

ОТСУТСТВИЕ УСТАНОВКИ ПРИ МОТОРНОЙ ОЦЕНКЕ ЗРИТЕЛЬНЫХ СТИМУЛОВ

В.Ю. КАРПИНСКАЯ^а, В.А. ЛЯХОВЕЦКИЙ^б

^а Санкт-Петербургский государственный университет, 199034, Россия, Санкт-Петербург, Университетская наб., д. 7/9

^б Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН, 199034, Россия, Санкт-Петербург, наб. Макарова, 6

Резюме

Изучалось формирование установки с использованием моторных действий. В качестве стимулов использовались отрезки разной длины. Пары отрезков, расположенных по вертикали, друг над другом, предъявлялись испытуемым на экране компьютера с сенсорным монитором, участники оценивали длину пар отрезков путем проведения по ним указательным пальцем правой руки слева направо. Движения осуществлялись слева направо, сверху вниз. Фиксировались начало и конец движения пальца по экрану монитора. В установочной серии использовались отрезки разной длины, в тестовой – равные отрезки. Не удалось обнаружить классический эффект установки при моторной оценке длины линий. Такой результат согласуется с гипотезой о двух подсистемах зрительного восприятия, согласно которой непосредственные действия с объектами не требуют использования памяти и поэтому не должны быть подвержены эффектам контраста или ассимиляции. Проведено сопоставление полученных результатов с эффектами установки при использовании иллюзий Понзо и Мюллера-Лайера. Ранее было показано, что при предъявлении иллюзии Мюллера-Лайера и моторной оценке длины отрезков в контексте данной иллюзии установка не формируется, а при использовании иллюзии Понзо испытуемые демонстрировали ассимилятивный эффект. На основе сопоставления данных прошлого и представленного исследования сделан вывод о том, что эффект установки при моторной оценке иллюзии Понзо, вероятно, связан с тем, что когнитивные механизмы, участвующие в ее формировании, проявляются (в частности) в эффекте повторяющихся ошибок, которые заключаются в том, что равные по размеру отрезки осознаются как разные.

Ключевые слова: геометрические иллюзии, подсистемы зрительного восприятия, эффект установки, моторная оценка.

Эффект установки — известный феномен, описанный Д.Н. Узнадзе. Классическая процедура, позволяющая получить его, состоит в следующем: в предварительной серии испытуемый сравнивает два объекта (различных по какому-либо параметру, например весу, размеру, яркости и т.д.), причем место предъявления каждого объекта остается неизменным. После нескольких установочных проб испытуемый получает для сравнения идентичные объекты

(критический опыт). Обычно испытуемые ошибаются в оценке объектов в критическом опыте, полагая, что они различны (Узнадзе, 1961). Несмотря на преобладание эффекта контраста (Узнадзе, 1961; Касатов, 2000), при котором один из двух равных стимулов, расположенный на месте большего стимула, покажется меньше, а второй, расположенный на месте меньшего, — больше, установка может проявляться и ассимилятивно: один из двух равных стимулов, расположенный на месте большего стимула, покажется больше, а второй, расположенный на месте маленького, — меньше.

Узнадзе придал этому эффекту статус теоретического конструкта. Целостная общепсихологическая теория установки Узнадзе появилась в 1940 г. В ней установка рассматривается как психологический механизм для объяснения других феноменов (Узнадзе, 1961; Бандурашвили, 1986). Между тем интерес к установке как к предмету исследования на эмпирическом уровне не исчезает, и в современных работах ведутся дискуссии на тему того, предполагает ли эффект установки вовлечение высокоуровневых когнитивных процессов. О важной роли когнитивных процессов пишут, например, Капперс и Бергманн Тиест (Kappers, Bergmann Tiest, 2014), которые предъявляли испытуемым в установочной серии сферы, а в критической тетраэдры и обнаружили, что при использовании несхожих стимулов эффект контраста ослабевает. Однако при получении аналогичных эмпирических результатов Н. Бруно сделал противоположные теоретические выводы (Bruno et al., 2008). В его эксперименте варьировались разные параметры стимулов (форма, контраст, цвет) и было получено снижение эффекта контраста по параметру размера при использовании в критической пробе стимулов, отличающихся от установочной серии по другим признакам. Был сделан вывод о том, что перцептивное сходство усиливает эффект контраста размера, а в основе эффекта лежат особенности функционирования зрительной системы без вовлечения когнитивных механизмов.

Несмотря на то что нет единого мнения относительно механизмов формирования эффектов установки, установку используют и в качестве средства изучения других психических явлений, например, для подсистем зрительного восприятия. Унгерлейдер и Мишкин определяли дорзальный и вентральный потоки как путь, связанный с локализацией объектов в пространстве, — путь «где» (путь для действия) и путь, отвечающий за распознавание характеристик объектов, — путь «что» (Ungerleider, Mishkin, 1982). Вентральный поток, по мнению авторов, передает информацию, необходимую для восприятия стимулов, а дорзальный — для действий с объектами. Одним из проявлений функционирования этих подсистем в экспериментах принято считать наличие или отсутствие ошибки в оценке размеров при зрительном восприятии и действиях с объектами в контексте геометрических иллюзий. Считается, что подсистема «зрения для действия», активация которой преобладает при действии с объектами, не подвержена зрительным иллюзиям, не опирается на репрезентации и не зависит от субъективных состояний сознания (Величковский, 2006; Creem, Proffitt, 1998; Aglioti et al., 1995; Milner, Goodale, 1992; Giese, Rizzolatti, 2015; Ganel et al., 2008). При условии, что гипотеза о

функционировании двух подсистем верна, эффект установки должен проявляться при вербальной оценке (что и зафиксировано в многочисленных экспериментах с разными объектами), но действия с объектами не позволяют обнаружить ни иллюзию контраста, ни иллюзию ассимиляции.

Существует немало работ, в которых описаны результаты оценки размеров объектов при восприятии и действиях с геометрическими иллюзиями, причем не только подтверждающие гипотезу о двух подсистемах, но и подвергающие критике возможность активации лишь одной из этих двух подсистем и само наличие двух отдельных зрительных подсистем (Franz, 2001; Bruno, Franz, 2009). Есть исследования, показывающие зависимость наличия иллюзии от выполняемой моторной задачи и от вида иллюзии (Jackson, Shaw, 2000; Карпинская, Ляховецкий, 2014). Однако эксперименты, направленные на проверку предположения об отсутствии эффекта установки при моторной оценке объектов, практически не проводятся. Учелли с соавт. использовали иллюзию Узнадзе, чтобы проверить эту гипотезу (Uccelli et al., 2019). Испытуемые должны были, глядя на объект (круги), совершить хватательное движение рукой (большим и указательным пальцем схватить круг). Важно, что схватывание происходит без возможности смотреть на пальцы руки, только на объект, который «схватывают», чтобы избежать влияния визуального сопоставления размеров промежутка между пальцами и размеров объекта. В таких задачах (grasping task) измеряют расстояние между пальцами руки в момент схватывания. В эксперименте изучался эффект контраста, возникающий в ответ на предъявление стимула другого размера, после серии больших или маленьких объектов. Авторы пришли к выводу, что и зрительное восприятие, и действие с объектами подвержено эффекту установки. Кроме того, отмечено, что иллюзия становится меньше, если установочные и критические стимулы различаются по иррелевантному параметру – форме в сравнении со стандартными условиями, когда таких отличий нет. Было сделано заключение, что обе подсистемы зрительного восприятия подвержены эффектам контекста, что противоречит некоторым положениям гипотезы о двух подсистемах зрительного восприятия: подсистема «для действия» не опирается на репрезентации, не имеет памяти. Необходимо отметить, что методика проведения эксперимента не в полной мере соответствовала классической процедуре создания фиксированной установки.

Неоднозначные результаты при попытках проверить гипотезу о функционировании двух подсистем зрительного восприятия могут быть вызваны разнородностью стимульного материала и несовершенством методики исследования (например, см.: Stöttinger et al., 2012). Сопоставление результатов и выводов, полученных при помощи иллюзий зрительного восприятия, с результатами и выводами, полученными при помощи эффекта фиксированной установки Узнадзе, сложно трактовать, поскольку оба феномена противоречивы с точки зрения механизмов их возникновения. В такой ситуации одним из возможных путей, позволяющих провести такое сопоставление, может служить подбор схожего стимульного материала и единой методики исследования.

Ранее нами уже был проведен ряд исследований по определению величины иллюзий Мюллера-Лайера и Понзо при моторной и вербальной оценке длины отрезков (Карпинская, Ляховецкий, 2014; Karpinskaia et al., 2017). Мы получили неоднозначные результаты: иллюзия Понзо отсутствовала при моторной оценке (что соответствует гипотезе о существовании двух подсистем), иллюзия Мюллера-Лайера присутствовала и при вербальной, и при моторной оценке размеров отрезков (что противоречило данной гипотезе). Был сделан вывод о том, что результаты могут быть следствием проявления различных механизмов формирования этих двух иллюзий. Позже нами было проведено исследование эффекта установки при моторной оценке иллюзий Понзо и Мюллера-Лайера. Важно отметить, что, во-первых, практически не изучалась установка, возникающая на основе зрительных иллюзий. Нам удалось найти всего несколько работ, где описаны результаты формирования установки при вербальном ответе на основе иллюзий Мюллера-Лайера (Pollack, 1964; Костандов и др., 1998; Valeriev, Gulan, 2013; Карпинская и др., 2015). Во-вторых, практически не изучалась установка на реально различные зрительные стимулы при моторном ответе, кроме упомянутой выше работы Учелли (Uccelli et al., 2019). Нами была изучена установка на иллюзии Мюллера-Лайера и Понзо (Lyakhovetskii, Karpinskaia, 2017). Вновь получены неоднозначные результаты: эффект установки в виде ассимилятивной иллюзии присутствовал для иллюзии Понзо (что противоречит гипотезе о двух подсистемах зрительного восприятия), а для иллюзии Мюллера-Лайера эффект установки не проявился (что соответствует гипотезе о двух подсистемах зрительного восприятия). Оказалось, что данные наших исследований противоречат друг другу. При этом во всех экспериментах используется единая методика, а контрольные группы с парами равных отрезков свидетельствуют о том, что различия вызваны не случайными ошибками. Все это позволяет вновь предположить, что причина отличий в стимульном материале и иллюзии имеют разные механизмы возникновения. Выводы, представленные в работах других ученых (Cohen et al., 1976; Шошина и др., 2011; Ginsburg, 1984; Carrasco et al., 1986; Грегори, 1970; Palomares et al., 2009), позволили нам прийти к выводу о том, что иллюзии Понзо и Мюллера-Лайера, возможно, обязаны своим возникновением особенностям обработки информации на различных уровнях зрительной системы. Иллюзия Мюллера-Лайера может оцениваться испытуемым как целостный объект: два отрезка объединяются со «стрелками, направленными наружу или внутрь», поэтому длины таких объединенных отрезков реально различны, и это уже не иллюзия. Если такое предположение верно, то это могло бы объяснить данные первых экспериментов, в которых иллюзия Мюллера-Лайера присутствует при моторной оценке размеров стимулов, и это позволило бы снять противоречие относительно гипотезы о существовании двух подсистем зрительного восприятия. Для анализа и согласования результатов экспериментов по моторной оценке иллюзорных стимулов и исследования эффектов установки на основе иллюзий не хватает данных, демонстрирующих возможность формирования установки при моторной оценке пар отрезков, реально отличающихся друг от друга по длине. Данные,

полученные Учелли (Uccelli et al., 2019), свидетельствующие о влиянии эффекта контраста при схватывании объекта, нас не могут удовлетворить из-за различий в методике проведения, стимульном материале и недостаточно точного соответствия процедуре создания фиксированной установки. Наша работа должна заполнить этот пробел.

Целью исследования является изучение формирования установки на основе реально различных стимулов при их моторной оценке.

Гипотеза: при использовании процедуры моторной оценки создать эффект установки и получить иллюзию контраста или ассимиляции не удастся.

Методика

Стимульный материал состоял из пар отрезков, расположенных горизонтально друг над другом. Каждый отрезок был ограничен вертикальными засечками. В 12 установочных пробах использовались отрезки, длина которых реально отличалась. В двух группах использовались пары отрезков, в которых верхний был больше нижнего на 10% и 20% соответственно. В двух других группах использовались пары отрезков, в которых нижний был больше верхнего на 10% и 20% соответственно. В 24 контрольных пробах во всех четырех группах в каждом предъявлении использовались равные отрезки. Длина отрезков и в установочных, и в контрольных пробах варьировалась случайным образом от опыта к опыту в диапазоне 180–260 пикселей.

Стимулы предъявлялись на экране сенсорного монитора (IIYAMA Prolite T2252MTS), размер экрана: 476.64×268.11 мм, разрешение экрана: 1920×1080 (43×25 угловых градусов), $\gamma = 2.2$, цветовая температура белого 6500 К, освещенность при касании 200 кд/м².

Испытуемые. В каждой из четырех групп было по 10 испытуемых, группы были сбалансированы по количеству мужчин и женщин (по пять человек) без диагностированных нарушений со стороны зрительных или моторных функций, возраст испытуемых — 25–36 лет. Испытуемые сидели на расстоянии 60 см от экрана монитора, голова была фиксирована лобно-подбородочной подставкой.

Для моторной оценки размеров объектов использовался метод трекинга (tracing) (Bruno et al., 2008; Hara et al., 2009; Карпинская, Ляховецкий, 2014). Задача испытуемого — оценить длину отрезков, предъявляемых на экране сенсорного монитора, путем проведения по ним указательным пальцем правой руки. Оценка размеров производилась по памяти: на 2 секунды предъявлялся стимул, далее изображение исчезало, на пустом экране испытуемый проводил линии, соответствующие длине отрезков. Оценка осуществлялась без обратной связи, испытуемый не мог установить длину проведенных отрезков, опирался исключительно на проприорецептивную информацию и не мог зрительно сопоставить результаты своих действий. Время на ответ не ограничивалось, в среднем он занимал 2 секунды (рисунок 1).

Все испытуемые были правшами, движение руки осуществлялось слева направо, сначала по верхнему отрезку, затем по нижнему. Такое ограничение

использовалось, так как точность оценки зависит от используемой руки и от направления движения (Карпинская, Ляховецкий, 2014).

Фиксировались начальная и конечная точки касания экрана. Величина моторной оценки отрезков измерялась при помощи координат начальной и конечной точки касания отрезков в евклидовой метрике. Распределение ошибок по критерию Лиллифора отличалось от нормального, значимость различий между оценками отрезков в каждом предъявлении оценивалась по критерию Манна–Уитни на уровне значимости $p = 0.05$. Расчет осуществлялся при помощи программы Matlab R2016b.

Результаты

На рисунках 2 и 3 представлены результаты моторной оценки пар отрезков в установочной и тестовой серии соответственно. По оси абсцисс — номер предъявления. По оси ординат — переоценка длины верхнего отрезка по отношению к длине нижнего отрезка в процентах. Испытуемые верно оценивали относительную длину отрезков в установочной серии. Длинный отрезок они воспроизводили по памяти значимо длиннее, чем короткий, независимо от взаимного расположения этих отрезков (за исключением последнего, двенадцатого, предъявления в группе, которой предъявлялся большим на 10%, чем верхний, нижний отрезок). Максимальная переоценка наблюдалась у всех групп в первых двух предъявлениях. Значимых различий для групп, оценивающих различные на 10 и 20% пары отрезков, не обнаружено. В критической серии (рисунок 3) влияние эффекта установки на оценку пар равных отрезков не обнаружено. Эффекты не проявляются даже на уровне тенденции. Рисунки отражают отсутствие изменений эффекта в динамике на протяжении тестовой серии (мы не обнаружили устойчивых изменений в сторону увеличения или уменьшения переоценки отрезков).

Рисунок 1



Рисунок 2

Моторная оценка пар отрезков, различных по длине, в установочной серии

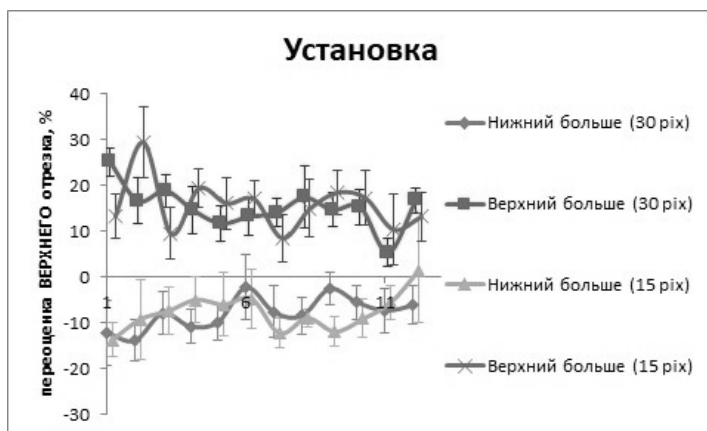
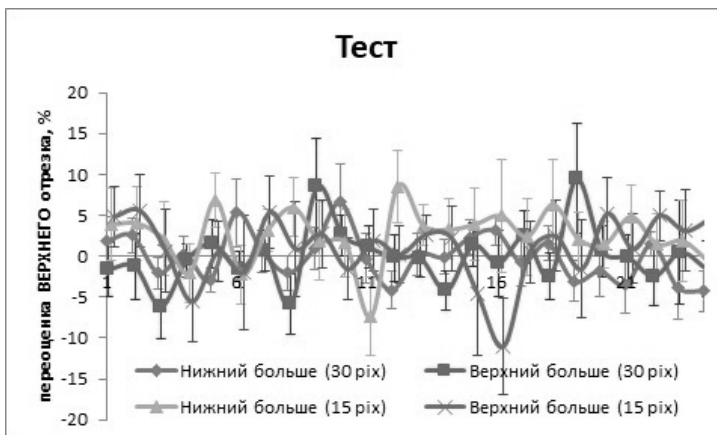


Рисунок 3

Моторная оценка пар равных отрезков в тестовой серии



Обсуждение

Целесообразно сравнить результаты с результатами, полученными нами ранее в той же экспериментальной парадигме для моторной оценки иллюзий Мюллера-Лайера (два варианта взаимного расположения стрелок), классической иллюзии Понзо (наклонные линии сходятся в верхней части изображения) и нейтральных отрезков (Lyakhovetskii, Karpinskaia, 2017). Мы не обнаружили значимого эффекта установки ни в одной группе, кроме группы, где в установочной серии предъявлялась иллюзия Понзо, к которой наблюдался длительный и выраженный ассимилятивный эффект.

Важно, что нам не удалось обнаружить классический эффект установки при моторной, а не вербальной оценке длины линий, о чем свидетельствуют результаты, полученные в группах с использованием двух неравных отрезков.

Несмотря на то что по памяти испытуемые воспроизводили соотношение отрезков в соответствии с предъявляемым, создать у них установку и зафиксировать эффект контраста или ассимиляции в критических опытах нам не удалось. Отчасти такой результат вполне соответствует гипотезе о двух подсистемах зрительного восприятия, поскольку эффект установки широко известен в многочисленных экспериментах с использованием вербального отчета и, по-видимому, следует ожидать его отсутствия при моторном ответе. С этой точки зрения наши выводы противоречат выводам Учелли о том, что действие с объектом подвержено эффекту контраста. Однако такое противоречие может быть связано с существенными различиями в методике: в нашем эксперименте использовалась методика трекинга, а Учелли (Uccelli et al., 2019) применял схват, кроме того, в его эксперименте серия формирования установки не соответствовала классической процедуре: был только один стимул и предполагалось возникновение только эффекта контраста. На наш взгляд, влияние эффекта установки на действия с объектом не определено однозначно и требует дополнительных исследований, учитывающих особенности стимулов, процедуры и метода фиксации результата.

Эффекты, выявленные в наших экспериментах с иллюзией Мюллера-Лайера, схожи с эффектами, наблюдаемыми при предъявлении разных отрезков. Это согласуется с нашим предположением о том, что в целом отличия в эффектах при моторной оценке иллюзии Понзо и Мюллера-Лайера, в том числе и различия в эффекте установки, могут быть связаны с отличиями в механизмах формирования иллюзий.

Однако, если установка при моторной оценке не формируется, чем тогда может быть обусловлен ассимилятивный эффект в иллюзии Понзо? Мы предполагаем, что этот эффект может быть связан с когнитивными механизмами, и в иллюзии Понзо он проявляется именно по причине большей вовлеченности этих механизмов в процесс формирования данной иллюзии.

Одним из подходов к объяснению иллюзий является предположение о том, что при восприятии геометрической иллюзии возникает ошибка из-за ложного суждения о видимом (например: Грегори, 1970), это означает, что информация обрабатывается верно на уровне физиологической системы, но в силу обстоятельств (дополнительных признаков, окружающих стимулов) итоговое суждение оказывается неверным. Наблюдатель видит, что два отрезка равны, но не осознает равенство, а осознает их различие. При воспроизведении иллюзии Понзо испытуемые совершают ошибку, отмечая два разных по длине отрезка, причем делают это не однократно, а на протяжении всей установочной серии, повторяя ошибку вновь и вновь, подтверждая принятую интерпретацию и выбор (различие, а не равенство отрезков). Повторяющиеся ошибки – известный феномен в различных когнитивных задачах (VanRullen, Koch, 2003; Hajcak, Simons, 2008; Андриянова, 2014). Причины повторяющихся ошибок до сих пор не выяснены, один из способов объяснения – работа специального когнитивного механизма принятия решения об осознании и неосознании, в этом смысле ошибка возникает или не возникает в определенной системе координат (Аллахвердов, 1993, 2012; Агафонов и др., 2012), она может

быть обусловлена наличием «ложного» точечного аттрактора в гетероассоциативной нейронной сети (Ляховецкий, Потапов, 2012).

Человек склонен повторять однажды принятое решение, другими словами, подтверждать принятую гипотезу. Совершив неосознаваемый выбор в пользу оценки равных отрезков неравными в установочной серии с иллюзией Понзо, испытуемые продолжают и в критической серии повторять ошибку, оценивая уже равные отрезки без иллюзии как различные. Мы наблюдаем выраженный ассимилятивный эффект. По всей видимости, в данном случае наблюдается не эффект установки (ведь тогда он должен проявляться и на реально различных отрезках), а эффект повторения ранее принятого ошибочного решения. Эффект повторения ошибки характерен для разнообразных когнитивных задач, в том числе и для моторных (Иванова, 2006; Ляховецкий, Потапов, 2012; Гершкович и др., 2013).

Итак, эффект установки в классической процедуре предъявления двух различных стимулов не обнаруживается при моторной оценке. Эти данные согласуются с гипотезой о двух подсистемах зрительного восприятия, согласно которой непосредственные действия с объектами не требуют использования памяти и поэтому не должны быть подвержены эффектам контраста или ассимиляции. Выраженный ассимилятивный эффект при моторной оценке иллюзии Понзо, вероятно, связан с тем, что когнитивные механизмы, участвующие в ее формировании, проявляются (в том числе) в повторении ошибки при осознании равных отрезков как разных.

Литература

- Агафонов, А. Ю., Гришакова, Е. М., Найдич, Е. А. (2012). Феноменология ошибочных действий: психоаналитический и когнитивный подходы. *Известия Самарского научного центра РАН*, 14(2(5)), 1200–1203.
- Аллахвердов, В. М. (1993). *Опыт теоретической психологии (в жанре научной революции)*. СПб.: Печатный двор.
- Аллахвердов, В. М. (2012). Когнитивная психология сознания. *Вестник Санкт-Петербургского университета. Серия 16. Психология. Педагогика*, 2, 50–59.
- Андриянова, Н. В. (2014). Устойчивые ошибки в процессе научения: особенности и возможности прогнозирования. *Вестник Санкт-Петербургского университета. Психология*, 4, 124–131.
- Бандурашвили, А. Г. (1986). К вопросу о первичности установки. В кн. В. Л. Какабадзе (ред.), *Дмитрий Николаевич Узнадзе — классик советской психологии. Сборник, посвященный 100-летию со дня рождения Д.Н. Узнадзе* (с. 63–72). Тбилиси: Мецниереба.
- Величковский, Б. М. (2006). *Когнитивная наука: Основы психологии познания* (в 2 т., т. 1). М.: Смысл; Академия.
- Гершкович, В. А., Морозкина, Н. В., Аллахвердов, В. М., Иванчей, И. И., Морозов, М. И., Карпинская, В. Ю., Кувалдина, М. Б., Волков, Д. Н. (2013). Возникновение повторяющихся ошибок в процессе сенсомоторного научения и способы их коррекции. *Вестник Санкт-Петербургского университета. Серия 16. Психология. Педагогика*, 3, 43–54.
- Грегори, Р. Л. (1970). *Глаз и мозг*. М.: Прогресс.

- Иванова, Н. А. (2006). Удивительные приключения устойчивых ошибок в процессе научения. В кн. В. М. Аллахвердов (ред.), *Экспериментальная психология познания. Когнитивная логика сознательного и бессознательного* (с. 123–133). СПб.: Изд-во Санкт-Петербургского университета.
- Карпинская, В. Ю., Карпинская, Ю. Ю., Бурмистров, С. П. (2015). Эффекты установки в процессе различения объектов. *Известия Самарского научного центра РАН*, 17(1(2)), 374–377.
- Карпинская, В. Ю., Ляховецкий, В. А. (2014). Различия в сенсомоторной оценке иллюзий Понзо и Мюллера-Лайера. *Психологические исследования*, 7(38), 3. <http://psystudy.ru>
- Касатов, А. П. (2000). Эффект установки: методы измерения величины и качественные особенности проявления в зависимости от условий эксперимента. В кн. Психологический вестник Уральского государственного университета: [Вып. 1]. Материалы юбилейной конференции, г. Екатеринбург, 9 сентября 2000 г. (с. 5–11). Екатеринбург: Банк культурной информации.
- Костандов, Э. А., Курова, Н. С., Черемушкин, Е. А., Яковенко, И. А. (1998). Роль неосознаваемых установок, формируемых на основе восприятия конкретных зрительных стимулов и иллюзорных представлений, в сознательной когнитивной деятельности. *Журнал высшей нервной деятельности имени И.П. Павлова*, 48(3), 438–448.
- Ляховецкий, В. А., Потапов, А. С. (2012). Динамические характеристики нейросетевой модели пространственной памяти. *Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики*, 3(79), 96–100.
- Узнадзе, Д. Н. (1961). *Экспериментальные основы психологии установки*. Тбилиси: Изд-во Академии наук Грузинской ССР.
- Шошина, И. И., Перевозчикова, И. Н., Конкина, С. А., Пронин, С. В., Шелепин, Ю. Е., Бендера, А. П. (2011). Особенности восприятия длины отрезков в условиях иллюзии Понцо и Мюллера-Лайера при шизофрении. *Журнал высшей нервной деятельности имени И.П. Павлова*, 61(6), 697–705.

Ссылки на зарубежные источники см. в разделе *References* после англоязычного блока.

Карпинская Валерия Юльевна — доцент, Санкт-Петербургский государственный университет, кандидат психологических наук.

Сфера научных интересов: когнитивная психология.

Контакты: karpinskaya78@mail.ru

Ляховецкий Всеволод Александрович — старший научный сотрудник, лаборатория физиологии движения, Институт физиологии им. И.П. Павлова РАН, кандидат технических наук.

Сфера научных интересов: восприятие и действие.

Контакты: v_la2002@mail.ru

The Absence of Perceptual Set Effect in the Motor Estimation Task of Visual Stimuli

V.Yu. Karpinskaia^a, V.A. Lyakhovetskii^b

^a Saint Petersburg State University, 7/9 Universitetskaya emb., Saint Petersburg, 199034, Russian Federation

^b Institute of Physiology named after I.P. Pavlov, Russian Academy of Sciences, 6 nab. Makarova, Saint Petersburg, 199034, Russian Federation

Abstract

The effect of the perceptual set was studied using the different stimuli of various lengths and the motor estimation task. The subjects estimated the lengths of pairs of segments located one above the other, presented on the touch screen. The task was to draw the line (as it was on the screen) with the index finger of their right hand. Movements were carried out from left to right, from top to bottom. In the set series, we used the pairs of segments of differing lengths, while in the test series the segments were equal. We did not find classical perceptual set effect in the task of the motor estimation of the line length. This result is consistent with the hypothesis of two subsystems of visual perception, according to which direct actions with objects do not require the use of memory, and therefore the contrast or assimilation effects is not to be found. The results were compared with the effects of the perceptual set using the illusory stimulus (Ponzo and Muller-Lyer illusions). The perceptual set effect was not formed with the Muller-Lyer illusion, and with the Ponzo illusion, there was the assimilative effect. It is concluded, that the effect in the motor assessment of the Ponzo illusion probably could be due to the involvement of the cognitive mechanisms in the formation of the Ponzo illusion. And it could be due to the effect of the repetition error in the recognition of equal segments as differing.

Keywords: geometric illusions, subsystems of visual perception, perceptual set effect, motor estimation.

References

- Agafonov, A. U., Grishakova, E. V., & Naidich, E. A. (2012). Phenomenology of erroneous actions: psychoanalytic and cognitive approaches. *Izvestiya Samarskogo Nauchnogo Tsentra RAN*, 14(2(5)), 1200–1203. (in Russian)
- Aglioti, S., DeSouza, J. F., & Goodale, M. A. (1995). Size-contrast illusions deceive the eye but not the hand. *Current Biology*, 5(6), 679–685. [https://doi.org/10.1016/S0960-9822\(95\)00133-3](https://doi.org/10.1016/S0960-9822(95)00133-3)
- Allakhverdov, V. M. (1993). *Opyt teoreticheskoi psikhologii (v zhanre nauchnoi revolyutsii)* [An attempt of theoretical psychology (in the genre of a scientific revolution)]. Saint Petersburg: Pechatnyi dvor.
- Allakhverdov, V. M. (2012). Cognitive psychology of consciousness. *Vestnik of Saint Petersburg University. Series 16. Psychology. Pedagogy*, 2, 50–59. (in Russian)
- Andriyanova, N. V. (2014). Regular errors in the learning process: features and possibility to predict. *Saint Petersburg University. Psychology*, 4, 124–131. (in Russian)

- Bandurashvili, A. G. (1986). K voprosu o pervichnosti ustanovki [On the issue of the primacy of perceptual set]. In V. L. Kakabadze (Ed.), *Dmitrii Nikolaevich Uznadze — klassik sovetskoi psikhologii* [Dmitrii Nikolaevich Uznadze — a classic of the Soviet psychology] (pp. 63–72). Tbilisi, Georgia: Metsniereba.
- Bruno, N., & Franz, V. H. (2009). When is grasping affected by the Müller-Lyer illusion? A quantitative review. *Neuropsychologia*, 47(6), 1421–1433. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2008.10.031>.
- Bruno, N., Bernardis, P., & Gentilucci, M. (2008). Visually guided pointing, the Müller-Lyer illusion, and the functional interpretation of the dorsal-ventral split: conclusions from 33 independent studies. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 32(3), 423–437. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2007.08.006>
- Carrasco, M., Figuerola, J. G., & Willen, J. D. (1986). A test of the spatial-frequency explanation of the Müller-Lyer illusion. *Perception*, 15(5), 553–562. <https://doi.org/10.1068/p150553>
- Coren, S., Girgus, J. S., Erlichman, H., & Hakstian, A. R. (1976). An empirical taxonomy of visual illusions. *Perception and Psychophysics*, 20(2), 129–137. <https://doi.org/10.3758/BF03199444>
- Creem, S. H., & Proffitt, D. R. (1998). Two memories for geographical slant: Separation and interdependence of action and awareness. *Psychonomic Bulletin & Review*, 5, 22–36. <https://doi.org/10.3758/BF03209455>
- Franz, V. H. (2001). Action does not resist visual illusions. *Trends Cognitive Science*, 5(11), 457–459. [https://doi.org/10.1016/S1364-6613\(00\)01772-1](https://doi.org/10.1016/S1364-6613(00)01772-1)
- Ganel, T., Tanzer, M., & Goodale, M. A. (2008). A double dissociation between action and perception in the context of visual illusions: Opposite effects of real and illusory size. *Psychological Science*, 19(3), 221–225. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.2008.02071.x>
- Gershkovich, V. A., Moroshkina, N. V., Allakhverdov, V. M., Ivanchei, I. I., Morozov, M. I., Karpinskaya, V. Yu., Kuvaldina, M. B., & Volkov, D. N. (2013). Constant errors in sensor-motor learning and their correction. *Saint Petersburg University. Series 16. Psychology. Pedagogy*, 3, 43–54. (in Russian)
- Giese, M. A., & Rizzolatti, G. (2015). Neural and computational mechanisms of action processing: Interaction between visual and motor representations. *Neuron*, 88(1), 167–180. <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2015.09.040>
- Ginsburg, A. P. (1984). Visual form perception based on biological filtering. In L. Spillmann & B. R. Wooten (Eds.), *Sensory experience, adaptation and perception* (pp. 53–72). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Gregory, R. L. (1970). *Glaz i mozg* [Eye and brain]. Moscow: Progress. (Original work published 1966).
- Hajcak, G., & Simons, R. F. (2008). Oops!.. I did it again: an ERP and behavioral study of double errors. *Brain and Cognition*, 68(1), 15–21. <https://doi.org/10.1016/j.bandc.2008.02.118>
- Hara, M., Kosaka, S., Huang, J., Bleuler, H., & Yabuta, T. (2009). Müller-Lyer illusion effect on a reaching movement in simultaneous presentation of visual-and haptic/kinesthetic cues. In *Proceedings of the 2009 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS'09)* (pp. 1253–1258). IEEE Press. <https://doi.org/10.1109/IROS.2009.5354619>
- Ivanova, N. A. (2006). Udivitel'nye priklucheniya ustoichivyykh oshibok v protsesse naucheniya [The remarkable adventures of persistent errors in the process of learning]. In V. M. Allakhverdov (Ed.), *Eksperimental'naya psikhologiya poznaniya. Kognitivnaya logika soznatel'nogo i bessoznatel'nogo* [Experimental psychology of cognition. The cognitive logic of consciousness and unconsciousness] (pp. 123–133). Saint Petersburg: Saint Petersburg University Press.
- Jackson, S. R., & Shaw, A. (2000). The Ponzo illusion affects grip-force but not grip-aperture scaling during prehension movements. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 26(1), 418–423. <https://doi.org/10.1037/0096-1523.26.1.418>

- Kappers, A. M., & Bergmann Tiest, W. M. (2014). Influence of shape on the haptic size aftereffect. *PLoS ONE*, 9(2), Article e88729. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0088729>
- Karpinskaia, V. J., Karpinskaia, J. J., & Burmistrov, S. P. (2015). The perceptual set effects in the process of discrimination of objects. *Izvestiya Samarskogo Nauchnogo Tsentra RAN*, 17(1(2)), 374–377. (in Russian)
- Karpinskaya, V. J., & Lyakhovetskii, V. A. (2014). The differences in the sensorimotor estimation of the Ponzo and Müller-Lyer illusions. *Psihologicheskie Issledovaniya*, 7(38), 3. <http://psystudy.ru> (in Russian)
- Karpinskaia, V., Lyakhovetskii, V., & Romanova-Afrikantova, N. (2017). The differences of sensory and motor evaluations of the Müller-Lyer and Ponzo illusions. *Peterburgskij Psihologičeskij Žurnal*, 19, 133–151.
- Kasatov, A. P. (2000). Effekt ustanovki: metody izmereniya velichiny i kachestvennye osobennosti proyavleniya v zavisimosti ot uslovii eksperimenta [The effect of perceptual set: methods of measurement and qualitative features of manifestation depending on the conditions of the experiment]. In *Psihologicheskii Vestnik Ural'skogo Gosudarstvennogo Universiteta: [Iss. 1]. Materialy yubileinoi konferentsii, g. Ekaterinburg, 9 sentyabrya 2000 g.* [Psychological Bulletin of the Ural State University: [Iss. 1]. Proceedings of the anniversary conference, Ekaterinburg, September, 9, 2000] (pp. 5–11). Ekaterinburg: Bank kul'turnoi informatsii.
- Kostandov, E. A., Kurova, N. S., Tcheremoushkin, E. A., & Yakovenko, I. A. (1998). Role of the unconscious set formed on the basis of perception of real sizes of visual stimuli and illusory representations in the conscious cognitive activity. *Zhurnal Vysshei Nervnoi Deiatelnosti imeni I.P. Pavlova*, 48(3), 438–448. (in Russian)
- Lyakhovetskii, V., & Karpinskaia, V. (2017). The aftereffects of Müller-Lyer and Ponzo illusions: Differences revealed in sensorimotor domain. *Proceedings of the Latvian Academy of Sciences. Section B. Natural, Exact, and Applied Sciences*, 71(5), 352–358. <https://doi.org/10.1515/prolas-2017-0060>
- Lyakhovetskiy, V. A., & Potapov, A. S. (2012). Dynamic properties of a neural network model of spatial memory. *Scientific and Technical Journal of Information Technologies, Mechanics and Optics*, 3(79), 96–100. (in Russian)
- Milner, D., & Goodale, M. (1992). *Visual brain in action*. Oxford: Oxford University Press.
- Palomares, M., Ogbonna, C., Landau, B., & Egeth, H. (2009). Normal susceptibility to visual illusions in abnormal development: Evidence from Williams syndrome. *Perception*, 38(2), 186–199. <https://doi.org/10.1068/p6044>
- Pollack, R. H. (1964). Simultaneous and successive presentation of elements of the Müller-Lyer figure and chronological age. *Perceptual and Motor Skills*, 19(1), 303–310. <https://doi.org/10.2466/pms.1964.19.1.303>
- Shoshina, I. I., Perevozchikova, I. N., Konkina, S. A., Pronin, S. V., Shelepin, I. E., & Bendera, A. P. (2011). Osobennosti vospriyatiya dliny otrezkov v usloviyakh illyuzii Ponco i Myullera-Laiera pri shizofrenii [Features of perception of lengths of segments under conditions of Ponzo and Müller-Lyer illusions in schizophrenia]. *Zhurnal Vysshei Nervnoi Deiatelnosti imeni I.P. Pavlova*, 61(6), 697–705. (in Russian)
- Stöttinger, E., Pfusterschmied, J., Wagner, H., Danckert, J., Anderson, B., & Perner, J. (2012). Getting a grip on illusions: Replicating Stöttinger et al. [Exp Brain Res (2010) 202:79–88] results with 3-D objects. *Experimental Brain Research*, 216(1), 155–157. <https://doi.org/10.1007/s00221-011-2912-x8>
- Uccelli, S., Pisu, V., Riggio, L., & Bruno, N. (2019). The Uznadze illusion reveals similar effects of relative size on perception and action. *Experimental Brain Research*, 237(4), 953–965. <https://doi.org/10.1007/s00221-019-05480-8>

- Ungerleider, L. G., & Mishkin, M. (1982). Two cortical visual systems. In D. J. Ingle, M. A. Goodale, & R. J. W. Mansfield (Eds.), *Analysis of visual behavior* (pp. 549–586). Cambridge: MIT Press.
- Uznadze, D. N. (1961). *Eksperimental'nye osnovy psikhologii ustanovki* [Experimental foundations of the psychology of perceptual set]. Tbilisi, Georgia: Izdatel'stvo Akademii nauk Gruzinskoi SSR.
- Valerjev, P., & Gulan, T. (2013). The role of context in Müller-Lyer illusion: the case of negative Müller-Lyer illusion. *Review of Psychology*, 20(1–2), 29–36.
- VanRullen, R., & Koch, C. (2003). Visual selective behavior can be triggered feed-forward process. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 15(2), 209–217. <https://doi.org/10.1162/089892903321208141>
- Velichkovskii, B. M. (2006). *Kognitivnaya nauka: Osnovy psikhologii poznaniya* [Cognitive science: the principles of the psychology of cognition] (in 2 vols, vol. 1). Moscow: Smysl; Akademiya.

Valeriia Yu. Karpinskaia — Associate Professor, Saint Petersburg State University, PhD in Psychology.

Research Area: cognitive psychology.

E-mail: karpinskaya78@mail.ru

Vsevolod A. Lyakhovetskii — Senior Researcher, Laboratory of Physiology of Movement, Institute of Physiology named after I.P. Pavlov, Russian Academy of Sciences, PhD in Engineering Science.

Research Area: perception and action.

E-mail: v_la2002@mail.ru