

Секция «Информационные технологии (виртуальная реальность и айтирекинг) в психологическом исследовании, образовании и психологической практике»

Влияние означенности и конфигурации стимула на характеристики зрительного поиска

Крускоп Александр Сергеевич

Студент (специалист)

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

E-mail: kruskop.a@gmail.com

Задача зрительного поиска - одна из самых часто встречающихся в деятельности человека. Большинство моделей визуального поиска построено на механизмах анализа сенсорных признаков, то есть, на процессах восходящей (bottom-up) обработки, хотя было обнаружено, что на эффективность поиска могут влиять и когнитивные факторы, например, предустановки испытуемого. Также, в естественной среде влияет и контекст области, в которой человек ищет объект. При этом в таких моделях мало внимания уделяется параметрам целостной конфигурации и ментальной репрезентации стимула несмотря на то, что частота встречаемости объектов в опыте влияет на эффективность их обнаружения в зрительном поиске [1].

Данная работа явилась продолжением начатого ранее исследования [2]. Теоретическую основу работы составили несколько базовых положений. Во-первых, представления о двух системах обработки информации - вербальной (семантической) и невербальной (образной), каждая из которых создает свои внутренние репрезентации, развиваемые в контексте теории двойного кодирования [3]. Во-вторых, концепция функционального зрительного поля (perceptual span) [4], в котором происходит первичная визуальная обработка стимула, а ее глубина, размер и форма поля, зависит от особенностей наблюдателя и от решаемой им задачи. Размер функционального зрительного поля и скорость обработки информации в нем могут быть оценены через характеристики движений глаз в зрительном поиске [6]. В-третьих, мы предполагаем, что на эффективность поиска и размер функционального поля влияют и bottom-up, и top-down процессы [5].

Гипотезой нашего исследования является предположение о существовании зависимости характеристик движений глаз при визуальном поиске от точности ментальной репрезентации целевого стимула: чем точнее ментальная репрезентация, тем короче осуществляемые во время поиска фиксации и больше амплитуды саккад.

Для проверки гипотезы в предыдущей работе были созданы наборы стимулов, отличающиеся конфигурацией, осмысленностью и однозначностью ментальной репрезентации, но не сенсорными признаками, т.к. все стимулы (целевые объекты и дистракторы) представляли собой черную окружность диаметром около 1,5 угловых градуса в поле зрения наблюдателя, внутри которой находились 4 прямые линии одинаковой длины и заданного угла наклона. Каждая линия в составе стимульного изображения могла иметь один из перечисленных углов наклона: 30, 60, 300 и 330 градусов. Конфигурации линий образовывали один из 3 типов стимуляций: 1) лица-смайлики; 2) символы (римские цифры, псевдоцифры и буквы); 3) случайные конфигурации линий.

Однако в прошлой нашей работе не был учтен сенсорный фактор, который мог повлиять на результаты, так как осмысленные стимулы («лица» и «символы») различались конфигурацией: линии в составе смайликов не имели взаимных пересечений, в то время как в символах они присутствовали. Поэтому в данном исследовании было создано два типа стимулов-случайных линий, различающихся по данному признаку: случайные конфигурации, не имеющие пересечений линий между собой; и случайные конфигурации с

пересечениями. Это позволило исключить влияние пересечений при дальнейшем анализе. Поисковая матрица представляла собой случайный паттерн из 40 изображений (по 10 каждого типа), расположенных на сетке 6x10.

Для регистрации движений глаз использовался айтрекер SMI Hi-Speed 1250 в бинокулярном режиме на частоте 500 Гц. Стимульный материал демонстрировался на LED-мониторе разрешением 1920x1080 пк на расстоянии 65 см от глаз участника.

Процедура эксперимента состояла из предварительной 13-ти точечной калибровки, 2 тренировочных и 48 поисковых проб (по 12 на каждый тип целевого стимула; при этом 1/3 матриц не содержала целевого стимула, то есть, представляла собой пробу с отрицательным поиском).

Выборку составили 32 человека, 11 мужчин и 21 женщина, возрастом от 18 до 26 лет.

Результаты работы показали, что наиболее эффективным оказался поиск символов («цифр»), т.е. стимулов с устойчивой и точной семантической и визуальной репрезентацией, что отразилось в значимо меньшем количестве ошибок, времени отрицательного поиска, средней длительности фиксации, но значимо большей в сравнении с другими категориями стимулов средней амплитуде саккад. Наиболее сложным по тем же параметрам был поиск комбинаций непересекающихся линий. Лица-смайлики не имеют однозначной визуальной репрезентации, но выделились значимо большим числом ложных тревог, по характеристикам движений глаз их поиск не отличался от поиска линий с пересечениями.

Надо отметить, что, сравнивая группы стимулов с пересечениями и без них, преимущество (в успешности поиска, ширине функционального поля и скорости обработки) было у первых. Мы предполагаем, что пересечения делают объект более структурированным, и являются самостоятельным важным сенсорным признаком, играя большую роль в первичной обработке. Кроме того, полученные результаты позволяют говорить о том, что на качество и скорость поиска влияет и точность ментальной репрезентации стимула, т.к. осмысленные стимулы в целом показали лучшие результаты, чем бессмысленные.

В будущих исследованиях мы планируем проверить влияние факторов конфигурационной монотонности и симметричности/замкнутости, как визуальных характеристик, а также уровня вербализуемости, как семантической характеристики.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ (Проект № 19-18-00474-П).

Источники и литература

- 1) Wolfe J.M., Brunelli D.N., Rubinstein J., Horowitz T.S. Prevalence effects in newly trained airport checkpoint screeners: Trained observers miss rare targets, too. *Journal of vision*. 2013; 13(3): 33-33.
- 2) Крусков А.С. Влияние категории стимула на характеристики движений глаз при зрительном поиске // *Материалы Международного молодежного научного форума «ЛОМОНОСОВ-2022»* [Электронный ресурс] – М.: МАКС Пресс, 2022.
- 3) Paivio, A. (1991) 'Dual coding theory: Retrospect and current status.', *Canadian Journal of Psychology/Revue canadienne de psychologie*, 45(3), pp. 255–287. doi:10.1037/h0084295.
- 4) Rayner K. The 35th Sir Frederick Bartlett Lecture: Eye movements and attention in reading, scene perception, and visual search. *Quarterly journal of experimental psychology*. 2009; 62(8): 1457-1506. doi:10.1080/17470210902816461.
- 5) Frey A., Bosse M.-L. Perceptual span, visual span, and visual attention span: Three potential ways to quantify limits on visual processing during reading // *Visual Cognition*, 2018. 26(6). P. 412-429.

- 6) Wu Ch.-Ch., Wolfe J.M. The Functional Visual Field(s) in simple visual search // Vision Research, 2022. 190. 107965.