

Секция «Психология»

Разработка методики исследования трехмерной иллюзии «слепота, вызванная движением» при помощи технологии виртуальной реальности CAVE.

Белоусенко Екатерина Игоревна

Студент

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Факультет психологии, Москва, Россия

E-mail: katyabelousenko@yandex.ru

Проблема зрительных иллюзий имеет большое теоретическое и прикладное значение в психологии. Исследования зрительных иллюзий позволяют расширить представления о механизмах работы зрительной системы человека. Одной из интересных иллюзий является феномен «слепота, вызванная движением» (СВД), в случае которого наблюдаются иллюзорные исчезновения ярких статичных стимулов, наложенных на вращающуюся маску. Характерной особенностью иллюзии является эксплицитность, то есть осознаваемость субъектом исчезновений ясно различимых, находящихся в центре зрительного поля стимулов [2].

Иллюзия СВД активно исследуется в настоящее время, поскольку она является методологическим инструментом, дающим «ключ» к пониманию процесса восприятия, а также к пониманию нейронных коррелятов сознания [5]. Вопрос о том, почему ясно различимый объект «стирается» из сознания, важен также для решения проблемы соотношения неосознаваемых и осознаваемых процессов восприятия.

В проведенных ранее исследованиях изучались, как правило, двумерные паттерны иллюзии СВД. Однако, в исследовании было показано, что трехмерная иллюзия СВД воспринимается более выраженной [4]. В связи с этим фактом, в нашей работе мы исследовали трехмерные варианты иллюзии СВД, созданные при помощи технологии виртуальной реальности CAVE. В настоящее время эта технология находит множество практических применений, в том числе и в экспериментальной психологии познавательных процессов [1].

Гипотеза. Согласно нашей гипотезе, возникновение иллюзии СВД зависит от взаимодействия двух систем кодирования движения – аллоцентрической и эгоцентрической [6]. В эгоцентрических системах формируется описание пространства относительно частей тела человека, тогда как в аллоцентрических системах формируются внутренние представления о пространстве относительно объектов внешнего мира.

С нашей точки зрения, в условиях СВД формируется перцептивный конфликт, основанный на различии информации, приходящей от аллоцентрической и эгоцентрической систем кодирования движения. Суть конфликта заключается в том, что в аллоцентрической системе кодируется информация о том, что глаза при наблюдении иллюзии находятся в состоянии фиксации, что следует из инструкции строго фиксировать свой взгляд на неподвижной фиксационной точке. Однако, в эгоцентрической системе кодируется обратное событие, а именно движение глаз. Это следует из глобального перемещения большей части стимуляции (движущейся маски) в пределах видимого поля. Поскольку глобальное движение обычно происходит в условиях движения глаз, в аллоцентрической системе регистрируется их движение.

Для того, чтобы подтвердить наше предположение, необходимо сравнить выраженность иллюзорного эффекта для двух условий наблюдения: для стимуляции с неподвижной фиксационной точкой и неподвижными целевыми объектами и для стимуляции, когда фиксационная точка и целевые стимулы сонаправленно передвигаются. Во втором случае конфликт между двумя системами должен уменьшиться, поскольку в обе системы приходит информация о том, что глаза находятся в движении. Это, в свою очередь, должно привести к уменьшению выраженности иллюзии СВД. Мы предполагаем, что исчезновений целевых стимулов будет меньше в случае стимуляции СВД сдвигающейся фиксационной точкой по сравнению со стимуляцией с неподвижной фиксационной точкой.

Аппаратура. Система виртуальной реальности CAVE использовалась для проведения исследования. Было создано программное приложение, написанное в среде VirTools 4.0, для предъявления трехмерной стимуляции феномена СВД, а также для тестирования выраженности иллюзии при изменении условий наблюдения.

Стимуляция. Двигающаяся маска состояла из 150 синих сфер с угловыми размерами 1 угл. град., случайным образом расположенных в области, ограниченной кубом 70x70 угл. град. Скорость вращения составляла 30 угл. град./сек. Стимульными объектами были 2 желтые сферы, расположенные справа и слева относительно точки фиксации на расстоянии 2 угл. град. Было создано 4 типа стимуляции: 1) СВД с неподвижной фиксационной точкой и целевыми стимулами; 2) СВД с фиксационной точкой и целевыми стимулами, которые вращаются по часовой стрелке; 3) СВД с фиксационной точкой и целевыми стимулами, которые вращаются против часовой стрелки; 4) СВД с неподвижной фиксационной точкой и целевыми стимулами в области, ограниченной кубом 20x20 угл. град., что позволяет сравнить результаты исследования с данными, полученными на обычных мониторах.

Процедура. Каждый тип стимуляции предъявлялся 4 раза в случайном порядке на 30 секунд. Между предъявлениями стимулов предъявлялся случайно-точечный паттерн. До начала эксперимента всем испытуемым для тренировки предъявляется проба с реальными одновременными либо одиночными исчезновениями целей, длящаяся 1 минуту. Продолжительность всего опыта составляла 9 минут. Стимуляция предъявлялась испытуемому, находящемуся в центре системы CAVE на расстоянии 2 м от фронтального экрана.

Задача испытуемого заключалась в том, чтобы, постоянно фиксируя взгляд на точке в центре экрана, сообщать о каждом исчезновении целевого стимула, нажимая кнопки на фластике: на правую кнопку - при исчезновении правой цели, на левую – при исчезновении левой цели, либо на две кнопки сразу при их одновременном исчезновении. Регистрировалось, сколько раз происходило исчезновение целей на протяжении каждого из 4 типов стимуляции.

Выводы. В результате проведения данного эксперимента планируется получить следующие результаты. Количество исчезновений целевых стимулов будет меньше в случае стимуляции СВД сдвигающейся фиксационной точкой по сравнению со стимуляцией с неподвижной фиксационной точкой и целевыми стимулами. Выраженность иллюзорного эффекта в случае третьего условия будет уменьшаться по сравнению с первым и вторым условиями.

В настоящее время нет единой точки зрения по поводу природы иллюзии СВД. Бы-

ло предложено большое количество теоретических объяснений, например, связывающие феномен СВД с механизмами внимания (например, [3]). В предыдущих работах было обнаружено, что СВД имеет не сенсорное, а центральное происхождение (например, [2]). Было показано, что в формировании иллюзии СВД задействованы механизмы когнитивного уровня [7]. Система виртуальной реальности CAVE может стать эффективным инструментом для изучения таких сложных процессов, обусловленных высокоуровневыми механизмами работы зрительной системы, как иллюзия СВД. Таким образом, технология виртуальной реальности является одним из возможных путей получения знаний о восприятии окружающего мира.

Литература

1. Зинченко Ю. П., Меньшикова Г. Я., Баяковский Ю. М., Черноризов А. М., Войскунский А. Е. Технологии виртуальной реальности: методологические аспекты, достижения и перспективы // Национальный психологический журнал. 2010. № 1(3). С. 54–62.
2. Bonnef Y., Cooperman A., Sagi D. Motion-induced blindness in normal observers // Nature. 2001. Vol. 411. No. 6839. P. 798-801.
3. Devyatko D. V. Attentional distribution affects motion-induced blindness // Journal of Russian and East European Psychology. 2011. Vol. 49. No. 5. P. 30-44.
4. Graf E.W., Adams W.J., Lages M. Modulating motion-induced blindness with depth ordering and surface completion // Vision Research. 2002. Vol. 42. P. 2731-2735.
5. Kim C.Y., Blake R. Psychophysical magic: rendering the visible 'invisible' // Trends in Cognitive Sciences. 2005. Vol. 9. No. 8. P. 381-388.
6. Klatzky R. L., Loomis, J. M., Golledge, R. G. Encoding spatial representations through nonvisually guided locomotion: Tests of human path integration // In D. Medin (Ed.), The psychology of learning and motivation. San Diego: Academic Press. 1997. Vol. 37. P. 41-84.
7. New J.J., Scholl B.J. 'Perceptual Scotomas': A functional account of motion-induced blindness // Psychological Science. 2008. Vol. 19. No. 7. P. 653–59.