



МЕТОД ИЗУЧЕНИЯ МЕЖПОЛУШАРНОЙ АСИММЕТРИИ МИГАНИЯ ВНИМАНИЯ

БАБЕНКО В.В.*, Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону, Россия,
e-mail: babenko@sfedu.ru

ЯВНА Д.В.**, Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону, Россия,
e-mail: yavna@fortran.su

Целью работы была разработка и апробация нового способа изучения мигания внимания, позволяющего сравнивать функционирование полушарий. Отличие от ранее использованных процедур состоит в том, что две последовательности стимулов синхронно предъявляются в каждое полуполе, а первые целевые стимулы одновременно включаются в обе последовательности. Это позволяет адресовать второй целевой стимул определенному полушарию и при этом ограничивать межполушарный перенос информации. Апробация метода продемонстрировала межполушарную асимметрию мигания внимания с преимуществом правого полушария в обработке геометрических фигур, использованных в качестве целевых стимулов. Рассматриваются перспективы применения разработанной процедуры при изучении механизмов мигания внимания.

Ключевые слова: мигание внимания, межполушарная асимметрия, метод.

Введение

В литературе описано множество фактов, свидетельствующих о различной роли правого и левого полушария в организации процессов, связанных с восприятием и вниманием. Известно, в частности, что левое полушарие доминирует при анализе вербальной информации, а правое играет ведущую роль в оценке пространственных отношений. Считается, что левое полушарие использует аналитическую стратегию обработки, а правое — холистическую (Hubner, Volberg, 2005; Gable et al., 2013 и др.). Оказалось, что внимание может быть разделено между полуполями зрения и управляется независимо в задаче отслеживания (Alvarez, Cavanagh, 2005) и зрительного поиска (Alvarez et al., 2012). А результаты тестирования пациентов с односторонними поражениями полушарий свидетельствуют и о межполушарной асимметрии механизмов управления вниманием. В частности, имеются доказательства патологического пространственного сужения эффективного поля зрения у пациентов с повреждением правого полушария, когда центральная задача исчерпывает доступную емкость внимания (Russell et al., 2004). Хорошо известен также феномен односторонней пространственной агнозии, когда при поражениях правого полушария наблюдается игнорирование пациентом левой половины поля зрения (Боголепова, 2004).

Для цитаты:

Бабенко В.В., Явна Д.В. Метод изучения межполушарной асимметрии мигания внимания // Экспериментальная психология. 2017. Т. 10. № 3. С. 5—15. doi:10.17759/exppsy.2017100301

* Бабенко В.В. Доктор биологических наук, профессор, Южный федеральный университет (ФГАОУ ВО ЮФУ), Ростов-на-Дону, Россия. E-mail: babenko@sfedu.ru

** Явна Д.В. Кандидат психологических наук, Южный федеральный университет (ФГАОУ ВО ЮФУ), Ростов-на-Дону, Россия. E-mail: yavna@fortran.su



Одним из проявлений процессов, связанных с управлением вниманием, является феномен мигания внимания. Он выражается в том, что при коротком временном интервале между двумя целевыми зрительными стимулами восприятие второго стимула оказывается затрудненным. В наибольшей степени этот эффект проявляется при интервале между целями в 300–600 мс. Сегодня существуют расхождения в интерпретации этого феномена. Одни авторы считают, что он отражает временный дефицит внимания (Kawahara et al., 2003; Di Lollo et al., 2005). Другие полагают, что ухудшение восприятия связано с временным сокращением доступных ресурсов обработки (Sigman, Dehaene, 2008; Zylberberg et al., 2010). Поскольку единого взгляда на природу данного феномена нет, разными авторами предложены различные модели, объясняющие механизм мигания внимания. В ряде работ приводится анализ и сопоставление этих моделей (Фаликман, 2001; Степанов, 2011; Marti et al., 2012).

Традиционно мигание внимания изучается с помощью экспериментальной парадигмы быстрого последовательного предъявления зрительных стимулов. Используя этот методический прием, предложенный М. Поттер и Е. Леви (Potter, Levy, 1969), Дж. Реймонд, К. Шапиро и К. Арнелл впервые описали феномен мигания внимания (*attentional blink*) и определили его базовые характеристики (Raymond et al., 1992).

Испытуемому в центре поля зрения предъявляется быстрая последовательность изображений, играющих роль дистракторов. Эти стимулы испытуемый должен игнорировать. В какой-то момент времени в эту последовательность встраивается целевой стимул, который следует опознать. После этого, спустя некоторое количество дистракторов, появляется второй целевой стимул, после которого вновь предъявляются дистракторы. Вторым целевым стимулом испытуемый также должен идентифицировать. Длительность всей цепочки изображений как правило постоянна, а временной интервал между целевыми стимулами варьирует. Целевые стимулы и дистракторы должны относиться к разным категориям образов (Potter et al., 1998).

Указанный метод дает возможность определять временные параметры феномена и его выраженность, но не позволяет изучать межполушарные особенности организации этого процесса. Вместе с тем, имеются свидетельства того, что именно правое полушарие контролирует процессы, которые находят отражение в феномене мигания внимания (Cooper et al., 2004). Однако не ясно, будет ли такое межполушарное отличие отражаться на асимметрии самого эффекта и если да, то каким образом.

Цель работы — разработать и апробировать способ изучения мигания внимания в условиях обработки целевых зрительных стимулов с использованием ресурсов одного полушария.

Чтобы достичь поставленной цели, информация о целевом стимуле должна быть адресована определенному полушарию. При этом межполушарный перенос информации должен быть в значительной степени затруднен.

Первое требование может быть реализовано путем латерализации стимулов (предъявление изображения в определенное полуполе зрения на достаточном удалении от точки фиксации взора). Второе условие достигается с помощью одновременного предъявления разных изображений в правое и левое полуполя.

Ранее для изучения пространственного распределения ресурсов внимания некоторые авторы уже использовали две и более параллельные последовательности стимулов, предъявляемые в разные полуполя зрения (Holländer, 2004; Scalf et al., 2007; Asanowicz et al., 2017; Bergerbest et al., 2017). При этом первая цель включалась лишь в одну из последовательностей, а вторая могла появляться в этом же или в противоположном полуполе. Такая ме-



тодика не только не препятствовала использованию ресурсов обоих полушарий, но и предусматривала такую возможность.

Особенность предлагаемой нами методики состоит в том, что первые целевые стимулы одновременно включаются в обе последовательности. Поскольку речь идет о разных изображениях, в полушариях запускаются параллельные процессы. При этом каждое полушарие задействует для обработки главным образом свои собственные ресурсы. Вторая цель, в зависимости от задачи исследования, может быть адресована одному или сразу обоим полушариям (в последнем случае также используются разные изображения). При апробации предлагаемой методики мы использовали процедуру, в которой вторая цель предъявлялась унилатерально.

Методика

Испытуемые

В исследовании приняли участие 29 человек обоего пола (11 мужчин и 18 женщин) в возрасте от 19 до 25 лет. Все испытуемые были правшами и имели нормальное или скорректированное до нормы зрение. Исследование проводилось с соблюдением этических норм в соответствии с Хельсинкским соглашением и одобрено местной комиссией по этике.

Аппаратура

Экспериментальная установка представляла собой IBM-совместимый персональный компьютер под управлением ОС Debian/GNU Linux 7.0 Wheezy с графической подсистемой Nvidia GeForce 7300 GS и монитором LG Flatron 775FT. Разрешение монитора устанавливалось равным 1152 на 864 точек при частоте кадровой развёртки 75 Гц.

Стимулы

В качестве целевых стимулов использовались контурные изображения геометрических фигур в количестве 9 штук: звезда, крест, квадрат, прямоугольник, овал, треугольник, трапеция, пятиугольник, ромб. Целевые изображения были подобраны таким образом, чтобы их очертания не повторялись и не были схожими. Дистракторами служили 9 заглавных букв русского алфавита (Т, У, Ф, З, К, Р, А, Б, Е), которые были созданы с помощью шрифта Arial. Все используемые изображения имели одинаковые контраст, среднюю яркость и размер.

Процедура

Перед основным экспериментом испытуемый знакомился с инструкцией и проходил тренинг с целью познакомиться с экспериментальной процедурой и уяснить стоящую перед ним задачу. Одна тренировочная сессия включала 50 проб. Тренинг повторялся до тех пор, пока процент ошибок в определении первых целей не становился ниже 20% от общего числа проб (50).

Эксперименты проводились при постоянном уровне освещённости порядка 400 люкс. Испытуемый располагался на расстоянии 115 см от монитора. Угловая ширина экрана составляла 15,8 угловых градусов.

Испытуемый фиксировал взгляд в центре экрана на перекрестье и нажатием клавиши «пробел» запускал две синхронные последовательности стимулов. Стимулы появлялись справа и слева от фиксационного креста. Расстояние между внешними краями изображений составляло 12,2 угловых градуса, их ширина и высота равнялись 3 угловым градусам. Одновременно предъявляемые изображения всегда были разными. Длительность каждого стимула (и дистрактора, и цели) составляла 70 мс, длительность бланка (межстимульного интервала) равнялась 80 мс. Эти временные параметры были подобраны эмпирически в



ходе пробных экспериментов и объясняются тем, что в нашем эксперименте испытуемому значительно сложнее решать задачу опознания второй цели, чем при стандартной процедуре использования одной стимульной последовательности.

Последовательности всегда начинались с предъявления дистракторов. Количество дистракторов перед появлением первых целевых стимулов варьировало случайным образом от 2 до 7. После синхронного появления первых целей вновь предъявлялись кадры с дистракторами. Их количество до появления второй цели варьировало от 2 до 6. Таким образом, временной интервал между началом появления первой и второй цели мог составлять 450, 600, 750, 900 или 1050 мс. Вторая цель с равной вероятностью появлялась в левом или правом полуполе зрения либо отсутствовала. Выбор ее латерализации носил случайный характер. Стимульные последовательности всегда завершались предъявлением дистракторов. Общая длительность последовательности составляла 2250 мс. Программа автоматически прекращала предъявление последовательности стимулов и ожидала ответа испытуемого. На рисунке 1 графически показана организация одной из проб.

Цифровые клавиши в правой части компьютерной клавиатуры были промаркированы изображениями используемых геометрических фигур. После прекращения стимуляции испытуемый должен был нажать те клавиши, которые соответствовали предъявленным целевым стимулам. Порядок нажатий был произвольным, и испытуемый мог исправить свой ответ до запуска следующей пробы. После введения ответа испытуемый вновь фиксировал взгляд на перекрестье в центре экрана и запускал следующую последовательность стимулов.

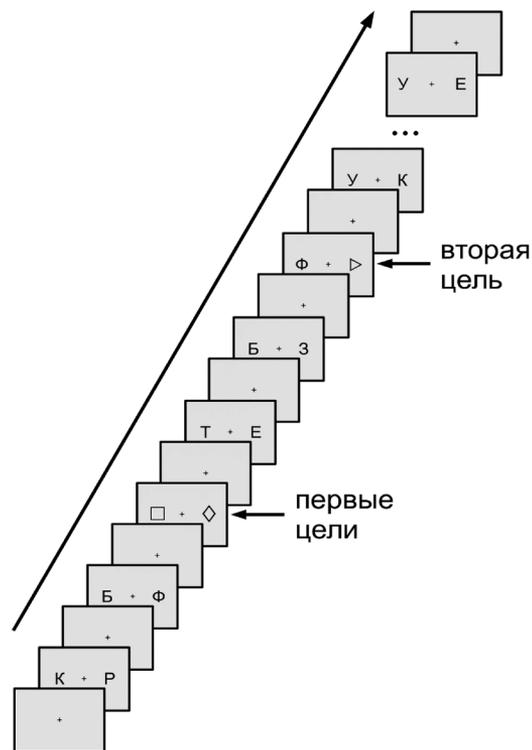


Рис. 1. Организация экспериментальной процедуры



Если испытуемый неверно определял хотя бы одну из двух первых целей, результаты данной пробы не фиксировались в памяти компьютера, а сама проба спустя некоторое время выполнялась повторно. Это гарантировало, что внимание испытуемого во время предъявления первых целей было распределено между двумя полушариями зрения.

Эксперимент включал 300 проб. При этом количество проб для каждой пространственно-временной позиции второй цели составляло 20. После окончания эксперимента для каждой позиции автоматически вычислялась и фиксировалась в памяти доля правильных идентификаций второй цели в условиях, когда эффективность идентификации обоих первых целевых стимулов составляла 100%.

Результаты

Для каждой пространственно-временной позиции второй цели определялся процент ее правильных идентификаций. Затем индивидуальные данные усреднялись по всем испытуемым. Определялись зависимости доли правильного опознания второй цели от временного интервала с первыми целями при разной латерализации второго целевого стимула (см. рис. 2). Напомним, что учитывались лишь те пробы, в которых испытуемый правильно идентифицировал обе первые цели, то есть их опознание было равно 100%. Если же говорить обо всех пробах, то обе первые цели правильно распознавались примерно в 83% предъявлений.

Из графика следует, что эффект мигания внимания, который выражается в снижении вероятности восприятия второго целевого стимула, наблюдается при любой латерализации второй цели. Этот эффект наиболее выражен при минимальном из использованных нами интервалах и постепенно снижается по мере увеличения временного отставления между целями.

Обращает на себя внимание тот факт, что линия регрессии, полученная при левой латерализации второй цели, располагается выше линии регрессии, полученной при появлении цели в правом полушарии. Это указывает на то, что эффект мигания внимания при анализе геометрических фигур менее выражен в правом полушарии.

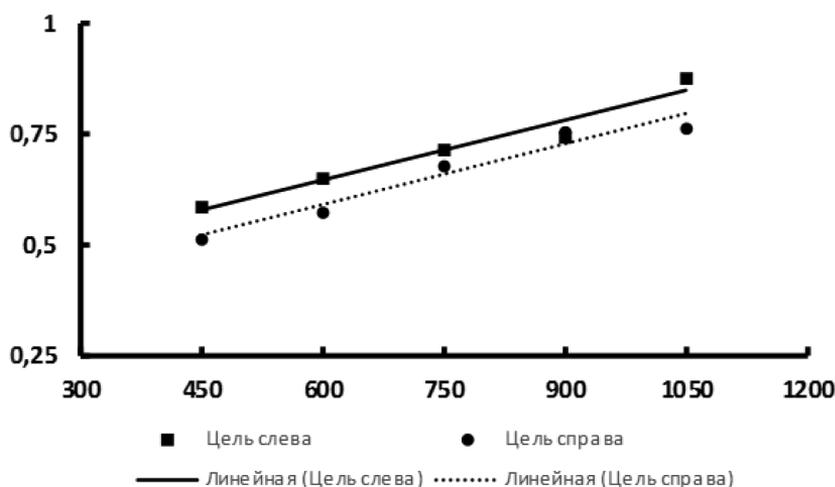


Рис. 2. Зависимость идентификации второй цели разной латерализации от длительности ее отставления от первой цели. Ось X — интервал между появлением первой и второй цели (в мс); ось Y — доля правильных идентификаций второй цели (усреднение по всем испытуемым)



Чтобы определить значимость этого отличия, мы сравнили результаты, полученные при разной латерализации второй цели, с помощью дисперсионного анализа (двухфакторный Анова с повторяющимися измерениями). Факторами выступали временная и пространственная позиции второй цели. Результаты (см. табл. 1) указывают на значимые отличия в точности идентификации (доля правильных ответов) геометрических фигур, когда вторая цель имеет разную латерализацию. Правое полушарие справляется с этой задачей лучше, чем левое. Это проявляется в том, что эффект мигания внимания выражен слабее при адресации второго целевого стимула правому полушарию. Величина эффекта латерализации второй цели может быть оценена как высокая ($\eta^2 > 0,1379$) (Richardson, 2011).

Таблица 1

Результаты статистического сравнения показателей точности идентификации второй цели при ее разной латерализации

	Сумма квадратов	Степени свободы	Средняя сумма квадратов	F	p	η^2_p
Свободный член	1365552	1	1365552	345,590	< 0,001	0,930
Временная позиция	26883	4	6721	43,379	< 0,001	0,608
Пространственная позиция	2262	1	2262	8,011	0,009	0,222

Можно заметить, что ухудшение опознания второго целевого стимула продолжается дольше, чем это наблюдалось в других исследованиях, когда первая цель включалась в одну стимульную последовательность. На наш взгляд, большая протяженность эффекта в нашем эксперименте объясняется тем, что одновременное предъявление первых целевых стимулов в каждое из полуполей зрения препятствует межполушарному переносу информации. Снижение объема доступных ресурсов при обработке второй цели и приводит к «затягиванию» эффекта.

Таким образом, разработанная нами методика позволяет обнаруживать различия в выраженности мигания внимания при разной латерализации второго целевого стимула в условиях использования ресурсов лишь одного полушария.

Обсуждение результатов

Модифицируя методику быстрого последовательного предъявления зрительных стимулов, мы преследовали цель создать условия, препятствующие межполушарному переносу информации при адресации второго целевого стимула одному из полушарий. Это должно было «привязать» эффект мигания внимания к определенному полушарию и тем самым дать возможность оценивать межполушарные отличия.

Полученные нами результаты действительно выявили статистически значимые отличия в выраженности эффекта мигания внимания при разной латерализации вторых целевых стимулов, представленных геометрическими фигурами. При этом эффект оказался менее выраженным при обработке информации правым полушарием.

Такой результат согласуется с существующими представлениями о преимуществах левого полушария зрения в различных задачах, связанных со зрительным вниманием (Holländer, 2004; Scalf et al., 2007; Asanowicz et al., 2017; Bergerbest et al., 2017; Горбунова, Фаликман, 2013; Горбунова, 2015 и др.). Совпадение наших данных с выводами других авторов, в том числе с результатами, полученными при параллельном предъявлении сти-



мультных последовательностей в разные полуполя зрения (Hollander et al., 2005), является подтверждением того, что предлагаемая нами процедура адекватна задачам изучения полушарных механизмов мигания внимания.

Но вернемся к вопросу о механизмах. Какова природа отмеченного выше преимущества правого полушария? Сегодня нет однозначного ответа на этот вопрос. Возможны разные объяснения. Например, следующие.

После того как в черед дистракторов одновременно появляются первые, разные по конфигурации, целевые стимулы, в обоих полушариях задействуются примерно одинаковые по объему ресурсы обработки. Но если эти ресурсы распределены между полушариями неравномерно, то в одном из полушарий их резерв (объем незадействованных ресурсов) окажется больше, чем в другом. Появление второй цели в одном из полуполей приведет к использованию этого резерва. В том полушарии, где резерв окажется больше, результат идентификации будет выше, а эффект мигания внимания будет выражен в меньшей степени. Поскольку правое полушарие играет ведущую роль в зрительной обработке объектов (Behrmann, Plaut, 2015), то и ресурсов для такой обработки должно быть больше в правом полушарии. Отсюда следует, что при восприятии геометрических фигур эффект мигания внимания для правого полушария должен быть выражен в меньшей степени, чем для левого.

Такое объяснение будет справедливым в том случае, если выраженность мигания внимания зависит от величины ресурсов обработки. Однако процессы, связанные с перцепцией, тесно переплетены с процессами организации внимания (Барабанчиков, 2014). Иное объяснение асимметрии рассматриваемого феномена может быть связано с функциональной асимметрией полушарий в задаче управления вниманием. В этом случае полученный нами результат следовало бы объяснять межполушарной асимметрией этого механизма (Cooper et al., 2004).

Итак, мы не располагаем данными, позволяющими сделать однозначный вывод относительно природы межполушарной асимметрии мигания внимания. Однако в своем исследовании мы и не ставили перед собой такой задачи, поскольку рассматривали эту работу как методическую. Вместе с тем, на наш взгляд, она открывает новые перспективы в изучении механизмов, лежащих в основе эффекта мигания внимания, и роли полушарий в управлении вниманием.

В частности, с помощью предлагаемой методики могут быть сопоставлены результаты, полученные с использованием двух классов целевых стимулов, например, букв и цифр. Эти изображения легко выравниваются по физическим характеристикам, но отличаются семантически. Поскольку распределение ресурсов для обработки букв имеет межполушарную асимметрию, противоположную распределению ресурсов для обработки цифр (Park et al., 2014), то полученный результат даст более определенный ответ на поставленный вопрос. Если асимметрия мигания внимания будет противоположной для букв и цифр, это может указывать на зависимость выраженности эффекта от распределения ресурсов обработки. Если асимметрия будет одинаковой для обоих классов стимулов, это может свидетельствовать о межполушарной асимметрии самого механизма, управляющего «воротами внимания».

Заключение

Модификация существующего метода изучения мигания внимания позволила разработать экспериментальную процедуру, открывающую новые возможности в изучении меха-



низмов, лежащих в основе этого феномена. Экспериментальная апробация метода свидетельствует о его адекватности задаче изучения межполушарной асимметрии мигания внимания. Разработанный метод позволяет не только констатировать наличие межполушарной асимметрии мигания внимания, но может помочь в определении природы этого феномена.

Финансирование

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ (проект № 17-06-50141).

Литература

1. *Барабанищиков В.А.* Динамика взора человека в процессе восприятия выражений лица // Лицо человека в науке, искусстве и практике. Коллективная монография / Под. общ. ред. К.И. Ананьевой, В.А. Барабанищикова и А.А. Демидова. М.: Когито-Центр, 2014. С. 331–370.
2. *Боголепова А.Н.* Особенности когнитивных нарушений у больных ишемическим инсультом в зависимости от локализации очага поражения // Функциональная межполушарная асимметрия. Под. ред. Н.Н. Боголепова и В.Ф. Фокина. М.: Научный мир, 2004. С. 587–593.
3. *Горбунова Е.С.* Механизмы объектного и пространственного внимания при обработке лексической информации (на материале «эффекта превосходства слова»): Дисс. ... канд. психол. наук. М.: МГУ имени М. В. Ломоносова, 2015.
4. *Горбунова Е.С., Фаликман М.В.* Зрительный поиск букв в словах и несловах в правом и левом полях зрения: параллельный или последовательный? // Когнитивная наука в Москве: новые исследования. Тезисы конференции (19 июня 2013 г.). М.: Буки Веди. С. 94–99.
5. *Степанов В.Ю.* Структурные единицы внимания в условиях быстрой смены зрительных стимулов: Дисс. ... канд. психол. наук. М.: МГУ имени М. В. Ломоносова, 2011.
6. *Фаликман М.В.* Динамика внимания в условиях быстрого последовательного предъявления зрительных стимулов: Дисс. ... канд. психол. наук. М.: МГУ имени М. В. Ломоносова, 2001.
7. *Alvarez G.A., Cavanagh P.* Independent resources for attentional tracking in the left and right visual hemifields // *Psychol Sci.* 2005. Vol. 16. № 8. P. 637–643. doi:10.1111/j.1467-9280.2005.01587.x.
8. *Alvarez G.A., Gill J., Cavanagh P.* Anatomical constraints on attention: hemifield independence is a signature of multifocal spatial selection // *J Vis.* 2012. Vol. 12. № 5. P. 9. doi:10.1167/12.5.9.
9. *Asanowicz D., Kruse L., Śmigajewicz K., et al.* Lateralization of spatial rather than temporal attention underlies the left hemifield advantage in rapid serial visual presentation // *Brain and Cognition.* 2017. Vol. 118. P. 54–62. doi:10.1016/j.bandc.2017.07.010.
10. *Behrmann M., Plaut D.C.* A vision of graded hemispheric specialization // *Ann. N.Y. Acad. Sci.* 2015. Vol. 1359. P. 30–46. doi:10.1111/nyas.12833.
11. *Bergerbest D., Shikrot O., Joseph M., et al.* Right visual-field advantage in the attentional blink: Asymmetry in attentional gating across time and space // *Attention, Perception, & Psychophysics.* 2017. Vol. 79. № 7. P. 1979–1992. doi:10.3758/s13414-017-1356-z.
12. *Cooper A.C.G., Humphreys G.W., Hulleman J., et al.* Transcranial magnetic stimulation to right parietal cortex modifies the attentional blink // *Exp Brain Res.* 2004. Vol. 155. № 1. P. 24–29. doi:10.1007/s00221-003-1697-9.
13. *Di Lollo V., Kawahara J., Shahab Ghorashi S.M., et al.* The attentional blink: resource depletion or temporary loss of control? // *Psychol Res.* 2005. Vol. 69. № 3. P. 191–200. doi:10.1007/s00426-004-0173-x.
14. *Gable P.A., Poole B.D., Cook M.S.* Asymmetrical hemisphere activation enhances global-local processing // *Brain Cogn.* 2013. Vol. 83. № 3. P. 337–341. doi:10.1016/j.bandc.2013.09.012.
15. *Holländer A.* Hemispheric asymmetries in the attentional blink: Doctoral dissertation. Auckland, New Zealand: University of Auckland, 2004.
16. *Holländer A., Corballis M.C., Hamm J.P.* Visual-field asymmetry in dual-stream RSVP // *Neuropsychologia.* 2005. Vol. 43. № 1. P. 35–40. doi:10.1016/j.neuropsychologia.2004.06.006.
17. *Hübner R., Volberg G.* The integration of object levels and their content: a theory of global/local processing and related hemispheric differences // *J Exp Psychol Hum Percept Perform.* 2005. Vol. 31. № 3. P. 520–541. doi:10.1037/0096-1523.31.3.520.



18. Kawahara J.-I., Zuvic S.M., Enns J.T., et al. Task switching mediates the attentional blink even without backward masking // *Percept Psychophys*. 2003. Vol. 65. № 3. P. 339–351.
19. Marti S., Sigman M., Dehaene S. A shared cortical bottleneck underlying Attentional Blink and Psychological Refractory Period // *Neuroimage*. 2012. Vol. 59. № 3. P. 2883–2898. doi:10.1016/j.neuroimage.2011.09.063.
20. Park J., Chiang C., Brannon E.M., et al. Experience-dependent hemispheric specialization of letters and numbers is revealed in early visual processing // *J Cogn Neurosci*. 2014. Vol. 26. № 10. P. 2239–2249. doi:10.1162/jocn_a_00621.
21. Potter M.C., Chun M.M., Banks B.S., et al. Two attentional deficits in serial target search: the visual attentional blink and an amodal task-switch deficit // *J Exp Psychol Learn Mem Cogn*. 1998. Vol. 24. № 4. P. 979–992.
22. Potter M.C., Levy E.I. Recognition memory for a rapid sequence of pictures // *J Exp Psychol*. 1969. Vol. 81. № 1. P. 10–15.
23. Raymond J.E., Shapiro K.L., Arnell K.M. Temporary suppression of visual processing in an RSVP task: an attentional blink? // *J Exp Psychol Hum Percept Perform*. 1992. Vol. 18. № 3. P. 849–860.
24. Richardson J.T.E. Eta squared and partial eta squared as measures of effect size in educational research // *Educational Research Review*. 2011. Vol. 6. № 2. P. 135–147. doi:10.1016/j.edurev.2010.12.001
25. Russell C., Malhotra P., Husain M. Attention modulates the visual field in healthy observers and parietal patients // *Neuroreport*. 2004. Vol. 15. № 14. P. 2189–2193.
26. Scalf P.E., Banich M.T., Kramer A.F., et al. Double take: Parallel processing by the cerebral hemispheres reduces attentional blink. // *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*. 2007. Vol. 33. № 2. P. 298–329. doi:10.1037/0096-1523.33.2.298.
27. Sigman M., Dehaene S. Brain mechanisms of serial and parallel processing during dual-task performance // *J. Neurosci*. 2008. Vol. 28. № 30. P. 7585–7598. doi:10.1523/JNEUROSCI.0948-08.2008.
28. Zylberberg A., Fernández Slezak D., Roelfsema P.R., et al. The brain's router: a cortical network model of serial processing in the primate brain // *PLoS Comput. Biol*. 2010. Vol. 6. № 4. P. e1000765. doi:10.1371/journal.pcbi.1000765.

METHOD OF STUDYING HEMISPHERIC ASYMMETRY OF ATTENTIONAL BLINK

BABENKO V.V.*, Southern Federal University, Rostov-on-Don, Russia,
e-mail: babenko@sfedu.ru

YAVNA D.V.**, Southern Federal University, Rostov-on-Don, Russia,
e-mail: yavna@fortran.su

The aim of our research was the development and testing of a new method for studying the attentional blink which makes it possible to compare the functioning of the hemispheres. Its difference from the previously used procedure is that two sequences of stimuli are synchronously presented in each semifield, and first target stimuli simultaneously included in both sequences. This allows to direct the second target stimulus to a specific hemisphere and herewith prevents interhemispheric transfer of information. The testing of

For citation:

Babenko V.V., Yavna D.V. Method of studying hemispheric asymmetry of attentional blink. *Экспериментальная психология = Experimental psychology (Russia)*, 2017, vol. 10, no. 3, pp. 5–15. doi:10.17759/expsy.2017100301

* Babenko V.V. D.Sc. in Biology, Professor, Southern Federal University, Rostov-on-Don, Russia. E-mail: babenko@sfedu.ru

** Yavna D.V. Ph.D. in Psychology, Southern Federal University, Rostov-on-Don, Russia. E-mail: yavna@fortran.su



the method using geometric figures as target stimuli demonstrated hemispheric asymmetry of the attentional blink with the advantage of the right hemisphere in the processing of geometric figures used as target stimuli. The possibilities of using the proposed procedure for studying the mechanisms of attention blinking are considered.

Keywords: attentional blink, hemispheric asymmetry, method.

Funding

This work was supported by grant RFBR No 17-06-50141.

References

1. Barabanshchikov V.A. Dinamika vzora cheloveka v protsesse vospriyatiya vyrazhenii litsa [Dynamics of the human gaze in the process of perception of facial expressions]. In Anan'eva K.I., Barabanshchikov V.A., Demidov A.A. (eds.), *Litso cheloveka v nauke, iskusstve i praktike. Kollektivnaya monografiya [The human face in science, art and practice. Collective monograph]*. Moscow, Kogito-Tsentr, 2014. pp. 331–370. (In Russ.)
2. Bogolepova A.N. Osobennosti kognitivnykh narushenii u bol'nykh ishemicheskimi insul'tom v zavisimosti ot lokalizatsii ochaga porazheniya [Features of cognitive impairment in patients with ischemic stroke, depending on the localization of the lesion]. In Bogolepov N.N., Fokin V.F. *Funktsional'naya mezhpolutsharnaya asimmetriya [Functional interhemispheric asymmetry]*. Moscow, Nauchnyi mir, 2004, pp. 587–593. (In Russ.)
3. Gorbunova E.S. *Mekhanizmy ob "ektnogo i prostranstvennogo vnimaniya pri obrabotke leksicheskoi informatsii (na materiale «effekta prevoskhodstva slova»)*. Diss. ... kand. psikh. Nauk. [Mechanisms of object-based and location-based attention in lexical information processing. PhD thesis.]. Moscow, 2015. (In Russ.)
4. Gorbunova E.S., Falikman M.V. Zritel'nyi poisk bukv v slovakh i neslovakh v pravom i levom polupolyakh zreniya: parallel'nyi ili posledovatel'nyi? [Visual search for letters in words and non-words in the right and left half-fields of view: parallel or sequential?]. *Kognitivnaya nauka v Moskve: novye issledovaniya. Tezisy konferentsii (19 iyunya 2013 Moscow.) [Cognitive Science in Moscow: New Studies]. Conference proceedings (19th June 2013 Moscow)*. Moscow, Buki Vedi, 2013, pp. 94–99.
5. Stepanov V.Yu. *Strukturnye edinitsy vnimaniya v usloviyakh bystrogo smeny zritel'nykh stimulov*. Diss. ... kand. psikh. nauk [Structural units of attention in the context of rapid change of visual stimuli. PhD thesis]. Moscow, 2011.
6. Falikman M.V. *Dinamika vnimaniya v usloviyakh bystrogo posledovatel'nogo pred'yavleniya zritel'nykh stimulov*. Diss. ... kand. psikh. nauk [Dynamics of attention in the context of rapid serial presentation of visual stimuli. PhD thesis]. Moscow, 2001.
7. Alvarez G.A., Cavanagh P. Independent resources for attentional tracking in the left and right visual hemifields. *Psychological Science*, 2005, vol. 16, no. 8, pp. 637–643. doi:10.1111/j.1467-9280.2005.01587.x.
8. Alvarez G.A., Gill J., Cavanagh P. Anatomical constraints on attention: hemifield independence is a signature of multifocal spatial selection. *Journal of Vision*, 2012, vol. 12, no. 5, pp. 9. doi:10.1167/12.5.9.
9. Asanowicz D., Kruse L., Śmigajewicz K., et al. Lateralization of spatial rather than temporal attention underlies the left hemifield advantage in rapid serial visual presentation. *Brain and Cognition*, 2017, vol. 118, pp. 54–62. doi:10.1016/j.bandc.2017.07.010.
10. Behrmann M., Plaut D.C. A vision of graded hemispheric specialization. *Annals of New York Academy of Sciences*, 2015, vol. 1359, p. 30–46. doi:10.1111/nyas.12833.
11. Bergerbest D., Shilkrot O., Joseph M., et al. Right visual-field advantage in the attentional blink: Asymmetry in attentional gating across time and space. *Attention, Perception, & Psychophysics*, 2017, vol. 79, no. 7, pp. 1979–1992. doi:10.3758/s13414-017-1356-z.
12. Cooper A.C.G., Humphreys G.W., Hulleman J., et al. Transcranial magnetic stimulation to right parietal cortex modifies the attentional blink. *Experimental Brain Research*, 2004, vol. 155, no. 1, pp. 24–29. doi:10.1007/s00221-003-1697-9.
13. Di Lollo V., Kawahara J., Shahab Ghorashi S.M., et al. The attentional blink: resource depletion or temporary loss of control? *Psychological Research*, 2005, vol. 69, no. 3, pp. 191–200. doi:10.1007/s00426-004-0173-x.



14. Gable P.A., Poole B.D., Cook M.S. Asymmetrical hemisphere activation enhances global-local processing, *Brain Cognition*, 2013, vol. 83, no. 3, pp. 337–341. doi:10.1016/j.bandc.2013.09.012.
15. Holländer A. *Hemispheric asymmetries in the attentional blink*, Doctoral dissertation. Auckland, New Zealand, 2004.
16. Holländer A., Corballis M.C., Hamm J.P. Visual-field asymmetry in dual-stream RSVP. *Neuropsychologia*, 2005, vol. 43, no. 1, p. 35–40. doi:10.1016/j.neuropsychologia.2004.06.006.
17. Hübner R., Volberg G. The integration of object levels and their content: a theory of global/local processing and related hemispheric differences. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception & Performance*, 2005, vol. 31, no. 3, pp. 520–541. doi:10.1037/0096-1523.31.3.520.
18. Kawahara J.-I., Zuvic S.M., Enns J.T., et al. Task switching mediates the attentional blink even without backward masking. *Percept Psychophys*, 2003, vol. 65, no. 3, pp. 339–351.
19. Marti S., Sigman M., Dehaene S. A shared cortical bottleneck underlying Attentional Blink and Psychological Refractory Period. *Neuroimage*, 2012, vol. 59, no. 3, pp. 2883–2898. doi:10.1016/j.neuroimage.2011.09.063.
20. Park J., Chiang C., Brannon E.M., et al. Experience-dependent hemispheric specialization of letters and numbers is revealed in early visual processing. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 2014, vol. 26, no. 10, pp. 2239–2249. doi:10.1162/jocn_a_00621.
21. Potter M.C., Chun M.M., Banks B.S., et al. Two attentional deficits in serial target search: the visual attentional blink and an amodal task-switch deficit. *J Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 1998, vol. 24, no. 4, pp. 979–992.
22. Potter M.C., Levy E.I. Recognition memory for a rapid sequence of pictures. *Journal of Experimental Psychology*, 1969, vol. 81, no. 1, pp. 10–15.
23. Raymond J.E., Shapiro K.L., Arnell K.M. Temporary suppression of visual processing in an RSVP task: an attentional blink? *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 1992, vol. 18, no. 3, pp. 849–860.
24. Richardson J.T.E. Eta squared and partial eta squared as measures of effect size in educational research. *Educational Research Review*, 2011, vol. 6, no. 2, pp. 135–147. doi:10.1016/j.edurev.2010.12.001
25. Russell C., Malhotra P., Husain M. Attention modulates the visual field in healthy observers and parietal patients. *Neuroreport*, 2004, vol. 15, no. 14, pp. 2189–2193.
26. Scalf P.E., Banich M.T., Kramer A.F., et al. Double take: Parallel processing by the cerebral hemispheres reduces attentional blink. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 2007, vol. 33, no. 2, pp. 298–329. doi:10.1037/0096-1523.33.2.298.
27. Sigman M., Dehaene S. Brain mechanisms of serial and parallel processing during dual-task performance. *Journal of Neuroscience*, 2008, vol. 28, no. 30, pp. 7585–7598. doi:10.1523/JNEUROSCI.0948-08.2008.
28. Zylberberg A., Fernández Slezak D., Roelfsema P.R., et al. The brain's router: a cortical network model of serial processing in the primate brain. *PLoS Computational Biology*, 2010, vol. 6, no. 4, pp. e1000765. doi:10.1371/journal.pcbi.1000765.