различения цветов меньше скорости межкатегориального. Везде точки, выражающие среднее время реакции левшей, находятся ниже, чем у правшей. Снижение общего времени реакции с возрастом выражено тем, что на каждой тройке графиков положение обеих линий постепенно снижается от младшей к старшей группе. Влияние цветового диапазона сразу не заметно, но если сопоставить положение линий по времени реакции (по оси ординат) на рисунках 1А, 1Б и 1В, видно, что наибольшее время реакции характерно для красно-оранжевого диапазона, а для желто-зеленого и сине-голубого значительно меньше и почти не отличается друг от друга.

Еще более интересной на этих графиках представляется картина двухфакторных взаимодействий. На каждой тройке графиков наблюдается постепенное уменьшение расстояний между сплошными и пунктирными линиями слева направо. Это указывает на постепенное уменьшение с возрастом различий меж- и внутрикатегориального различения цветов, что подтвердилось значимым эффектом двухфакторного взаимодействия Категориальность×Возраст ($F_{2;184} = 8,339; p = 0,0003$). Эти данные подтверждают результаты исследования 3 о том, 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» [6].

На каждой тройке графиков среднее время реакции левой оказалась меньше, чем правой. Взаимодействие факторов *Рукость* × *Возраст* оказалось незначимым, и это означает, что *скоростные преимущества в различении цветов левой над правыми не зависят от возраста.*

Более запутанным является графический анализ взаимодействия факторов *Категориальность* × *Рукость*, которое является главным предметом настоящего исследования. На большинстве графиков наблюдается схождение линий меж- и внутрикатегориального различения от правой к левым, и это должно было бы подтвердить главную гипотезу исследования о меньшей выраженности категориальных эффектов различения цветов у левой по сравнению с правыми. Однако на некоторых графиках линии почти параллельны, а на одном даже расходятся. Обработка результатов показала, что значимость двухфакторного взаимодействия *Категориальность* × *Рукость* соответствует только уровню статистической тенденции ($F_{1;194} = 2,815$; $p = 0,095$), чего явно недостаточно для подтверждения гипотезы.

Учитывая, что время реакции у левой значительно меньше, чем у правой, мы предположили, что интересные результаты могут скрываться в более быстрых ответах, которые затем маскируются адаптацией к экспериментальным условиям в последующих пробах. Для этого специально был проведен анализ только по первым пробам каждой экспериментальной серии, как было описано в процедуре исследования. В целом анализ результатов первых проб не внес принципиальных изменений в вышеописанную общую картину влияния различных факторов на время различения цветов, и мы не будем на нем детально останавливаться. Наибольшее внимания по результатам обработки первых проб заслуживает значимое взаимодействие факторов *Категориальность* × *Рукость* ($F_{1;104} = 4,885$; $p = 0,0283$). Как и предполагалось, различия в выполнении меж- и внутрикатегориальной задачи у левой оказались значительно меньше, чем у правой. Особенно хорошо это видно по трем графикам на рис. 2.

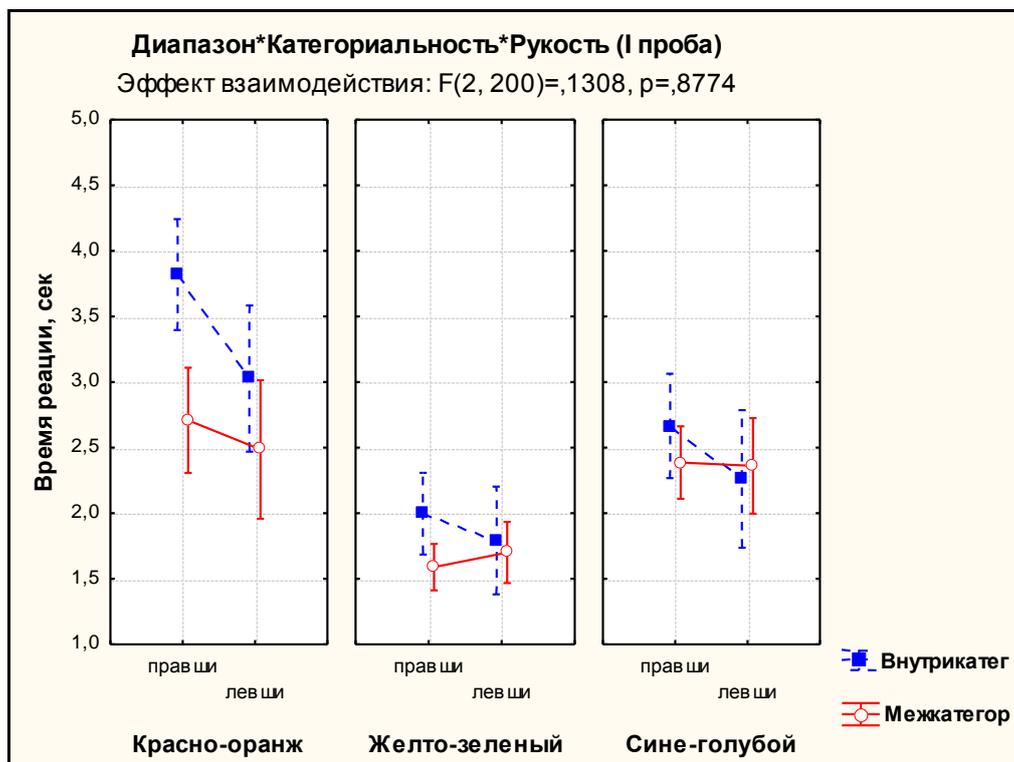


Рис. 2. Три графика, выражающие взаимодействие факторов *Цветовой_диапазон* × *Категориальность* × *Рукость* по результатам первых проб всех экспериментальных серий (исследование 5)

Хотя результаты общего трехфакторного взаимодействия оказались незначимыми, на всех графиках рис. 2 видно, что во всех трех цветовых диапазонах расстояния между точками меж- и внутрикатегориального различия у левшей значительно меньше, чем у правшей. Это является наглядным свидетельством значимого двухфакторного взаимодействия *Категориальность* × *Рукость*. Если по результатам основного исследования данное взаимодействие находилось на уровне статистической тенденции, то по первым пробам оно оказалось значимым.

Все это позволяет нам утверждать, что основная гипотеза исследования о меньшей выраженности категориальных эффектов восприятия цвета у левшей подтвердилась. Особенности межполушарной асимметрии у левшей приводят к распределению вербальных функций в обоих полушариях мозга, и это отражается в меньшей роли процессов вербализации и категоризации при различении цветовых стимулов, а более конкретно, в стирании категориальных цветовых границ. Если учесть, что у левшей реакция на все цветовые стимулы была более быстрой, чем у правшей, и различия между ними наиболее отчетливо проявились по первым пробам, то можно заключить, что левосторонняя организация способствует быстрой ориентировке в минимальных различиях по цветовой гамме без вербального опосредования. При более продолжительном выполнении заданий усиливается влияние категориальных эффектов восприятия цвета, и различия левшей и правшей несколько сглаживаются.

Ранее упоминалось, что в ряде работ категориальный эффект выявлялся только при предъявлении цветовых стимулов в правое полуполе зрения (левое полушарие) [21;

24]. Можно предположить, что у правшей в силу большей концентрации вербальных функций в левом полушарии данный эффект должен проявиться сильнее, чем у левшей. Процедура исследования позволила нам сопоставить данные при предъявлении целевых стимулов в правое и левое полуполя зрения. Напомним, что, несмотря на случайную позицию целевого стимула в каждой пробе, в компьютерной программе было рассчитано так, чтобы при каждом условии в 10 пробах он появлялся справа от центра экрана и в 10 пробах слева, и данные право- и левосторонних предъявлений регистрировались отдельно друг от друга.

Анализ результатов не выявил каких-либо значимых латеральных эффектов категориального различения цветов ни у левшей, ни у правшей. Кроме этого не обнаружено значимых возрастных изменений (в периоде от 7 до 18 лет) в латеральных эффектах ни по всем детям, ни у левшей, ни у правшей. Этого можно было бы ожидать, учитывая данные о возрастной миграции функции категориальной обработки цветовой информации из правого в левое полушарие [19; 20].

Дополнительно был проведен тщательный анализ латеральных эффектов меж- и внутрикатегориального различения цветовых стимулов как по всем испытуемым, так и с учетом различных группирующих переменных (отдельно по каждой возрастной группе, цветовому диапазону, мальчикам и девочкам, правшам и левшам). Значимое взаимодействие факторов *категориальность* × *сторона предъявления* было выявлено только в одном случае в сине-голубом диапазоне ($F_{1;191} = 4,560$; $p = 0,034$) (рис. 3). В данном случае действительно меж- и внутрикатегориальные различия сильнее проявились в правом полуполе зрения. Однако более чем в 20 других случаях (различных комбинациях других факторов) значимых латеральных эффектов не обнаружено, и мы считаем, что этого результата недостаточно для подтверждения положения о преимущественной обработке категориальной цветовой информации в правом полуполе зрения. И это соответствует как нашим полученным ранее результатам, так и данным других исследований [6; 29].

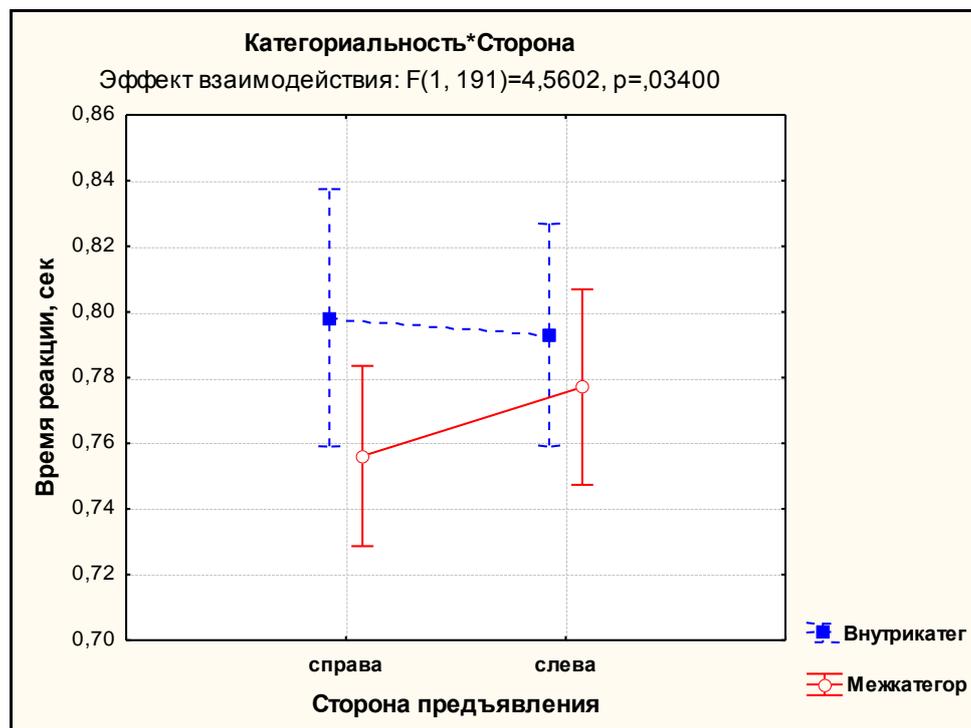


Рис. 3. График взаимодействия факторов Категориальность×Сторона_предъявления в сине-голубом цветовом диапазоне (исследование 5)

В завершение подведем общие итоги исследования категориального различения цветов при различных профилях межполушарной асимметрии:

1) Как и в ряде других исследований, имел место выраженный категориальный эффект восприятия цвета – практически при всех экспериментальных условиях и в различных группах испытуемых межкатегориальное различение цветов производилось быстрее внутрикатегориального.

2) Категориальные эффекты восприятия цвета претерпевают существенные возрастные изменения – наибольшие различия меж- и внутрикатегориального различения наблюдались в младшем школьном возрасте, а затем они постепенно уменьшались к среднему и старшему возрастам.

3) Анализ половых различий показал, что у мальчиков среднее время реакции на все цветовые стимулы меньше, чем у девочек. Однако каких-нибудь значимых половых различий в категориальных эффектах различения цветов выявить не удалось.

4) У левшей наблюдается более быстрая реакция на все цветовые стимулы по сравнению с правшами.

5) Особенности межполушарной функциональной организации у левшей приводят к стиранию категориальных цветовых границ – различия в скорости выполнения меж- и внутрикатегориальных задач у них выражены слабее, чем у правой. Левостороннее доминирование способствует быстрой ориентировке в минимальных различиях по цветовой гамме без вербального опосредования, поэтому наиболее выражено различия по категориальным эффектам цветовосприятия между левшами и правшами проявляются по результатам первых проб экспериментальных серий.

б) Детальный анализ результатов позволяет сделать вывод об отсутствии латеральных эффектов в категориальном восприятии цвета. При различных экспериментальных условиях и в разных группах испытуемых не отмечен эффект преимущественного межкатегориального различения цветов в правом полушарии зрения. Эти данные не поддерживают положение о ведущей роли левого полушария в обработке категориальной цветовой информации.

* * *

Другим интересным и новым направлением исследований категориального цветовосприятия является изучение влияния нарушений речевого развития на категориальные эффекты различения цветов. Закономерности влияния развития речи на становление высших психических функций и общее познавательное развитие ребенка описаны достаточно детально [3; 9]. По мере развития речи осуществляется переход от непосредственного, чувственного отражения действительности к обобщенному, рациональному познанию. Речь оказывает первостепенное влияние не только на развитие мышления, но выступая в качестве высшего регулятора деятельности, опосредует новые формы внимания, восприятия, памяти и воображения. Соответственно задержки и нарушения речевого развития не могут не отразиться на становлении высших познавательных функций, среди которых нас больше всего интересует категориальное восприятие. В ряде специальных исследований показано, что у детей с речевыми расстройствами отмечается недостаточная сформированность целостных образов, фрагментарность, узость объема, слабая дифференцированность восприятия, нарушения сукцессивного и оптико-пространственного гнозиса, трудности восприятия третьего измерения на картинах и т.п. [10; 12]. Однако специальные работы, посвященные исследованию категориальных эффектов восприятия при нарушениях речевого развития практически отсутствуют.

В связи с этим мы решили изучить особенности формирования категориального восприятия у детей с речевыми расстройствами на примере меж- и внутрикатегориального различения цветов с использованием экспериментальных методик, применяемых в современных исследованиях. Основная гипотеза сводится к тому, что *нарушения речи избирательно оказывают тормозящий эффект на развитие межкатегориального различения цветов*. Поясним эту гипотезу на следующем примере. У детей с нормальным речевым развитием скорость различения двух оттенков синего цвета должна быть значительно ниже по сравнению с различением синего и голубого цветов, а у детей с общим недоразвитием речи (ОНР) различение двух оттенков синего должно протекать примерно с такой же скоростью, как синего и голубого цветов.

Помимо проверки основной гипотезы были поставлены две дополнительные задачи:

1) Какие онтогенетические изменения будут наблюдаться в эффектах меж- и внутрикатегориального различения цветов у детей с нормальным и нарушенным речевым развитием?

2) Будут ли иметь место различия в обработке категориальной цветовой информации в правом и левом полушариях мозга (при предъявлении целевых стимулов в левое и правое полушария зрения)?

Исследование 6. Всего в исследовании принял участие 191 ребенок в возрасте от 4 до 7 лет (4 возрастные группы). Контрольную группу составили 99 детей (50

мальчиков и 49 девочек) обычных детских садов с отсутствием речевых нарушений. В экспериментальную группу вошло 92 ребенка (70 мальчиков и 22 девочки) коррекционного детского сада, имеющие диагноз общее недоразвитие речи [8]. Среди них I уровень ОНР был диагностирован у 25 детей, II – у 36 и III – у 31. Дети экспериментальной группы часто имели различные сопутствующие диагнозы: дизартрия, дислалия, моторная алалия, фонетико-фонематическое недоразвитие, задержка речевого развития и другие. При отборе в экспериментальную группу учитывался фактор сохранности общего интеллекта для обеспечения понимания инструкций и работы со стимульным материалом.

Процедура исследования была аналогична ранее описанным исследованиям за исключением того, что испытания проводились только в зелено-голубом цветовом диапазоне в соответствии с предварительным определением пограничных цветовых стимулов из 20 оттенков, представляющих плавный переход от зеленого к голубому цвету, на котором дети проводили границу между двумя цветовыми категориями. По цветовой классификации RGB фоновый стимул имел следующие значения (R=0, G=180, B=130). В качестве целевого стимула при внутрикатегориальном условии был выбран темно-зеленый оттенок (R=0, G=180, B=60), а при межкатегориальном – голубой (R=0, G=180, B=200).

Полученные результаты были подвергнуты статистической обработке в программе «Statistica 8» методом многофакторного дисперсионного анализа с повторными измерениями. Всего было проанализировано влияние четырех факторов на время реакции: 1) категориальность (межкатегориальный и внутрикатегориальный стимул), 2) речевое развитие (здоровые дети и дети с ОНР), 3) возраст (4, 5, 6 и 7 лет), 4) сторона предъявления целевого стимула (справа и слева от центра экрана). Результаты обработки по первым трем факторам представлены в табл. 2:

Таблица 2.

**Результаты многофакторного дисперсионного анализа по трем факторам:
1) возраст, 2) речевое развитие, 3) категориальность**

	Сумма квадратов	Степени свободы	Средне-квадратич.	F	Значимость
Возраст	13,787	3	4,596	11,239	0,0001*
Реч_развитие	3,715	1	3,715	9,083	0,0029*
Возраст×Реч_развитие	6,401	3	2,134	5,218	0,0018*
Знаменатель	74,835	183	0,409		
Категориальность	1,304	1	1,304	35,191	0,0001*
Категор.×Возраст	1,011	3	0,337	9,098	0,0001*
Категор. ×Реч_развитие	0,148	1	0,148	4,006	0,0468*
Категор.×Возраст×Реч_разв.	1,345	3	0,448	12,101	0,0001*
Знаменатель	6,780	183	0,037		

Как видно из таблицы все проанализированные эффекты характеризуются высокой статистической значимостью. Значимое влияние трех отдельных факторов на время реакции было вполне ожидаемым. Влияние фактора возраста ($F_{3;183} = 11,24$; $p < 0,0001$) показывает, что время различения цветовых стимулов постепенно уменьшается с 4 до 7 лет. Этот факт легко объясняется физиологическим созреванием, лучшей

проводимостью сигналов в нервных структурах и развитием перцептивно-моторной координации.

Дети с ОНР медленнее реагировали на все цветовые стимулы по сравнению со здоровыми детьми ($F_{1;183} = 5,22$; $p = 0,0028$). Это соответствует общеизвестным данным, что речевые расстройства тормозят общее сенсорное, когнитивное и моторное развитие детей по сравнению с детьми с нормальным речевым развитием. Определенную роль могло сыграть и то обстоятельство, что дети с ОНР имеют меньший опыт обращения с компьютерной техникой, испытывая при этом некоторую скованность.

Влияние фактора категориальности ($F_{1;183} = 35,19$; $p < 0,0001$) указывает на то, что все дети выполняли задачу межкатегориального различения (голубой квадрат среди зеленых) стимулов быстрее внутрикатегориального (темно-зеленый среди зеленых). Эти данные подтверждают наличие категориального эффекта различения цветов в дошкольном возрасте. Это соответствует данным ряда зарубежных и наших собственных исследований [5; 16; 20].

Главным результатом проведенного исследования, на наш взгляд, является взаимодействие факторов *Категориальность* × *Речевое развитие* ($F_{1;183} = 4,01$; $p = 0,0468$), наглядно представленное графиком на рис. 4.

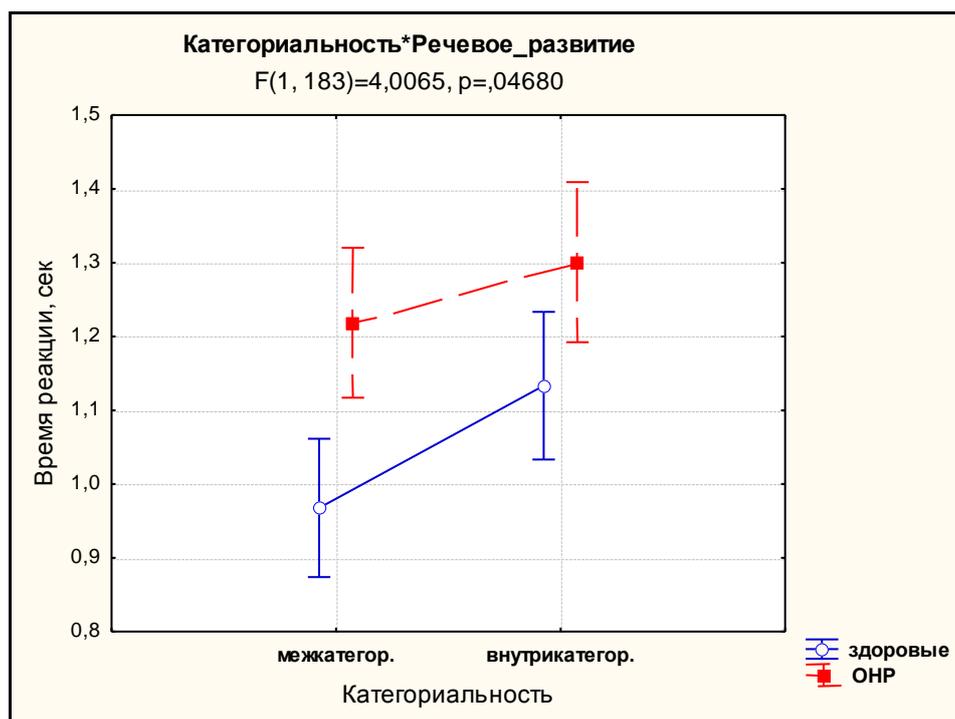


Рис. 4. График взаимодействия факторов Категориальность × Речевое развитие (исследование б)

Как видно на графике, категориальный эффект оказывает влияние на время различения цветовых стимулов в обеих группах, при этом время различения в группе детей с ОНР заметно больше, чем в контрольной группе. Это подтверждает описанное выше влияние отдельных факторов. Однако два отрезка на графике не параллельны, что отражает значимое взаимодействие этих факторов. Разность между меж- и внутрикатегориальным различением в группе с ОНР заметно меньше, чем в контрольной группе. Другими словами, влияние эффекта категоризации на скорость

цветоразличения при речевых расстройствах ослаблено по сравнению со здоровыми детьми, и это мы рассматриваем в качестве подтверждения основной гипотезы исследования.

Проанализируем возрастные особенности различения цветовых стимулов здоровыми детьми и детьми с ОНР (сначала без учета фактора категориальности). Высокозначимое взаимодействие факторов *Возраст* × *Речевое_развитие* ($F_{3;183} = 5,22$; $p = 0,0018$) наглядно представлено графиком на рис. 5.

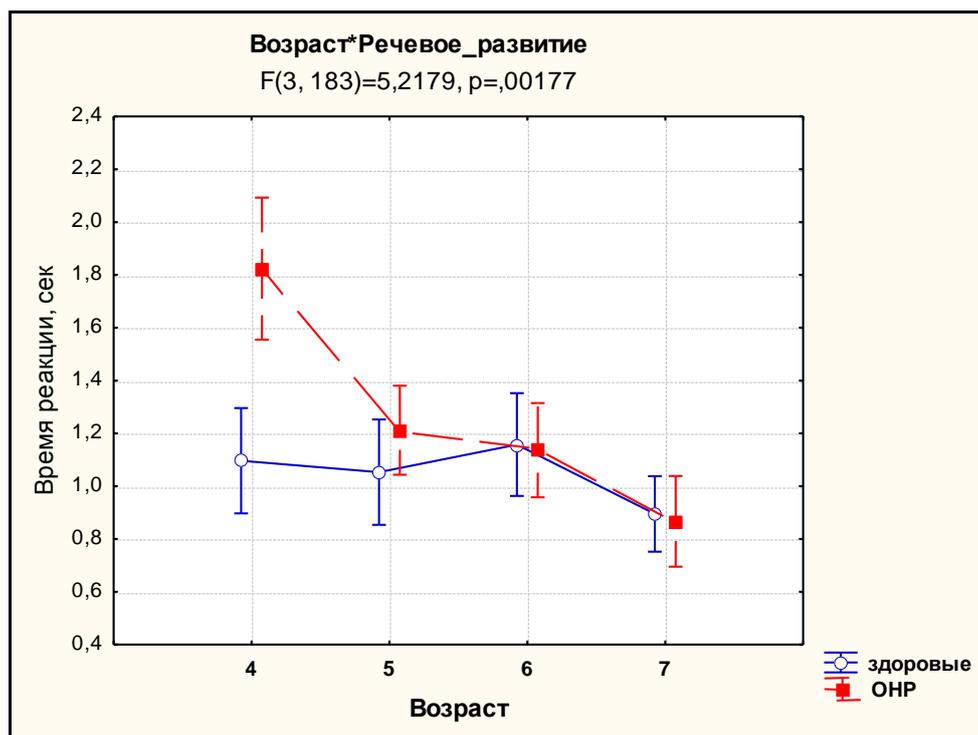


Рис. 5. График взаимодействия факторов *Возраст* × *Речевое_развитие* (исследование б)

На этом графике видно, что дети с ОНР по скорости различения всех цветовых стимулов заметно отстают от здоровых сверстников в возрасте 4-5 лет, но к 6-7 годам эта разница практически стирается. При речевых расстройствах происходит плавное уменьшение времени реакции на всем периоде от 4 до 7 лет, а в контрольной группе оно сохраняется примерно на одном уровне в 4-6 лет и только к 7 годам немного уменьшается.

Если с возрастными и речевыми особенностями учитывать влияние категориальных эффектов, картина принципиально не изменится. Взаимодействие факторов *Возраст* × *Речевое_развитие* × *Категориальность* также оказалось высокозначимым ($F_{3;183} = 12,10$; $p < 0,0001$) и представлено графиками на рис. 6.

В контрольной группе время меж- и внутрикатегориального различения цветов почти не меняется в возрасте 4-6 лет и уменьшается только к 7 годам. У детей с ОНР происходит плавное снижение времени как меж-, так и внутрикатегориального различения. Отметим, что у детей с ОНР в 4 года наблюдался даже обратный эффект – на межкатегориальную задачу (выделение голубого квадрата среди зеленых) у них уходило больше времени, чем на внутрикатегориальную. По-видимому, у детей с

речевыми расстройствами в 4 года категориальный эффект еще никак не сказывается на цветоразличении, и они ориентируются только на спектральные особенности цветов.

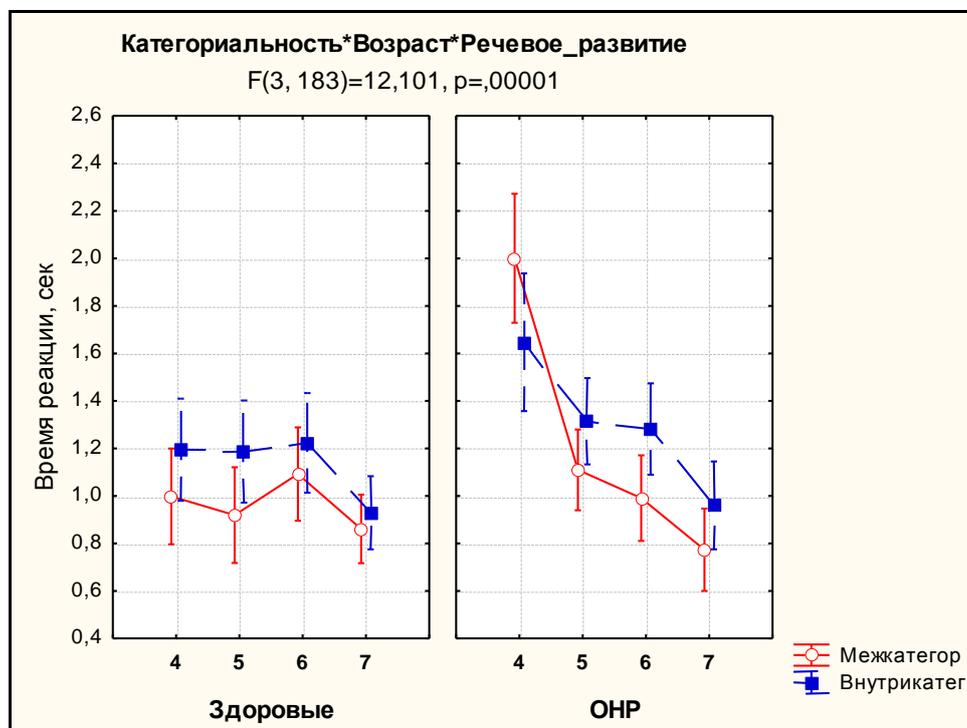


Рис. 6. График взаимодействия факторов Категориальность×Возраст×Речевое_развитие (исследование б)

Все эти данные подтверждают основную гипотезу исследования – речевые расстройства в детском возрасте тормозят развитие категориального восприятия цвета. В норме категориальные эффекты существенно улучшают процесс различения цветов, что выражается в значимых различиях времени меж- и внутрикатегориального различения цветов. У детей с ОНР эти различия выражены гораздо меньше, т.е. категоризация цветов в меньшей степени влияет на их различение.

Особенно заметно различия между здоровыми и больными детьми проявляются в возрасте 4-5 лет и почти сглаживаются к 6-7 годам. В группе 4-летних детей с ОНР время выполнения меж- и внутрикатегориальной задачи практически не различалось. Скорее всего, категоризация восприятия цвета является достаточно простой функцией, усваиваемой в раннем возрасте, и именно в раннем возрасте речевые расстройства сказываются на ней сильнее всего. С возрастом влияние речевых расстройств несколько сглаживается, и различия здоровых и больных детей не столь заметны. Определенное влияние на развитие категориального восприятия также могла оказать система коррекционных занятий по развитию речевых функций, применяемая в специализированных дошкольных учреждениях.

Мы также попробовали выяснить, как тяжесть речевых расстройств сказывается на развитии категориального восприятия цвета. За основу был взят сравнительный анализ уровней общего недоразвития речи (I, II и III), однако результаты оказались запутанными, и каких-нибудь интересных межгрупповых различий получено не было. Основная причина этого, на наш взгляд, лежит в различиях индивидуальной динамики речевого развития. Как правило, диагноз ОНР с указанием его уровня ставился детям

довольно давно, и за это время разные скорости речевого развития привели к значительному смещению клинических групп. Довольно часто отмечалось, что речевое развитие у детей со II уровнем ОНР шло опережающими темпами по сравнению со многими детьми с III уровнем.

Наконец, было проанализировано влияние еще одного фактора – стороны предъявления целевого стимула в левой или правой частях экрана (т.е. преимущественной обработки цветовой информации в правом или левом полушарии мозга). Фактор положения не оказал значимого влияния на время различения цветовых стимулов ни сам по себе, ни при взаимодействии с остальными факторами (возраст, речевое развитие, категориальность). Таким образом, в исследовании 6 не было выявлено преимуществ одного из полушарий мозга в различении цветовых стимулов во всех исследуемых возрастных группах как здоровых, так и больных детей, что соответствует подавляющему большинству данных ранее описанных исследований.

* * *

Исследование 7. Спустя некоторое время было организовано более масштабное исследование особенностей развития категориального восприятия цвета при речевых расстройствах. На этот раз основная цель заключалась в уточнении границ, в пределах которых распространяются выявленные ранее закономерности, в первую очередь, связанные с торможением развития категориальных цветовых эффектов при речевых расстройствах. Для этого были расширены возрастные и цветовые границы – новое исследование проводилось сразу в трех цветовых диапазонах, а возрастные группы охватывали не только дошкольный, но и весь школьный возраст.

Всего в исследовании приняли участие 300 детей в возрасте от 5 до 18 лет, разбитые на 4 возрастные группы: 1) дошкольная, 2) младшая школьная, 3) средняя школьная, 4) старшая школьная. Экспериментальная и контрольная группы разделялись в соответствии с наличием или отсутствием речевых нарушений. Экспериментальную группу составили 156 детей с диагнозом общее недоразвитие речи различных уровней, при отборе в нее учитывался фактор интеллектуальной сохранности. Хотя выборки в исследованиях 6 и 7 не пересекались, сопутствующие диагнозы в них были аналогичны. Контрольную группу составили 144 ребенка обычных детских садов и школ с нормальным речевым развитием. Половозрастные характеристики всех детей представлены в табл. 3.

Таблица 3.

Распределение здоровых детей и детей с ОНР по половозрастным характеристикам (исследование 7)

Здоровые дети								Дети с ОНР							
144								156							
Дошкольн.		Мл/школьн.		Ср/школьн.		Ст/школьн.		Дошкольн.		Мл/школьн.		Ср/школьн.		Ст/школьн.	
М	Д	М	Д	М	Д	М	Д	М	Д	М	Д	М	Д	М	Д
35		26		43		40		81		24		26		25	
18	17	13	13	24	19	21	19	64	17	16	8	14	12	13	12

Процедура исследования была почти такой же, как в исследовании 3. Единственное изменение коснулось выбора цветовых диапазонов – вместо желто-зеленого диапазона испытания проводились в зелено-голубом. Это было сделано для того, чтобы можно было сопоставить результаты исследований 6 и 7 по одному и тому же диапазону. Два других диапазона (красно-оранжевый и сине-голубой) остались без изменений. Как и в исследовании 5 результаты первых проб в каждой серии

обрабатывались отдельно от остальных 20, но каких-нибудь интересных данных по ним мы не получили.

Полученные результаты были подвергнуты статистической обработке в программе «Statistica 8» методом многофакторного дисперсионного анализа с повторными измерениями. Всего было проанализировано влияние пяти факторов на время реакции: 1) категориальность (межкатегориальный и внутрикатегориальный стимул), 2) речевое развитие (здоровые дети и дети с ОНР), 3) возраст (д/шк, мл/шк, ср/шк и ст/шк), 4) цветовой диапазон (красно-оранжевый, зелено-голубой и голубо-синий), 5) сторона предъявления целевого стимула (справа и слева от центра экрана).

Большинство результатов соответствуют ранее полученным данным в исследованиях 3, 5 и 6, и поэтому мы не будем детально останавливаться на их обсуждении. Как и в других исследованиях, влияние фактора стороны предъявления целевого стимула (справа или слева) на время реакции оказалось незначимым как при самостоятельном анализе, так и при взаимодействии с другими факторами. Ранее в исследовании 5 мы подробно обсудили этот вопрос, и сейчас не будем на нем останавливаться. Фактор категориальности оказал высокосignificant влияние на время различения цветowych стимулов ($F_{1,292} = 11,21$; $p = 0,0009$) – задачу межкатегориального различения дети почти всегда выполняли быстрее внутрикатегориальной.

Обратимся к анализу результатов по отдельным цветовым диапазонам. Как и в исследованиях 3 и 5, общее время реакции по диапазонам значимо различается ($F_{2,584} = 37,45$; $p < 0,0001$). Наибольшие трудности все дети испытывали в красно-оранжевом диапазоне, а в зелено-синем и сине-голубом значительно меньшие. Эти данные вполне объяснимы тем, что спектральное расстояние между красным и оранжевым по классификации RGB в два раза меньше, чем между синим и голубым или зеленым и синим, т.е. испытуемым объективно труднее находить различия между ними на физическом уровне. Двухфакторное взаимодействие *Категориальность* × *Диапазон* также оказалось значимым ($F_{2,584} = 32,52$; $p < 0,0001$). Наибольшие различия меж- и внутрикатегориального различения наблюдались в красно-оранжевом диапазоне, несколько меньшие – в зелено-голубом и самые маленькие в сине-голубом (см. рис. 7), и это почти полностью соответствует данным исследования 3.

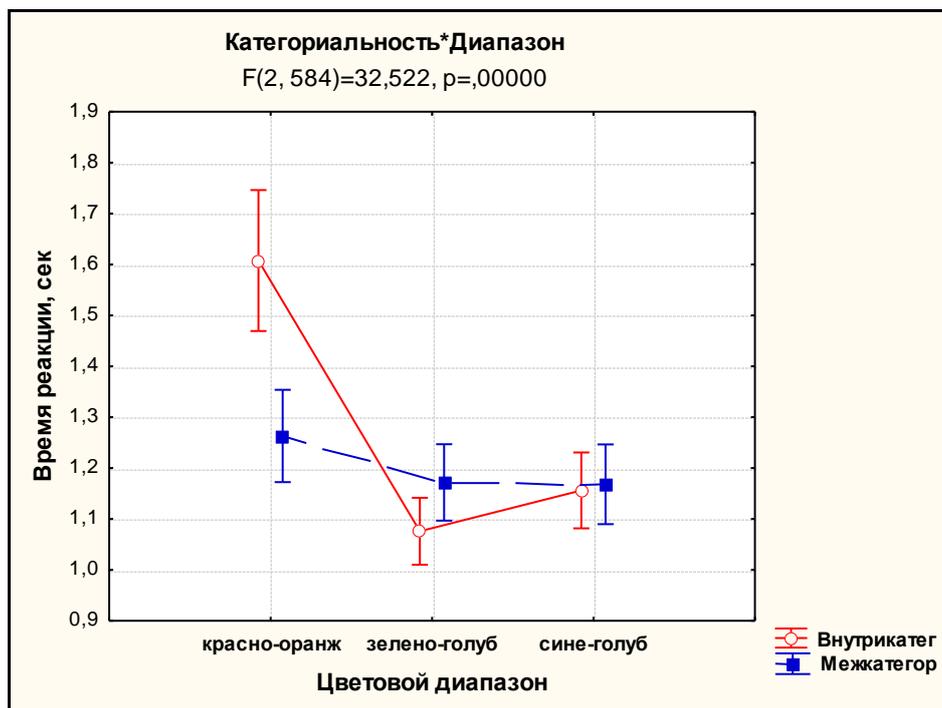


Рис. 7. График взаимодействия факторов Категориальность×Цветовой диапазон (исследование 7)

Влияние фактора возраста на общее время реакции оказалось высокосignificantным ($F_{3;292} = 95,14; p < 0,0001$). При этом выраженное падение времени реакции наблюдалось от дошкольного до среднего школьного возраста, а результаты средних и старших школьников находились примерно на одном уровне (см. рис. 8). В отличие от ранее описанных исследований 3 и 5 двухфакторное взаимодействие *Возраст×Категориальность* оказалось незначимым ($F_{3;292} = 1,72; p = 0,164$). И это не удивительно, учитывая, что половину выборки составили дети с речевыми расстройствами. По данным исследования 6 мы помним, что уже в дошкольном возрасте различия меж- и внутрикатегориального различения у детей с ОНР выражены гораздо слабее, чем в норме. Следовательно, не стоило предполагать, что с возрастом эти различия должны еще сильнее уменьшиться. Тем не менее, с учетом цветовых диапазонов по всем детям наблюдается определенная тенденция к уменьшению с возрастом различий меж- и внутрикатегориального различения, что подтверждается значимым трехфакторным взаимодействием *Возраст×Категориальность×Диапазон* ($F_{6;584} = 2,587; p = 0,0176$). На рис. 8 можно наблюдать данную тенденцию, хотя, конечно, она не так сильно выражена, как в исследованиях 3 и 5.

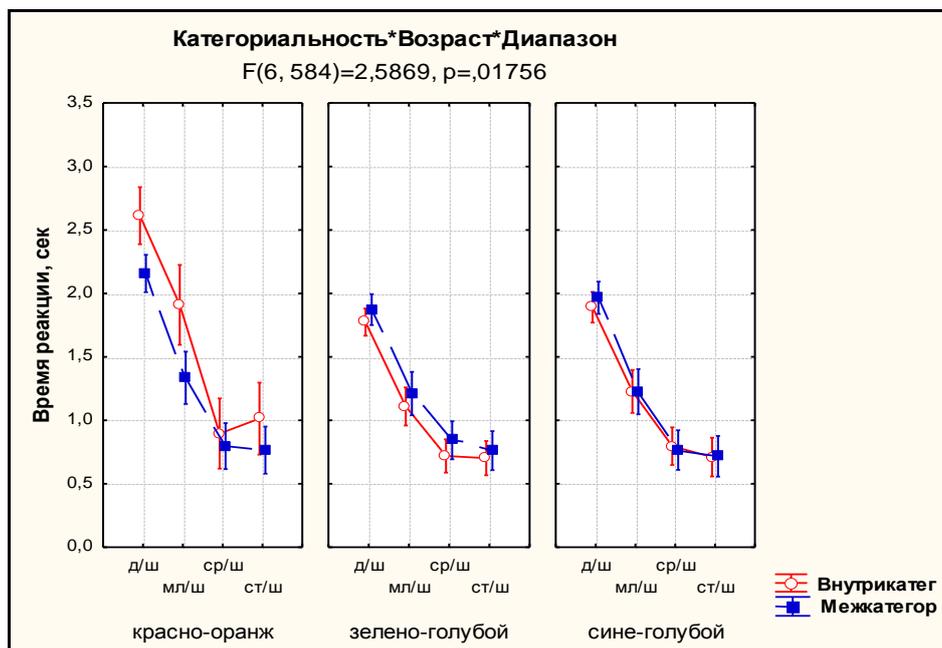


Рис. 8. Графики трехфакторного взаимодействия *Возраст*×*Категориальность*×*Цветовой диапазон* (исследование 7). По всем цветовым диапазонам прослеживается определенная тенденция к возрастному уменьшению разницы меж- и внутрикатегориального различения

Общее влияние фактора речевого развития на время реакции соответствовало только уровню статистической тенденции ($F_{1;292} = 2,81; p = 0,0948$). Вспомним, что в исследовании 6, в котором участвовали только дошкольники, различия между здоровыми детьми и детьми с ОНР по времени реакции были значимыми. Скорее всего, это связано с включением большого числа детей школьного возраста и с тем, что влияние речевых расстройств на развитие перцептивных и моторных функций с возрастом уменьшается.

Аналогичная картина наблюдается по результатам двухфакторного взаимодействия *Речевое развитие*×*Категориальность*. Хотя это взаимодействие соответствует уровню тенденции ($F_{1;292} = 3,242; p = 0,0728$), направление линии на графике (см. рис. 9) входит в противоречие с данными исследования 6 (по рис. 4). Видно, что у детей с ОНР различия меж- и внутрикатегориального различения выражены сильнее, чем в норме, тогда как ранее по исследованию дошкольников был сделан вывод, что речевые расстройства стирают различия меж- и внутрикатегориального различения цветов. Иначе как специфическими особенностями формирования категориального восприятия цвета на разных возрастных этапах мы это противоречие объяснить не можем.

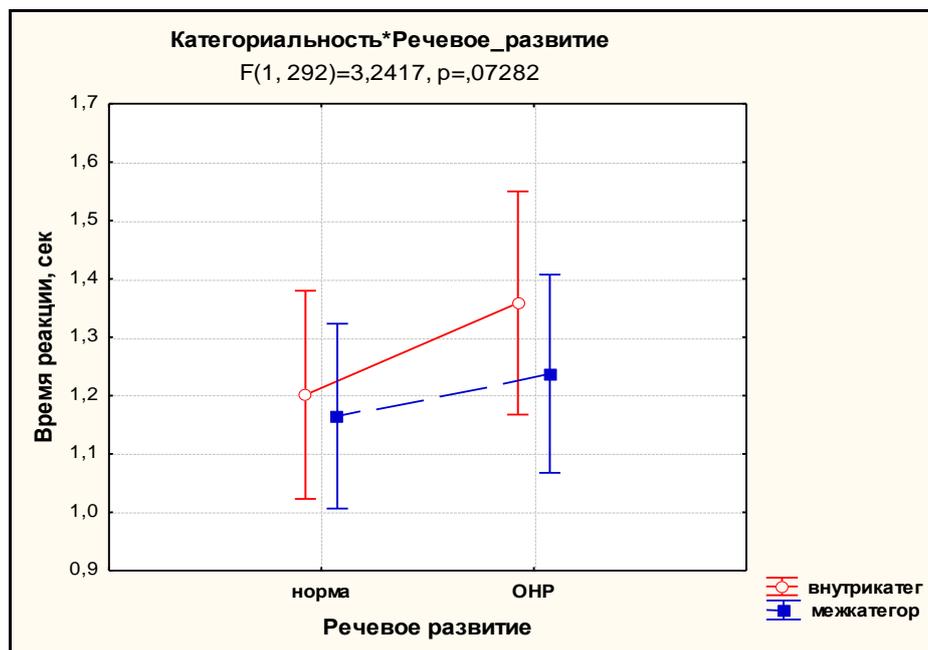


Рис. 9. График двухфакторного взаимодействия Категориальность×Речевое_развитие (исследование 7)

Специально для подтверждения этого предположения был проведен анализ взаимодействия факторов категориальности и речевого развития с учетом возрастных особенностей и цветовых диапазонов. Наиболее ясная картина трехфакторного взаимодействия получилась в зелено-голубом диапазоне (см. рис. 10). (Вспомним, что исследование 6 проводилось как раз в этом диапазоне)

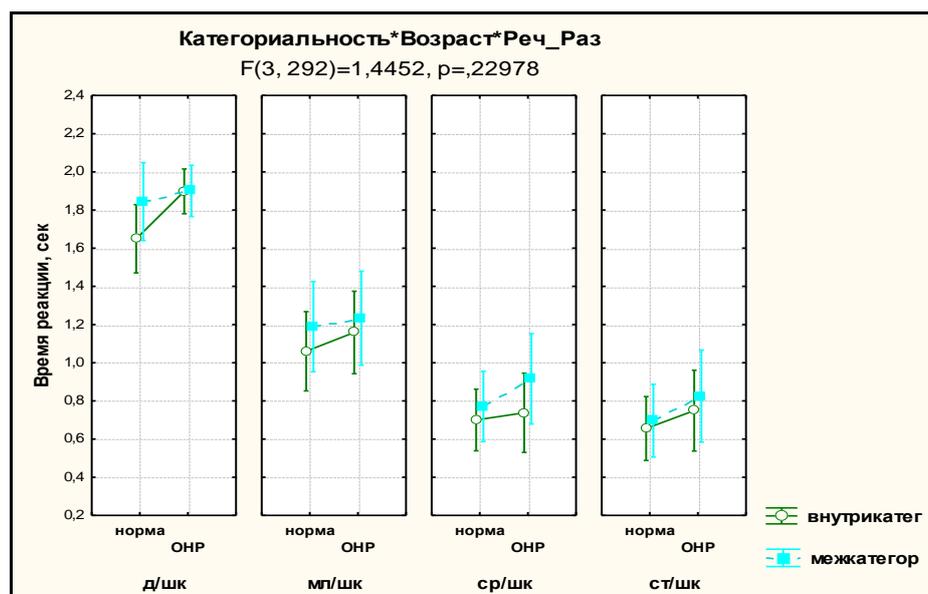


Рис. 10. Графики трехфакторного взаимодействия Категориальность×Возраст×Речевое развитие отдельно по зелено-голубому диапазону (исследование 7)

То, что в целом трехфакторное взаимодействие оказалось незначимым ($F_{3;292} = 1,445$; $p = 0,2298$), легко понять, сопоставив направление линий на всех четырех графиках рис. 10. В дошкольном и младшем школьном возрасте у детей с ОНР различия меж- и внутрикатегориального различия выражены гораздо слабее, чем в норме, что соответствует данным исследования 6. В среднем и старшем возрасте наблюдается противоположная картина – при речевых расстройствах различия оказались сильнее, чем в норме. Ранее мы отмечали тенденцию к уменьшению различий меж- и внутрикатегориального различия в возрасте от 4 до 7 лет. Сейчас получилось, что эта тенденция распространилась и на младших школьников, результаты которых близки к дошкольникам, что вполне объяснимо различиями в процедуре эксперимента и в составе выборки. И только начиная со среднего школьного возраста, наблюдается расхождение с данными исследования 6. Таким образом, мы считаем, что данные двух исследований детей с речевыми расстройствами не противоречат, а дополняют друг друга. Ранее мы писали, что категоризация восприятия цвета является достаточно простой функцией, усваиваемой в раннем возрасте, и именно в раннем возрасте (дошкольном и, возможно, младшем школьном) речевые расстройства сказываются на ней сильнее всего. Начиная со среднего школьного возраста роль категориального опосредования в различении цветов существенно снижается. Также возможно, что речевые расстройства в школьном возрасте перестают оказывать влияние на общее когнитивное развитие, и мы не наблюдаем заметных различий у детей с ОНР и их нормально развивающихся сверстников.

Хотя проведенные исследования преимущественно носили теоретическую направленность, их результаты могут иметь прикладное значение при разработке программ психологической коррекции перцептивных и речевых функций у детей с речевыми расстройствами с учетом их возрастных особенностей. Категориальное восприятие цвета достаточно узкая область знания, которой редко уделяется много внимания в практической работе психологов и дефектологов. Более важное значение имеет то, что наша работа показывает общее направление исследования влияния категориальных эффектов на различные аспекты познавательного развития. Категоризацию можно рассматривать как одно из проявлений речевого опосредования психических функций, важным средством и механизмом межфункциональной интеграции и становления высших психических функций. Помимо восприятия цвета категориальные эффекты играют важную роль в развитии пространственных, мнестических функций, произвольной регуляции деятельности, и их влияние дифференцированно проявляется в разных возрастах и при различных нарушениях когнитивного развития.

Общие выводы по результатам исследований детей с нарушениями речевого развития:

1) Эффект категориальности в восприятии цвета проявлялся в разных возрастах и на здоровых, и на больных детях – межкатегориальное различение цветов выполнялось быстрее и точнее внутрикатегориального.

2) Время различения всех цветовых стимулов постепенно уменьшается с возрастом, но в интервале от среднего до старшего школьного возраста оно почти стабилизируется.

3) Как и в других исследованиях, с возрастом влияние категориальных эффектов на восприятие цвета постепенно уменьшается – наибольшие различия меж- и внутрикатегориального различия наблюдались в дошкольном возрасте, а затем они постепенно уменьшались к среднему и старшему школьному возрасту.

3) Нарушения речевого развития оказывают серьезное влияние на общее различие всех цветовых стимулов.

4) Речевые расстройства в детском возрасте оказывают тормозящее влияние на развитие категориального восприятия цвета. У детей с общим недоразвитием речи различия межкатегориального и внутрикатегориального различия цветов выражены гораздо меньше, чем у здоровых детей.

5) Влияние речевых расстройств на категориальное восприятие цвета зависит от возраста детей. Наиболее выражены различия в категориальном различении цветов между здоровыми детьми и детьми с ОНР в дошкольном возрасте, но они постепенно уменьшаются к младшему и среднему школьному возрасту.

6) Не выявлено различий по категориальным цветовым эффектам при предъявлении стимулов в правое и левое полушарие зрения, т.е. в обработке категориальной цветовой информации структурами левого и правого полушарий головного мозга.

Литература:

1. Бизюк А.П. Основы нейропсихологии. СПб.: Питер, 2005.
2. Брунер Дж. Психология познания. За пределами непосредственной информации. М.: Прогресс, 1977.
3. Выготский Л.С. Развитие высших психических функций. М., 1960.
4. 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/journal/2010/2/2010n2a1/2010n2a1.pdf
5. Гончаров О.А., Князев Н.Н. Языковые и возрастные аспекты категориального восприятия цвета // Культурно-историческая психология, 2012, № 3. С. 40-48.
6. Гончаров О.А., Романов С.Г. Категориальные эффекты различения цветов. Часть 1. Лингвистический аспект // Психологический журнал Международного университета природы общества и человека «Дубна», 2013, № 2. С. 25-41 / www.psyanima.ru/journal/2013/2/2013n2a2/2013n2a2.pdf
7. Доброхотова Т.А., Брагина Н.Н. Левши. М.: Книга, лтд, 1994.
8. Левина Р.Е. Разграничение аномалий речевого развития у детей // Дефектология, 1975, № 2. С. 10-15.
9. Лурия А.Р. Язык и сознание. Ростов н/Д, 1998.
10. Мустаева Е.Р. Проявление вербальных и невербальных нарушений у детей четырехлетнего возраста с общим недоразвитием речи // Сибирский педагогический журнал, 2009, № 1. С. 342-351.
11. Сепир Э. Избранные труды по языкознанию и культуре. М.: Прогресс, Универс, 1993.
12. Сидорова У.М. Формирование речевой и познавательной активности у детей с ОНР. М., 2005.
13. Спрингер С., Дейч Г. Левый мозг, правый мозг. М.: Мир, 1983.
14. Уорф Б.Л. Отношения норм поведения и мышления к языку // Новое в лингвистике. Вып.1. М.: ИЛ, 1960.
15. Berlin B., Kay P. Basic color terms: their universality and evolution. Berkeley, CA: University of California Press, 1969.

16. 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.
17. 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.
18. Drivonikou G.V., Kay P., Regier T., Ivry R.B., Gilbert A.L., Franklin A., Davies I.R.L. Further evidence that Whorfian effects are stronger in the right visual field than the left // *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA*, 2007, vol. 104, № 3. P. 1097-1102 / www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.0610132104
19. 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
20. 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
21. 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
22. Mo L., Xu G., Kay P., Tan L.H. Electrophysiological evidence for the left-lateralized effect of language on preattentive categorical perception of color // *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA*, 2011, vol. 108, № 34. P. 14024-14030 / <http://www.pnas.org/content/108/34/14026.full.pdf+html>
23. Neisser U. *Concepts and conceptual development: ecological and intellectual factors in categorization*. Cambridge University Press, 1987.
24. 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.
25. Rosch E. *Principles of Categorization* // *Cognition and categorization* / Eds. E. Rosch, B.B. Lloyd. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum, 1978. P. 27-48.
26. Siok W.T., Kay P., Wang W.S.Y., Chan A.H.D., Chen L., Luke K.K., and Tan L.H. Language regions of brain are operative in color perception // *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA*, 2009, vol. 106, № 20. P. 8140-8145 / <http://www.pnas.org/content/106/20/8140.full.pdf+html>
27. 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
28. 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
29. Witzel C., Gegenfurtner K.R. Is there a lateralized category effect for color? // *Journal of Vision*, 2011, vol. 11, № 12. P. 1-25 / <http://www.journalofvision.org/content/11/12/16.full.pdf+html> , doi:10.1167/11.12.16.

Поступила в редакцию: 05.04.2014 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 кафедры общей психологии института социальных технологий Сыктывкарского государственного университета

E-mail: bolt170707@mail.ru