

Секция «Психология»

Влияние векции на успешность выполнения двигательной задачи  
«попадание в цель»

*Ковалёв Артём Иванович*

*Студент*

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

*E-mail: artem.kovalev.msu@mail.ru*

Движущаяся визуальная стимуляция, занимающая большую часть зрительного поля, вызывает у наблюдателя иллюзию движения собственного тела, которую в англоязычной литературе принято называть векцией (vection) [5]. Несмотря на то, что этот феномен достаточно часто встречается в повседневной жизни (например, при наблюдении из окна вагона за движением соседнего поезда), в течение прошлого века работы по его исследованию были малочисленными. Одно из исследований (эксперимент с «летающей комнатой»), выполненное Дж. Гибсоном, показало, что причиной иллюзии являются глобальные изменения оптического потока, дающие наблюдателю информацию об иллюзорном собственном движении [1]. В последнее время интерес к этому феномену неуклонно растет в связи с появлением профессий, в которых часто возникают иллюзии собственного движения (космонавтика, авиация, спорт высоких достижений и т.д.) и развитием технологий широкоформатных дисплеев и 3D-экранов. Была сформулирована гипотеза о работе вестибулярной функции, согласно которой она рассматривается как целостная система, в которой в каждый момент времени происходит сравнение сигналов от вестибулярной, проприоцептивной, зрительной и слуховой систем [4]. Была предложена теория сенсорного конфликта, утверждающая, что иллюзия векции у человека возникает в случае рассогласования сигналов от разных систем, что и является причиной ощущения дискомфорта (тошнота, головокружение и т.п.) [3].

Цель настоящего исследования – выявить влияние иллюзии векции на двигательные координаты человека в течение времени, следующего непосредственно за возникновением этой иллюзии. Гипотеза заключалась в том, что иллюзорное восприятие движения собственного тела, вызывающее ощущение дискомфорта, приведёт к нарушениям при решении двигательной задачи.

Испытуемые – 18 студентов МГУ имени М.В. Ломоносова в возрасте от 16 до 25 лет, обладающие нормальным или скорректированным зрением, не имеющие заболеваний вестибулярного аппарата.

Эксперимент был реализован в системе виртуальной реальности CAVE, закупленной по программе развития МГУ. Она представляет собой четыре плоских квадратных экрана (со стороной >2,5 метра каждый), на которые проецируются изображения с помощью четырех проекторов. Для создания 3D-эффекта используются активные затворные очки, а для взаимодействия с окружающими виртуальными объектами – флэстик (трехмерная мышь).

Для проведения эксперимента было создано программное приложение в среде VirTools 4.0. Оно представляло собой три виртуальные сцены, связанных в единую цепочку –

пре-тест, вращающаяся комната и пост-тест. Для создания иллюзии векции была создана виртуальная комната, стены которой были текстурированы кирпичной кладкой. Комната вращалась вокруг испытуемого снизу вверх со скоростью 4 угл. град./сек. Для нивелирования эффекта компенсаторного движения испытуемый должен был фиксировать взгляд на мигающей точке по центру экрана. Исходя из анализа современных исследований феномена векции, длительность времени вращения была ограничена 1 минутой [2]. Сцены пре и пост-тестов представляли собой появляющиеся на короткое время мишени, в которые испытуемый должен был попасть лучом фластика. Временной интервал между отображением каждой виртуальной сцены составлял 100 мс. Действия испытуемого протоколировались в специальной программе записи результатов.

Экспериментальный план состоял из последовательного предъявления пре-теста, вращающейся комнаты и пост-теста. Для тестирования двигательных нарушений был разработан и программно реализован тест «попадание в цель». Суть этой методики состояла в том, что 10 мишеней, имеющих размеры 2 угл. град., появлялись последовательно перед испытуемым на фронтальном экране. Каждая мишень появлялась 1 раз на 4 секунды в случайном месте в области экрана, ограниченной размерами 60x60 угл. град. Задача испытуемого состояла в том, чтобы с помощью луча фластика попасть в центр мишени и задержать в нём луч как можно дольше. При успешном выполнении этого задания центр мишени менял цвет с красного на зелёный. Испытуемые находились в центре виртуальной комнаты и держали фластик в вытянутой руке. При обработке результатов оценивалось время нахождения луча в центре мишени до и после возникновения векции, отношения времён нахождения луча фластика в центре для первой и десятой мишени в сериях пре-тест и пост-тест, отношения времён для первых и десятых мишеней пре-теста и пост-теста. Данные обрабатывались с помощью статистического пакета SPSS 17.0.

В результате, были получены средние показатели времени для пре-теста и пост-теста (6 выборок по 18 элементов) по всем испытуемым, которые являлись индикаторами успешности выполнения двигательной задачи. Проверка данных по критерию Колмогорова-Смирнова показала, что все выборки имеют нормальное распределение. Сравнение средних по данным выборкам по критерию t-Стьюдента показало отсутствие значимых различий при  $p=0.05$ :  $t(17) = -1,33$  – для средних времён нахождения луча в центре мишеней,  $t(17) = -0,368$ , - для отношений времён первой и десятой мишеней для пре- и пост-тестов,  $t(17) = -0,643$ , для отношений времён для первых и десятых мишеней пре- и пост-тестов.

Полученные данные позволяют заключить, что возникновение иллюзии векции не влияет на успешность выполнения двигательной задачи «попадание в цель». С нашей точки зрения, отсутствие проблем в решении двигательной задачи говорит о том, что после прекращения воздействия вращающегося окружения чувство дискомфорта быстро пропадает, что проявляется в отсутствие двигательных нарушений в течение последующих 3 секунд тестирования. Это позволяет высказать предположение, что «разрешение» сенсорного конфликта (т.е. оценка степени согласованности между сигналами вестибулярной и зрительной систем) происходит в очень короткий промежуток времени.

## Литература

1. Гибсон Дж. Экологический подход к зрительному восприятию. М. Изд. КоЛибри.: 1988
2. Brandt T., Strupp M., General vestibular testing // *Clinical Neurophysiology* Volume 116, Issue 2, February 2005, Pages 406-426.
3. Fischer, M. H., & Kornmueller, A. E. (1930). Optokinetic ausgeloste Bewegungs-wahrnehmungen und optokinetischer Nystagmus. // *Journal of Psychological Neurology*, 41, 273–30.
4. Schlack A., Hoffmann K.P., Bremmer F. Interaction of linear vestibular and visual stimulation in the macaque ventral intraparietal area (VIP) // *European Journal of Neuroscience*, Vol. 16, pp. 1877±1886, 2002.
5. Soto-Faraco, S., Kingstone, A., Spence, C., 2003. Multisensory contributions to the perception of motion. // *Neuropsychologia* 41 (13), 1847–1862.