



# РОЛЬ МЕЖПОЛУШАРНОЙ АСИММЕТРИИ ПРИ СЕНСОМОТОРНОЙ ОЦЕНКЕ ИЛЛЮЗИЙ ВОСПРИЯТИЯ<sup>1</sup>

*КАРПИНСКАЯ В. Ю., Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург*  
*ЛЯХОВЕЦКИЙ В. А., Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН, Санкт-Петербург*

Настоящая статья посвящена изучению роли межполушарной асимметрии при сенсомоторной оценке иллюзии Мюллера-Лайера, а также описанию экспериментального исследования зависимости величины ошибки от того, какое именно полушарие – левое или правое – принимает непосредственное участие в контроле принимаемого решения. При сравнении показателей точности движений левой и правой руки по экрану монитора при оценке длины линий иллюзорного изображения было обнаружено, что величина систематической ошибки движений, совершаемых правой рукой, больше величины ошибки движений, совершаемых левой рукой в аналогичном задании. Таким образом, можно говорить о разной степени вовлеченности правого и левого полушарий в процесс оценки, о наличии преобладающей системы репрезентации (метрической и категориальной), что в свою очередь свидетельствует о включенности сознательного контроля в решение сенсомоторных задач (возрастание или снижение показателей точности оценки иллюзорного объекта при снижении или возрастании сознательного контроля, соответственно).

**Ключевые слова:** иллюзии восприятия, межполушарная асимметрия, сознательный контроль, зрительно-моторная координация.

Какими бы противоположными и разнонаправленными ни были теоретические подходы к решению вопросов о природе и функциях сознания, все они выделяют такую важную функцию сознания, как осуществление контроля над действиями с целью избегания возможных ошибок и удержания заданной цели. Так, в работе Дж. Миллера, Е. Галантера и К. Прибрама (Миллер и др., 1964) была предложена модель поведения ТОТЕ, согласно которой поведение человека состоит из последовательности операций и целей (проба – операция – проба – результат). После завершения задачи выполняется обратная связь (контроль) для подтверждения выполнения цели – «обратная связь в Т-О-Т-Е осуществляет акт сличения». О необходимости обратной связи и контроле выполнения задачи писал и Н. А. Бернштейн, сформулировавший понятие модели «потребного будущего»: без модели того, что должно стать в результате собственных действий, у животного или человека не может возникнуть программа действий, не может сформироваться двигательная задача (Бернштейн, 1966). В западной литературе часто употребляется понятие «когнитивный контроль», введенное М. Познером и С. Снайдером и обозначающее набор исполнительных функций, обеспечивающих целенаправленное поведение. Исполнительный контроль обеспечивает селекцию информации, координацию работы множества процессов, задействованных в выполнении задания, организацию выполнения релевантной задачи и подавление активации процессов, связанных с иррелевантной задачей. Контроль необходим для сличе-

<sup>1</sup>Работа выполнена при поддержке РФФИ, проекты №№ 09-04-01207-а и 10-06-00482-а, и ФЦП ГК № 02.740.11.5233.



ния полученного и желаемого результатов, для коррекции поведения и деятельности с целью достижения наилучших ее результатов. Однако следует напомнить, что, хотя для достижения максимальной эффективности научения требуются определенные сознательные усилия, сознательный контроль не всегда является необходимым условием успешной деятельности.

Обширные исследования в области имплицитного научения показали, что зачастую отсутствие сознательного контроля в процессе приобретения навыков, заучивания, решения задач приводит к повышению результатов. В исследованиях Д. Бродбента было показано, что процедурное знание может формироваться само по себе, независимо и даже вопреки эксплицитному знанию (см.: Морошкина, Гершкович, 2008). Экспериментально доказано, что включение дополнительной когнитивной нагрузки (дополнительной задачи) в выполнение основной задачи может привести к улучшению решения основной задачи (Аллахвердов, 1993). Оказывается, что если основная задача не является достаточно сложной для испытуемого, то сознательный контроль может привести к ухудшению результатов. В свою очередь, выполнение побочной задачи приводит к тому, что сознательный контроль переключается с основной задачи на дополнительную; тогда основное задание выполняется автоматически, что и приводит к улучшению результатов. В исследовании В. Ю. Карпинской и А. Д. Карпова, посвященном изучению сознательного контроля при решении простых сенсорно-перцептивных задач, было показано, что при появлении дополнительной задачи (повтор слов, предъявляемых на слух) повышается эффективность решения основной задачи по обнаружению стимула. Таким образом, сознательный контроль при решении задач заменяется автоматическим контролем.

Один из методов исследования сознания заключается в изучении восприятия зрительных иллюзий: по характеристикам ошибок судят о природе сознательных (и автоматических) процессов, приводящих к этим ошибкам. Следует отметить, что иллюзии восприятия в современной науке не имеют однозначного объяснения. Проявление большинства зрительных искажений, видимо, обусловлено несколькими факторами, а гипотезы о причинах возникновения искажений условно можно разделить на две группы: первые придают ведущее значение психическим особенностям восприятия, вторые – физиологические гипотезы – опираются на нейронные особенности построения изображения различными отделами зрительной системы. Подходы, которые основываются на психических детерминантах возникновения иллюзий, связывают их с восприятием глубины и с константностью восприятия объектов (Грегори, 1970; Ward et al., 1977; Gillam, 1980). К этой же группе можно отнести и концепцию веса центра стимула, согласно которой причиной искажений при восприятии являются различия в способности наблюдателя фиксировать взгляд на центре и периферии изображения (Cohen, Hoepig, 1972). Нейрофизиологические причины возникновения иллюзий основаны на свойствах рецептивных полей (Walker, 1973), детекторов ориентации контура (Бондарко, Данилова, 2000; Бондарко, Семенов, 2004), особенностях пространственной фильтрации сигнала (Ginsburg, 1984; Morgan, 1999; Булатов и др., 2007).

Иллюзии восприятия, и среди них такая широкоизвестная зрительная иллюзия, как иллюзия Мюллера-Лайера, могут быть вызваны как особенностями низкоуровневых процессов обработки информации (поэтому, видимо, эту иллюзию воспринимают некоторые виды животных), так и особенностями высокоуровневых процессов обработки информа-

ции. Сила этой иллюзии зависит от многих факторов, среди которых важными взаимосвязанными факторами являются (см.: Bruno, 2001; Carey 2001):

- направленность внимания на изображение в целом (иллюзия сильнее) или же на отдельные фрагменты изображения (иллюзия слабее, если внимание направлено на центральные части отрезков, отдельные фрагменты изображения);
- модальность предъявляемых стимулов (иллюзия сильнее для зрительной и слабее для тактильной модальности);
- форма ответов испытуемых (иллюзия сильнее, если испытуемый дает ответ в вербальной форме, и слабее, если испытуемый дает ответ без зрительной обратной связи путем «схватывания» центрального отрезка стрелок или же путем указывания на начальную и конечную точки отрезков стрелок).

На наш взгляд, вышеупомянутые факторы, в свою очередь, обусловлены выбором системы внутренних репрезентаций, в которой будет восприниматься иллюзия (или нескольких систем). Если будет выбрана категориальная пространственная система внутренних репрезентаций, обеспечивающая инвариантное описание объектов и лишенная точной метрики, то решение будет приниматься на основе анализа взаимоотношений объектов-стрелок. Если же будет выбрана метрическая пространственная репрезентация, предназначенная для организации целенаправленных движений, то решение будет приниматься на основе анализа совокупной пространственной информации (не дифференцированной по объектам, связанным между собой категориальными отношениями). Категориальная система репрезентаций в большей степени, чем метрическая, подчиняется сознательному контролю, а метрическая в большей степени, чем категориальная, подчиняется автоматическому контролю.

Можно ли, используя одну и ту же методическую схему опыта, изменять степень вовлеченности систем репрезентаций в обработку иллюзии? Известно, что при обработке информации категориальная система репрезентаций формируется в левом полушарии, а метрическая система репрезентаций – в правом (Jager, Postma, 2003). Кроме того, при воспроизведении последовательности движений правой рукой активируются области левого полушария, а при выполнении аналогичного задания левой рукой – зоны и правого, и левого полушарий (Grafton et al., 2002). Таким образом, обобщая различные исследовательские данные, мы определяем цель настоящей работы как изучение влияния движений руки на силу зрительно предъявляемой иллюзии Мюллера-Лайера.

### Методика исследования

Основная задача испытуемых состояла в запоминании и немедленном воспроизведении движением руки центрального сегмента, находящегося между двумя типами стрелок стимулов: отрезков, обрамленных «остриями» и «хвостовыми стрелками», вызывающими зрительную иллюзию Мюллера-Лайера (рис. 1: А, Б), и отрезков, обрамленных «засечками», не вызывающих иллюзии (рис. 1: В). Для этого на экране монитора испытуемым были предъявлены 20 стимулов в случайном порядке (монитор находился на расстоянии 60 см от испытуемого): 10 из них – отрезки с «засечками», 10 – отрезки с «остриями», причем в пяти стимулах отрезок, обрамленный «остриями», был расположен над отрезком, обрамленным «хвостовыми стрелками», а в пяти – под ним. Длина отрезков составляла 5 см, 6.6 см, 8.3 см, 10 см или 11.6 см.

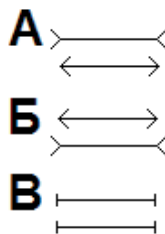


Рис. 1. Экспериментальные стимулы. А, Б – иллюзия Мюллера-Лайера, В – пара отрезков, не вызывающих иллюзию

При предъявлении каждого стимула испытуемый проводил рукой по сенсорному экрану, расположенному перед монитором, сначала по центральному сегменту верхней стрелки, затем – по центральному сегменту нижней стрелки. В опыте с движением правой руки перемещение руки по сегментам происходило по направлению слева направо. В опыте с движением левой руки перемещение руки по сегментам происходило справа налево. После этого изображение стрелок исчезало. Испытуемый по памяти воспроизводил длину центральных сегментов верхней и нижней стрелки на сенсорном экране.

Перед началом опыта испытуемые получали следующую инструкцию: «Сейчас на экране перед вами будут появляться пары отрезков разных размеров. Одни отрезки будут ограничены вертикальными линиями, другие – разнонаправленными стрелками. Ваша задача: как можно точнее провести указательным пальцем по отрезку на сенсорном экране, отмечая начало и конец отрезка. Сначала ведите палец по верхнему отрезку, затем по нижнему. Движение правой руки происходит слева направо, движение левой руки – справа налево. Далее экспериментатор нажмет клавишу, после чего появится пустой экран. Вам необходимо отметить отрезки на сенсорном экране по памяти. Обратной связи до окончания опыта не будет».

В эксперименте принимали участие две группы испытуемых-правшей. Доминирующую руку определяли по специально разработанному тесту (Oldfield, 1971). В группе А 25 испытуемых выполняли задания сначала правой, а затем левой рукой. В группе Б другие 25 испытуемых выполняли задания сначала левой, а затем правой рукой. Исследования проводились с соблюдением основных биоэтических правил.

Предварительный анализ данных показал, что наибольший интерес представляют систематические ошибки оценки длины, среди которых были выделены следующие: ошибки запоминания движений (ОЗД), которые определялись как разность между длиной предъявляемого и запоминаемого отрезка; ошибки воспроизведения движений (ОВД) руки – определялись как разность между длиной предъявляемого и воспроизводимого по памяти отрезка; ошибки качества запоминания (ОКЗ) – определялись как разность между длиной воспроизводимого по памяти и запоминаемого отрезка. Длины отрезков оценивались по координатам касания сенсорного экрана в евклидовой метрике.

Достоверность отличий средних величин ошибок оценивали по критерию знаков и по критерию Стьюдента.

## Результаты

Анализ систематических ошибок выявил наличие иллюзии при ее оценке в кинестетической модальности, причем сила иллюзии зависит от руки, выполняющей движение, и от порядка выполнения заданий (группа А или Б).



Все ОЗД и ОВД положительны, т. е. при движении руки величина всех отрезков систематически недооценивается (рис. 2, 3). В целом наиболее неточно работает правая рука испытуемых группы А, а наиболее точно – левая рука испытуемых группы Б.

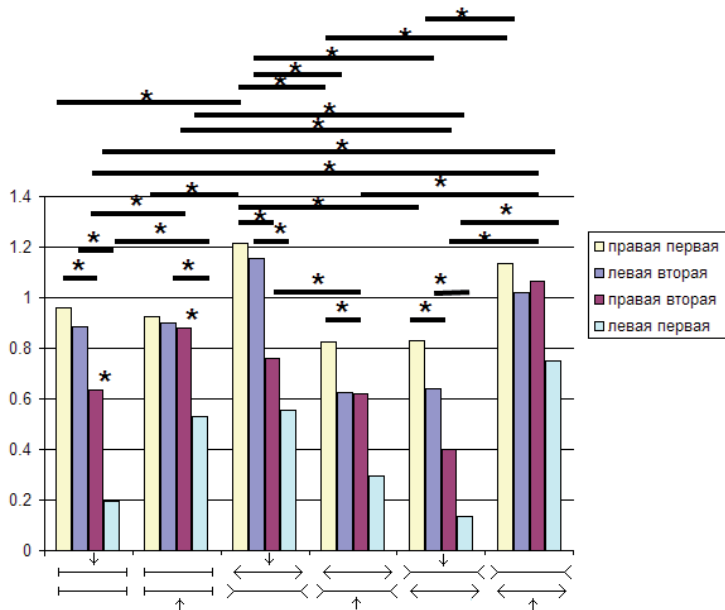


Рис. 2. Разница между предъявляемой и запоминаемой длиной отрезка. Ось ординат (см). Внизу приведен тип стимула и отрезок (отмечен стрелкой), для которого определялась ошибка

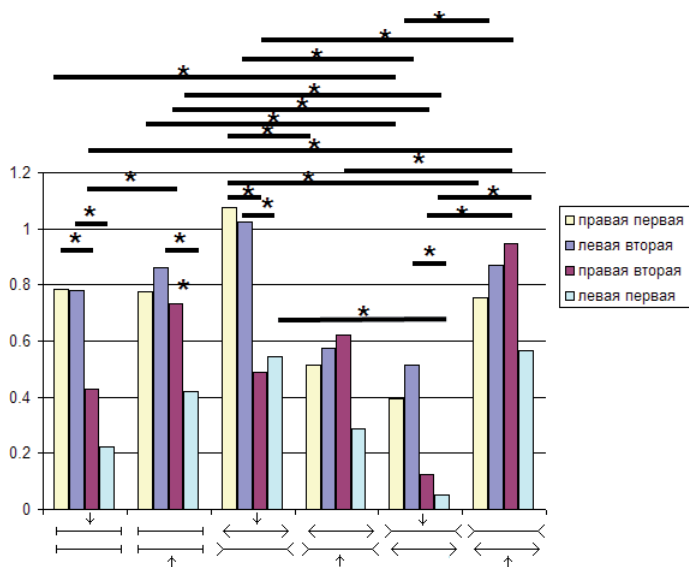


Рис. 3. Разница между предъявляемой и воспроизводимой по памяти длиной отрезка. Ось ординат (см). Внизу приведен тип стимула и отрезок (отмечен стрелкой), для которого определялась ошибка



Максимальные ОЗД отмечаются у испытуемых группы А при работе правой рукой, минимальные ОЗД – у испытуемых группы Б при работе левой рукой (в том числе и для отрезков стимула, не вызывающих иллюзию). ОЗД правой руки испытуемых группы А *больше*, чем ОЗД левой руки испытуемых группы А; ОЗД левой руки испытуемых группы Б *меньше*, чем ОЗД правой руки испытуемых группы Б; ОЗД правой руки испытуемых группы А *больше*, чем ОЗД правой руки испытуемых группы Б; ОЗД левой руки испытуемых группы Б *меньше*, чем ОЗД левой руки испытуемых группы А.

Подобный характер ошибок сохраняется и для ОВД. Для верхнего отрезка стимула, не вызывающего иллюзию, ОВД правой руки испытуемых группы А *больше* ОВД правой руки испытуемых группы Б; ОВД левой руки испытуемых группы А *больше* ОВД левой руки испытуемых группы Б. Для нижнего отрезка стимула, не вызывающего иллюзию, ОВД левой руки испытуемых группы Б *меньше* ОВД правой руки испытуемых группы Б и ОВД левой руки испытуемых группы А. Для верхнего отрезка, обрамленного «остриями», иллюзии Мюллера-Лайера ОВД правой руки испытуемых группы А *больше* ОВД правой руки испытуемых группы Б, ОВД левой руки испытуемых группы А *больше* ОВД левой руки испытуемых группы Б. Для верхнего отрезка, обрамленного «хвостовыми стрелками», иллюзии Мюллера-Лайера ОВД левой руки испытуемых группы А *больше* ОВД левой руки испытуемых группы Б.

Степень недооценки длины предъявляемых отрезков зависит от типа предъявляемого стимула. В наибольшей степени недооценивается длина отрезка, обрамленного «остриями», иллюзии Мюллера-Лайера, в наименьшей степени недооценивается длина отрезка, обрамленного «хвостовыми стрелками». Длина отрезков стимулов, не вызывающих иллюзию, недооценивается в некоторой промежуточной степени.

ОЗД правой руки испытуемых группы А для верхнего отрезка, обрамленного «остриями», иллюзии Мюллера-Лайера, *больше* ОЗД отрезков, не вызывающих иллюзию, и *больше* ОЗД отрезков, обрамленных «хвостовыми стрелками». ОЗД левой руки испытуемых группы А для отрезков, обрамленных «остриями», иллюзии Мюллера-Лайера, *больше* ОЗД отрезков, обрамленных «хвостовыми стрелками». ОЗД правой руки испытуемых группы Б для нижнего отрезка, обрамленного «остриями», *больше*, чем ОЗД верхнего отрезка стимула, не вызывающего иллюзию, и *больше* ОЗД отрезков, обрамленных «хвостовыми стрелками»; ОЗД верхнего отрезка, обрамленного «хвостовыми стрелками», *меньше*, чем ОЗД нижнего отрезка стимула, не вызывающего иллюзию, и *меньше* ОЗД верхнего отрезка, обрамленного «остриями». ОЗД левой руки испытуемых группы Б для нижнего отрезка, обрамленного «остриями», *больше*, чем ОЗД верхнего отрезка стимула, не вызывающего иллюзию, и *больше* ОЗД верхнего отрезка, обрамленного «хвостовыми стрелками»; ОЗД верхнего отрезка, обрамленного «хвостовыми стрелками», *меньше*, чем ОЗД нижнего отрезка стимула, не вызывающего иллюзию.

Подобный характер ошибок сохраняется и для ОВД. ОВД правой руки испытуемых группы А для верхнего отрезка, обрамленного «остриями», *больше* ОВД отрезков, обрамленных «хвостовыми стрелками»; ОВД верхнего отрезка, обрамленного «хвостовыми стрелками», *меньше* ОВД отрезков стимула, не вызывающего иллюзию. ОВД левой руки испытуемых группы А для верхнего отрезка, обрамленного «остриями», *больше* ОВД верхнего отрезка, обрамленного «хвостовыми стрелками». ОВД правой руки испытуемых группы Б для верхнего отрезка, обрамленного «хвостовыми стрелками», *меньше* ОВД нижнего отрезка стимула, не вызывающего иллюзию; ОВД нижнего отрезка, обрамленного «остри-



ями», *больше* ОВД верхних отрезков двух других стимулов. ОВД левой руки испытуемых группы Б для верхнего отрезка, обрамленного «хвостовыми стрелками», *меньше* ОВД нижнего отрезка стимула, не вызывающего иллюзию, и *меньше* ОВД верхнего отрезка, обрамленного «остриями»; ОВД нижнего отрезка, обрамленного «остриями», *больше* ОВД верхнего отрезка, обрамленного «хвостовыми стрелками».

Большинство ОКЗ положительны (рис. 4), т. е. при воспроизведении запомненного материала длина отрезков увеличивается, приближаясь к длине предъявляемого при запоминании отрезка. Большой коррекции подвергаются систематические ошибки правой руки. ОКЗ правой руки испытуемых группы Б *больше* ОКЗ левой руки испытуемых группы Б для верхнего отрезка стимула, не вызывающего иллюзию; ОКЗ правой руки испытуемых группы А *больше* ОКЗ левой руки испытуемых группы А для верхнего отрезка стимула, обрамленного «хвостовыми стрелками». В наибольшей степени корректируются ОКЗ правой руки испытуемых группы А для стимула, в котором «хвостовыми стрелками» обрамлен верхний отрезок.

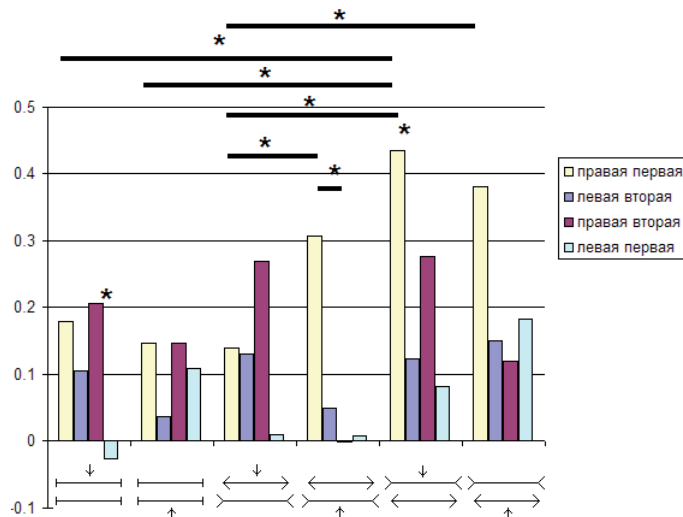


Рис. 4. Разница между воспроизводимой по памяти и запоминаемой длиной отрезка. Ось ординат (см). Внизу приведен тип стимула и отрезок (отмечен стрелкой), для которого определялась ошибка

### Обсуждение результатов

Итак, при движении руки величина всех отрезков систематически недооценивается. По-видимому, этот факт объясняется стратегией, используемой испытуемыми при выполнении тестового задания, – они предпочитали проводить рукой по центральному отрезку, видя его конечные точки. В пользу этого объяснения свидетельствует и то, что при воспроизведении длины отрезков по памяти систематическая ошибка оценки длины отрезка уменьшалась.

Результаты эксперимента свидетельствуют о том, что испытуемые подвержены иллюзии Мюллера-Лайера, что и проявляется при оценке длины линий как правой, так и левой рукой. Величина недооценки зависит от типа отрезка, используемого при выполнении за-



дания. Максимальная недооценка (до 14 % от длины отрезка) относится к отрезкам, обрамленных «остриями». Минимальная недооценка (до 10 % от длины отрезка) касается отрезков, обрамленных «хвостовыми стрелками». Таким образом, иллюзия Мюллера-Лайера сохраняется и при выполнении сенсомоторного задания, однако уровень эффекта иллюзии достаточно низок, что хорошо согласуется с данными аналогичных экспериментальных исследований. Согласно Н. Бруно (Bruno et al., 2008), средняя величина иллюзии в экспериментальной ситуации, когда испытуемый видит и свою руку, и тестовый стимул, составляет 2 %.

Для обеих групп испытуемых наблюдается меньшее значение систематической ошибки движений левой руки по сравнению с правой. Для испытуемых группы, начинающей с левой руки, этот эффект выражен и при оценке стимульных отрезков, не вызывающих иллюзию. Результаты эксперимента позволяют говорить о возможности переноса навыка по оценке длины линий с левой руки на правую, но не в обратную сторону, что проявляется как в ошибках запоминания, так и в ошибках воспроизведения.

Согласно литературным данным, сенсомоторный вариант иллюзии Мюллера-Лайера слабее в том случае, когда зрительный стимул предъявляется в правое полуполе зрения и, следовательно, обрабатывается преимущественно левым полушарием, однако в рассматриваемых экспериментах (Bruno et al., 2008) испытуемые использовали только ведущую, правую руку, механизмы управления движениями которой находятся в левом полушарии. При использовании левой руки, механизмы управления которой находятся в обоих полушариях, сила иллюзии мало зависит от полуполя зрения, в котором предъявлялся стимул (Gentilucci et al., 1997).

В целом нам удалось обнаружить зависимость силы иллюзии от того, какой рукой производится ее оценка. Мы предполагаем, что подобный эффект связан со степенью вовлеченности правого и левого полушарий в процесс оценки длины линий. Систематическая ошибка оказывается меньше для левой руки, движениями которой управляет не только левое, но и правое полушарие. По всей вероятности, в данном случае преобладает метрическая система репрезентации, что приводит к более точной оценке длины линии. В управление движениями правой руки вовлечено левое полушарие. Вероятно, в данном случае преобладает категориальная пространственная система внутренних репрезентаций, лишенная точной метрики. Полученные данные подтверждают выдвинутую ранее гипотезу (Ляховецкий, Боброва, 2009; Боброва и др., 2010), согласно которой при работе правой рукой используются механизмы кодирования упорядоченной структуры запоминаемой последовательности движений, а для левой руки помимо них используется и кодирование положений целей движения.

В то же время отнесение предъявленных стимулов к некоторой категории предполагает включение сознания в данный процесс. И это означает появление дополнительной контролирующей инстанции при принятии решения о том, как будет оценен объект. Категориальная система в большей степени, нежели метрическая, предполагает наличие сознательного контроля. Не исключено, что мы имеем дело с эффектом, аналогичным описанным выше: как уменьшение сознательного контроля (работа левой рукой), так и его усиление (работа правой рукой) приводят, соответственно, к повышению и снижению эффективности работы, в данном случае – возрастанию или снижению точности оценки размера объекта.



**Литература**

- Аллахвердов В. М. Опыт теоретической психологии. СПб.: Печатный двор, 1993.
- Бернштейн Н. А. Очерки по физиологии движений и физиологии активности. М.: Медицина, 1966.
- Боброва Е. В., Ляховецкий В. А., Борщевская Е. Р. Роль правой руки в запоминании пространственной упорядоченности целей при воспроизведении последовательности движений // Журнал высшей нервной деятельности. 2010. Т. 60. № 2. С. 162–165.
- Бондарко В. М., Данилова М. В. Оценка размера круга в иллюзии Эббингхауза // Сенсорные системы. 2000. Т. 14. № 4. С. 277–287.
- Бондарко В. М., Семенов Л. А. Оценка размера в иллюзии Эббингхауза у взрослых и детей различного возраста // Физиология человека. 2004. Т. 30. № 1. С. 31–37.
- Булатов А., Бертулис А., Булатова Н. Процессы локального усреднения в иллюзии Мюллера-Лайера // Сенсорные системы. 2007. Т. 21. № 1. С. 10–18.
- Грегори Р. Л. Глаз и мозг / Перев. с англ. М.: Прогресс, 1970.
- Ляховецкий В. А., Боброва Е. В. Воспроизведение запомненной последовательности движений правой и левой руки: позиционное и векторное кодирование // Журнал высшей нервной деятельности. 2009. Т. 59. № 1. С. 33–42.
- Миллер Дж., Галантер Е., Прибрам К. Планы и структура поведения. М.: Прогресс, 1964.
- Морошкина Н. В., Гершкович В. А. Сознательный контроль в мнемических задачах и задачах научения // Вестник СПбГУ. Серия 12. 2008. Вып. 2. С. 91–100.
- Морошкина Н. В. Сознательный контроль в задачах научения, или Как научиться не осознавать очевидное // Экспериментальная психология сознания: когнитивная логика сознательного и бессознательного. СПб.: Изд. СПбГУ, 2006.
- Bruno N. When does action resist visual illusions? // Trends in Cognitive Sciences. 2001. V. 5. № 9. P. 379–382.
- Bruno N., Bernardis P., Gentilucci M. Visually guided pointing, the Müller-Lyer illusion, and the functional interpretation of the dorsal-ventral split: conclusions from 33 independent studies // Neuroscience and Biobehavioural Reviews. 2008. V. 32. № 3. P. 423–437.
- Carey D. Do action systems resist visual illusions? // Trends in Cognitive Sciences. 2001. V. 5. № 3. P. 109–113.
- Coren S., Hoening P. Effect of non-target stimuli upon length of voluntary saccades // Percept. Mot. Skills. 1972. V. 34. № 2. P. 499–508.
- Gentilucci M., Daprati E., Gantigano M., Toni I. Eye position tunes the contribution of allocentric and egocentric information to target localization in human goal-directed arm movements // Neuroscience Letters. 1997. V. 222. P. 123–126.
- Gillam B. Geometrical Illusions // Scientific American. 1980. V. 242. P. 102–111.
- Ginsburg A. P. Visual form perception based on biological filtering // Sensory Experience, Adaptation and Perception / Eds. L. Spilman, G. R. Wooten. Lawrence Erlbaum Associates, Hillsdale, N.J., 1984. P. 53–72.
- Grafton S.T., Hazeltine E., Ivry R.B. Motor sequence learning with the nondominant left hand. A PET functional imaging study // Exp. Brain Res. 2002. V. 146. P. 369–378.
- Jager G., Postma A. On the hemispheric specialization for categorical and coordinate spatial relations: a review of the current evidence // Neuropsychologia. 2003. V. 41. № 4. P. 504–515.
- Morgan M. J. The Poggendorff illusion: a bias in the estimation of the orientation of virtual lines by second-stage filter // Vision Res. 1999. V. 39. P. 2361–2380.
- Oldfield R. C. The assessment and analysis of handedness: the Edinburgh inventory // Neuropsychologia. 1971. V. 1. P. 97–113.
- Walker E. H. A mathematical theory of optical illusions and figural aftereffects // Percept. Psychophys. 1973. V. 13. P. 467–486.
- Ward L. M., Porac C., Coren S., Girgus J. S. The case for misapplied constancy scaling: depth associations elicited by illusion configurations // Am. J. Psychol. 1977. V. 90. № 4. P. 609–620.



# THE ROLE OF INTERHEMISPHERIC ASYMMETRY IN SENSORIMOTOR MEASUREMENTS OF PERCEPTUAL ILLUSIONS

*KARPINSKAYA V. Yu., St. Petersburg State University, St. Petersburg*

*LYAKHOVETSKIJ V.A., Pavlov Institute of Physiology RAS, St. Petersburg*

The role of interhemispheric asymmetry in the conscious control of sensorimotor measurements of Muller-Lyer illusion was investigated. We used the illusion of perception as a phenomenon of consciousness to find out how an error value depends on the left and right hemisphere contribution to control in decision-making. We compared the precision of the left and right hand's movements on touchscreens during the measurement of the segments lengths. It was found that the left and right hand controlled by two hemispheres by different ways had made different errors during these measurements. The constant bias of the right hand's movements is larger than for the left one. The conclusion is that the hemisphere mostly involved in movement control determines the dominant system of representation (metric and categorical) and the control's type in decision-making (automatic or conscious). The increase or decrease of the accuracy of the illusory object measurement depends on the increase or decrease of the conscious control.

**Keywords:** illusions of perception, interhemispheric asymmetry, conscious control, visual-motor coordination.

## ***Transliteration of the Russian references***

*Allahverdov V.M.* Opyt teoreticheskoy psihologii. SPb.: Pechatnyj dvor, 1993.

*Bernshajtejn N.A.* Oчерки po fiziologii dvizhenij i fiziologii aktivnosti. M.: Medicina, 1966.

*Bobrova E.V., Ljahoveckij V.A., Borovevskaja E.R.* Rol' pravoy ruki v zapominanii prostranstvennoj uporjadochennosti celej pri vosproizvedenii posledovatel'nosti dvizhenij // Zhurnal vysshej nervnoj dejatel'nosti. 2010. T. 60. № 2. S. 162–165.

*Bondarko V.M., Danilova M.V.* Ocenka razmera kruga v illjuzii Jebbinghauza // Sensornye sistemy. 2000. T. 14. № 4. S. 277–287.

*Bondarko V.M., Semenov L.A.* Ocenka razmera v illjuzii Jebbinghauza u vzroslyh i detej razlichnogo vozrasta // Fiziologija cheloveka. 2004. T. 30. № 1. S. 31–37.

*Bulatov A., Bertulis A., Bulatova N.* Processy lokal'nogo usrednenija v illjuzii Mjullera-Lajera // Sensornye sistemy. 2007. T. 21. № 1. S. 10–18.

*Gregori R.L.* Glaz i mozg / Perv. s angl. M.: Progress, 1970.

*Ljahoveckij V.A., Bobrova E.V.* Vosproizvedenie zapomnennoj posledovatel'nosti dvizhenij pravoy i levoj ruki: pozicionnoe i vektornoe kodirovanie // Zhurnal vysshej nervnoj dejatel'nosti. 2009. T. 59. № 1. S. 33–42.

*Miller Dzh., Galanter E., Pribram K.* Plany i struktura povedenija. M.: Progress, 1964.

*Moroshkina N.V., Gershkovich V.A.* Soznatel'nyj kontrol' v mnemicheskikh zadachah i zadachah nauchenija // Vestnik SPbGU. Serija 12. 2008. Vyp. 2. S. 91–100.

*Moroshkina N.V.* Soznatel'nyj kontrol' v zadachah nauchenija, ili Kak nauchit'sja ne osoznavat' ochevidnoe // Jeksperimental'naja psihologija soznanija: kognitivnaja logika soznatel'nogo i bessoznatel'nogo. SPb.: Izd. SPbGU, 2006.