

К ВОПРОСУ ОБ ИЗУЧЕНИИ ОКУЛОМОТОРНОГО ПОВЕДЕНИЯ ЧЕЛОВЕКА В СИТУАЦИИ СОКРЫТИЯ ЗНАЧИМОЙ ИНФОРМАЦИИ

Работа выполнена в рамках проектной части внутреннего гранта Южного федерального университета № 213.01-07-2014/15ПЧВГ «Угрозы национальной безопасности в условиях геополитической конкуренции и модели агрессивного и враждебного поведения молодежи»

Яцык Г. Г.

В статье рассматриваются основные проблемы современных исследований окуломоторного поведения с применением трекинга глаз (айтрекинга). На сегодняшний день существует большое количество исследований, посвященных изучению различных психологических явлений и механизмов посредством отслеживания движений глаз испытуемых. Наибольшее применение данный метод имеет в области исследования мышления и чтения, а в последнее время интенсивно стали развиваться также и исследования в области детекции скрываемой информации с применением айтрекера.

Метод инструментальной детекции скрываемой информации с применением полиграфа хорошо зарекомендовал себя и на сегодняшний день активно применяется при решении наиболее сложных задач, касающихся исследования памяти испытуемых. В данной статье обращается внимание на наиболее перспективные векторы развития метода айтрекинга в области детекции скрываемой информации, указаны основные причины значимости исследований в области индивидуальных различий в данном направлении.

Одним из наиболее перспективных, но практически неисследованных направлений является анализ движений глаз в условиях свободного визуально-пространственного обзора. В данной статье обоснована актуальность данного направления, рассмотрены те немногочисленные исследования, которые посвящены изучению данной проблемы, а также рассмотрены смежные направления, достижения в которых могут способствовать развитию исследований в области свободного визуально-пространственного обзора.

На сегодняшний день актуальным остается вопрос об особенностях применения полиграфа и айтрекера для выявления скрываемой информации. В нашем обзоре показана принципиальная возможность применения трекинга глаз для выявления скрываемой информации испытуемыми, а также рассмотрены уникальные преимущества, которые имеет данный метод.

Ключевые слова: айтрекинг, детекция лжи, движения глаз, окуломоторное поведение, айтрекер, индивидуальные особенности, внимание, психодиагностика, инструментальная детекция лжи, трекинг глаз.

ВВЕДЕНИЕ

Применение метода регистрации движений глаз активно используется уже несколько десятилетий для изучения особенностей окуломоторного поведения человека в разных

ситуациях. Несмотря на большое количество исследователей, привлеченных к данному направлению, с каждым годом исследования в области айтрекинга становятся все более востребованными и актуальными.

Стоит сказать и о различных подходах в отечественной и зарубежной школах. Имеющиеся на сегодняшний день отечественные исследования, в основном, сфокусированы на изучении фундаментальных принципов движений глаз [1, 2, 3, 6]. Популярны также исследования в области психодиагностики и детекции скрываемой информации посредством анализа окулomotorного поведения испытуемых во время процедуры чтения заранее подготовленных утверждений [4, 9, 10]. При изучении исследований в области трекинга глаз в зарубежных странах мы сталкиваемся с большим разнообразием изучаемых направлений и активным развитием данной области. По мере методической и теоретической разработки процедуры айтрекинга открываются новые перспективные направления подобных исследований. Одним из таких направлений мы считаем применение айтрекинга в ситуации сокрытия испытуемыми субъективно значимой информации.

ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ОКУЛОМОТОРНОГО ПОВЕДЕНИЯ

Говоря о механизмах, задействованных в процедуре сокрытия значимой информации, необходимо понимать, что учет индивидуально-типологических особенностей испытуемых имеет здесь большое значение [5, 7, 11]. В области изучения индивидуальных особенностей окулomotorного поведения человека наиболее информативными источниками выступают исследования испытуемых с патологическими отклонениями психики. Andrius Vabalas и Megan Freeth (2015) провели экспериментальное исследование поведения, в котором смоделировали ситуацию реального разговора с собеседником; в нем приняли участие люди с выраженными аутистическими чертами [24]. Авторами было показано, что вопреки имеющимся представлениям, аутизм не снижает количество фиксаций на собеседнике, однако у аутистов значительно снижена склонность «исследовать» собеседника глазами. Любопытно, что схожие паттерны окулomotorного поведения свойственны и шизофреникам [13].

Любопытными представляются исследования людей с обсессивно-компульсивным расстройством. Авторы одного из зарубежных исследований показали, что люди с ярко

выраженными симптомами этого расстройства не обнаруживают большей скорости обнаружения обсессивно-компульсивных стимулов, однако, при обнаружении таковых, они тратят больше ресурсов на сосредоточение внимания, чем испытуемые с не столь сильно выраженными чертами расстройства [14].

Индивидуальные особенности патологического окулomotorного поведения испытуемых с синдромом дефицита внимания и гиперактивности продемонстрированы в исследовании D. Feifel, R. Farber et al. (2004). Испытуемые с этим синдромом, при выполнении задачи направления взора на возникший стимул, демонстрировали слишком раннее (< 90 мс.) и неточное реагирование, а при задаче на игнорирование стимула эти испытуемые также испытывали сложности в произвольном контроле взгляда [17].

Все чаще в последнее время можно встретить исследования в области регистрации электрической активности головного мозга с целью определения паттерна мозговой активности в момент реализации ложного ответа [8]. Встречаются исследования, посвященные сопряженной регистрации электрической активности мозга и трекинга глаз [20]. Стоит сказать, что такие исследования представляют чрезвычайный теоретический и практический интерес, но встречаются они довольно редко, видимо, по той причине, что открытые глаза испытуемых создают довольно большие помехи в электрической активности мозга, что не допускается в классических ЭЭГ-исследованиях.

МЕТОДЫ ДЕТЕКЦИИ СКРЫВАЕМОЙ ИНФОРМАЦИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АЙТРЕКЕРА

Говоря о методиках выявления субъективно значимой информации посредством анализа окулomotorного поведения, можно выделить несколько основных направлений: детекция субъективно значимой информации во время процедуры чтения, применение метода «температурных» карт при сравнении визуальных стимулов, а также анализ движений глаз в условиях свободного визуально-пространственного обзора.

Метод детекции субъективно значимой информации во время процедуры чтения

является, на сегодняшний день, одним из наиболее распространенных как в зарубежных, так и в отечественных работах. Наиболее разработанным методом этой группы является ODT-тест (Ocular-motor deception test). Популярность применения данной методики заключается в ее методологической однородности с аналогичными методиками, используемыми во время процедуры тестирования на полиграфе (четкие и понятные формулировки, предъявление не менее пяти стимулов, избегание позиционного эффекта). Точность этого метода, по словам исследователей, достигает 80 % [15].

Применение метода анализа «температурных» карт также широко распространено при проведении айтрекинговых исследований. Наиболее распространенной методикой здесь выступает СКТ-тест (Concealed knowledge test), который также спроектирован на основе аналогичного высокоточного теста, применяемого при проведении исследований с применением полиграфа. J. P. Rosenfeld et al. [21], L. A. Farwell и E. Donchin [16] определяли СКТ-тест как метод, при котором знакомые испытуемому проверочные стимулы сравниваются с незнакомыми контрольными стимулами. T. L. Seymour et al. (2012) успешно применили данную методику в своем исследовании [23]. Авторы использовали такие параметры, как частота морганий, размер зрачка и направленность взора. Точность данного подхода составила более 90 %. Метод анализа «температурных» карт продемонстрировал хорошие результаты и в других исследованиях [18].

Изучение особенностей пространственного внимания в ситуации сокрытия значимой информации, на сегодняшний день, является практически неисследованным направлением, об этом говорят израильские исследователи Y. Neuman, D. Assaf и N. Israeli [12]. Они провели уникальное исследование, в нем попытались смоделировать ситуацию, в которой необходимо было при помощи окулomotorных реакций испытуемых, игравших роль террористов, определить место на карте, куда они заложили «бомбу». При помощи выработанного ими алгоритма исследователи смогли вычислить местоположение «бомбы» в 56 % случаев, в оставшихся нераскрытых случаях исследователи применили метод анализа пер-

вых трех фиксации испытуемых, что позволило повысить точность проведенного исследования до 73 % (в исследовании приняло участие 29 испытуемых). В качестве теоретического фундамента своей работы авторы использовали довольно разработанную в зарубежных исследованиях концепцию противостояния внутреннего и внешнего внимания в окулomotorном поведении [19].

Большое значение механизмов работы внимания продемонстрировано и в исследовании C. Schwedes & D. Wentura [22]. В этом эксперименте приняли участие 37 испытуемых, каждый из которых выполнял 3 типа задач: произвольный выбор одного из незнакомых лиц на изображении из списка; выбор одного знакомого лица из списка незнакомых; сокрытие знакомого лица из списка незнакомых. Было показано, что анализ первой фиксации испытуемых не дает результатов, однако при анализе второй и третьей фиксации можно судить о субъективной значимости изображений для испытуемого. Точность определения значимых изображений лиц в этом исследовании составила 64,9 %.

Некоторую путаницу в понимании основ окулomotorного поведения человека вносят разнотящиеся данные о реагировании человека при предъявлении релевантного стимула, который необходимо скрыть. В этой связи значительное понимание вносит исследование А. С. Огнева, О. Г. Венериной и И. А. Виноградовой (2012), в котором подобное явление объясняется стилевыми особенностями поведения испытуемых. Так, в ходе экспериментальной ситуации испытуемые демонстрировали избирательность внимания к изображениям предметов, манипуляции с которыми они совершали. Испытуемые либо демонстрировали повышенное внимание к таким изображениям, либо старались их игнорировать [9].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Исследования с применением технологии трекинга глаз становятся все более популярными. Однако появление все большего количества подобной информации не всегда влечет за собой качественное развитие в конкретном направлении. Характерной является ситуация наличия большого количества исследований

окуломоторного поведения человека в самых разных ситуациях, в результате которых удается обнаружить какую-либо любопытную закономерность, однако вопрос о практическом применении данной закономерности, как правило, остается открытым.

Тем не менее, наблюдается тенденция развития данного направления, о чем свидетельствует появление новых исследований, посвященных решению тех или иных прикладных задач. Довольно консолидированными являются

исследования в области изучения трекинга глаз испытуемых с патологическими изменениями психики, анализа «температурных» карт, а также теоретическая и практическая разработка вопроса о влиянии механизмов внимания на особенности окуломоторного поведения человека.

Нам представляется, что на данном этапе научной разработанности изучаемой нами проблемы приоритетной является задача анализа, обобщения и синтеза имеющихся сведений.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Барабанщиков В. А., Жегалло А. В.* Методы регистрации движений глаз: теория и практика // Электронный журнал «Психологическая наука и образование». – 2010. – № 5. – URL: www.psyedu.ru
2. *Барабанщиков В. А., Жегалло А. В.* Регистрация и анализ направленности взгляда человека. – М.: Институт психологии РАН, 2013. – 316 с.
3. *Белопольский В. И.* Взор человека: механизмы, модели, функции. – М., 2007. – 415 с.
4. *Венерина О. Г., Пучкова А. Н.* и др. Перспективные методы инструментальной психодиагностики в оценке достоверности информации // Вестник Московского государственного гуманитарного университета им. М. А. Шолохова. Педагогика и психология. – 2015. – № 2. – С. 78–84.
5. *Ермаков П. Н., Воробьева Е. В., Яцык Г. Г.* Индивидуальные особенности стрессорного реагирования во время психофизиологического исследования с применением полиграфа // Российский психологический журнал. – 2016. – Т. 13. – № 2. (в печати)
6. *Ермин Д. А., Сурженко Е. Я., Пименов В. И.* Технология айтрекинг. Методика проведения исследования // Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна. – 2015. – Т. 4. – № 39. – С. 49–55.
7. *Иванов Р. С.* Индивидуальный симптомокомплекс как инструмент интерпретации результатов психофизиологического исследования с применением полиграфа // Национальный психологический журнал. – 2014. – № 3 (15). – С. 90–97.
8. *Кузнецов Д. А., Воробьева Е. В.* К вопросу исследования в области изучения трекинга глаз испытуемых с патологическими изменениями психики, анализа «температурных» карт, а также теоретическая и практическая разработка вопроса о влиянии механизмов внимания на особенности окуломоторного поведения человека.
9. *Огнев А. С., Венерина О. Г., Виноградова И. А.* Новые психодиагностические возможности трекинга глаз // Вестник Московского государственного гуманитарного университета им. М. А. Шолохова. Педагогика и психология. – 2012. – № 3. – С. 107–112.
10. *Огнев А. С., Лихачева Э. В., Мельникова Д. В.* Перспективы использования многополярных семантических дифференциалов в айтрекинге // Успехи современного естествознания. – 2015. – №№ 1–5. – С. 858–862.
11. *Холодный Ю. И.* Опрос с использованием полиграфа и его естественнонаучные основы // Вестник криминалистики. – 2005. – № 1 (13). – С. 39–48.
12. *Assaf D., Israeli N., Neuman Y.* Identifying the location of a concealed object through unintentional eye movements // *Front. Psychol.* – 2015.
13. *Backasch B., Dowiasch S.* Eye movements of patients with schizophrenia in a natural environment // *Eur. Arch. Psychiatry Clin. Neurosci.* – 2016. – 266:43. – 54.
14. *Bradley M., Hanna D.* et al. Obsessive compulsive symptoms and attentional bias: An eye-tracking methodology // *J. Behav. Ther. & Exp. Psychiat.* – 2016. – 50. – pp. 303–308.
15. *Cook A. E., Hacker D. J.* Lying Eyes: Ocular-Motor Measures of Reading Reveal Deception // *Journal of Experimental Psychology: Applied.* – 2012. – 18 (3). – pp. 301–313.

16. *Farwell L. A., Donchin E.* The truth will out: interrogative polygraphy ("lie detection") with event-related brain potentials // *Psychophysiology*. – 1991. – no. 28. – pp. 531–547.
17. *Feifel D., Farber R.* et al. Inhibitory Deficits in Ocular Motor Behavior in Adults with Attention Deficit / Hyperactivity Disorder // *Biological Psychiatry*. – 2004. – V. 56. – I. 5. – pp. 333–339.
18. *Go-eun K., Bomyi J., Jang-Han L.* Attention pattern changes to threatening crime information: an eye-tracking study with deceptive individuals // *Journal of the Korean Data Analysis Society*. – 2014. – V. 16. – no. 3 (A). – pp. 1181–1193.
19. *Meeter M, Van der Stigchel S, Theeuwes J.* A competitive integration model of exogenous and endogenous eye movements // *Biol. Cybern.* – 2010. – 102 (4). – pp. 271–291.
20. *Min-Suk Kang, Woodman G. F.* The neurophysiological index of visual working memory maintenance is not due to load dependent eye movements // *Neuropsychologia*. – 2014. – 56. – pp. 63–72.
21. *Rosenfeld J. P.* et al. A modified, event-related potential-based guilty knowledge test // *Int. J. Neurosci.* – 1988. – 24. – pp. 157–161.
22. *Schwedes C, Wentura D.* The revealing glance: Eye gaze behavior to concealed information // *Mem Cognit.* – 2012. – 40 (4). – pp. 642–651.
23. *Seymour T. L., Baker Ch. A., Gaunt J. T.* Combining blink, pupil, and response time measures in a concealed knowledge test // *Frontiers in Psychology*. – 2012. – no. 3. – P. 614.
24. *Vabalas A. & Freeth M.* Brief Report: Patterns of Eye Movements in Face to Face Conversation are Associated with Autistic Traits: Evidence from a Student Sample // *Journal of Autism and Developmental Disorders*. – 2015. – 46 (1). – pp. 305–314.