

**О.В. Венерина, В.В. Ермолаев,
Д.В. Мельникова, А.И. Четверикова**

Применение метода айтрекинга для оценки психических состояний водителей¹

В статье представлен анализ оценки психических состояний водителей в процессе выполнения своей деятельности с применением айтрекера, описаны особенности технологии айтрекинга как метода инструментальной психодиагностики и проанализирована возможность создания методологии диагностики и прогнозирования психических состояний водителей с помощью айтрекера.

Ключевые слова: айтрекинг, айтрекер, внимание, водители, психические состояния, предварительный образ.

В классической психологии распространенными методами диагностики являются методы наблюдения, тестирования, интервьюирования и др. Ни один из них не является высоконадежным методом анализа и прогноза поведения человека: во-первых, испытуемый с высоким интеллектом способен контролировать смысл заданий с целью предоставления социально-одобряемых или ожидаемых ответов и в ходе тестирования, и в процессе проведения интервью; во-вторых, никогда нельзя исключить субъективизм или недостаточный уровень подготовки верификатора. Осознание наличия данных проблем обуславливает поиск новых методов, применение которых позволит снизить вышеупомянутые риски.

В последнее время специалисты, занятые в области анализа и прогноза поведения человека, стали обращать особое внимание на методы инструментальной психодиагностики, базирующейся на психофизиологии, включающей в себя такие аппаратные средства, как энцефалограф,

¹ Статья написана по гранту 4-495 Института перспективных гуманитарных исследований и технологий МГТУ им. М.А. Шолохова.

МРТ, полиграф и, наиболее доступный на сегодняшний день для исследователей, айтрекер.

Айтрекинг, или окулография – это метод отслеживания направления взора и движений глаз в ходе рассматривания какого-либо визуального контента. Оценка направленности взора опирается на видеоинформацию об относительном расположении центров зрачка глаза и роговичного блика. В последнее время наибольшее распространение получил бесконтактный метод окулографии, бесспорным достоинством которого является неинвазивный характер и хорошая линейность с одновременной возможностью регистрации величины раскрытия зрачка [1, с. 10; 2, с. 170].

Также прибор позволяет осуществлять высокоскоростную запись данных об особенностях траектории движений глаз относительно рассматриваемой точки. Таким образом, айтрекинг позволяет исследовать механизмы визуального восприятия информации человеком. Долгое время айтрекер применялся исключительно в целях выявления различных закономерностей и особенностей процесса зрительного восприятия. Впоследствии, в силу усовершенствования аппаратных комплексов и их оснащения мощным программным обеспечением, позволяющим вести статистическую обработку полученных данных, айтрекер стал активно применяться для решения гораздо более широкого круга задач, начиная с медицины (в области офтальмологии) и заканчивая оценкой рекламной продукции в области нейромаркетинга. Как следствие, начался поиск и возможного применения данной технологии в области экспериментальной психологии.

В МГГУ им. М.А. Шолохова под руководством доктора психологических наук А.С. Огнева была проведена серия экспериментов относительно возможностей применения айтрекера в качестве метода инструментальной психодиагностики. Эксперименты проводились с помощью высокочастотной системы трекинга глаз SMiHi-Speed 1250. Для анализа перемещения взора использовалась программа BeGaze™, с помощью которой выделялись области фиксации взгляда, строились «температурные» карты и карты внимания [5]. Эксперименты показали, что внимание наблюдателя в процессе зрительного восприятия визуального контента, предъявляемого с помощью айтрекера, сосредотачивается и фиксируется на тех элементах мультистимула (одновременное предъявление нескольких однородных стимулов на экране айтрекера), которые имеют более выраженную субъективную значимость для испытуемого. В основе этого явления лежит то обстоятельство, что в момент зрительного восприятия актуального в данной ситуации предъявления визуального эмоционально или мотивационно окрашенного стимула в мозге человека сначала

формируется гипотеза о предъявляемом объекте, затем происходит обращение к ассоциативной коре головного мозга и сравнение предыдущего опыта с деталями данной гипотезы до момента полной идентификации со схожим образом, сохранившимся в памяти. С помощью айтрекера можно зафиксировать «зоны внимания» и время, уделенное конкретному объекту или его части, что позволяет говорить о значимости образа. Восприятие образа – это активный и сознательный процесс, опосредованный индивидуальным опытом субъекта, который можно рассматривать как решение им своего рода перцептивной задачи. В то же время можно говорить о том, что восприятие зрительного образа происходит не одновременно, а посредством перепроверки гипотез о его содержании. Т.е. происходит процесс сравнения получаемой перцептивной информации с предыдущим опытом человека. Процесс ассоциирования даже неосознаваемого, но эмоционально значимого образа регистрируется айтрекером посредством фиксации траекторий взгляда. Следовательно, если в ряду предъявляемых объектов присутствует субъективно значимый для испытуемого стимул, он будет выделять его из предложенного ряда и фиксировать на нем внимание (задерживать взгляд). Чем более значим стимул, чем более он эмоционально или мотивационно окрашен для конкретного человека, тем дольше будет фиксироваться внимание на нем за счет более детального анализа его образа. Будет происходить более длительное сравнение возникающих гипотез о предъявляемом образе с предыдущим опытом человека: продолжительность фиксации взгляда на одном из элементов мультистимула находится в линейной зависимости от его субъективной значимости. Данное обстоятельство позволяет нам с помощью айтрекера выявлять субъективно значимые зоны внимания испытуемого и их изменения во времени и пространстве.

Результаты наших исследований подтверждаются и рядом теоретических положений как зарубежных, так и отечественных ученых. Так, американский психолог К. Изард писал: «Когда эмоция возникает как отклик на конкретный ментальный образ, будь то символ, понятие или мысль, можно говорить о возникновении связи между чувством и мыслью, или об аффективно-когнитивной структуре. Регулярное возникновение определенной эмоции в ответ на определенный образ в конце концов приводит к формированию аффективно-когнитивной структуры» [4, с. 28]. В свою очередь, наша соотечественница Ю.Б. Гиппенрейтер по поводу такого когнитивного процесса, как внимание, написала следующее: «Все, затрагивающее наши инстинктивные влечения, в зависимости от того, идет ли оно навстречу или наперекор им, вызывает у нас эмоции приятного или неприятного характера. И мы как раз видим, что эмоциональная

окраска является одной из главных причин, привлекающих к предметам наше внимание. Вещь, грозящая нам опасностью или, напротив, сулящая нам улучшение нашего благосостояния, невольно приковывает к себе наше внимание прежде всех прочих. Все, для чего у нас в сознании имеется так называемый предваряющий образ, благодаря этому последнему, как бы само собою, выступает навстречу из множества прочих впечатлений и занимает наше внимание. Мы сразу замечаем знакомое нам слово, вкрапленное в речь на неизвестном для нас языке. Мы сразу на фотографической группе находим лицо, с коим мы только что говорили.

Механизм произвольного внимания и состоит как раз в том, что мы всячески стараемся фиксировать соответствующий нужным для нас впечатлениям предваряющий образ, благодаря чему эти впечатления и оказываются в фокусе внимания» [6].

Представленные теоретические положения позволяют нам говорить о том, что сознание каждого человека содержит систему «предваряющих», или предварительных образов. Кроме того, мы считаем, что часть из них формируется на основе врожденных, а часть – на основе приобретенных представлений об окружающем мире. Предварительные образы становятся эталонами восприятия и, играя роль своеобразных «триггеров» (с англ. *пусковой крючок*), запускают определенные психофизиологические реакции в ситуации столкновения со стимулом, соответствующим предварительному образу, тем самым способствуя формированию определенного психического состояния, ассоциированного в сознании человека с соответствующим предварительным образом. Указанная особенность касается, прежде всего, стимулов, несущих в себе информацию о потенциальной угрозе. В основе этого процесса лежит биологическая потребность в сохранении жизни.

Например, в журнале «Proceedings of the National Academy of Sciences» было опубликовано исследование американских ученых, обнаруживших в мозге обезьян группу нейронов, которая помогает этим животным быстро распознавать змей [8]. Т.к. змеи всегда охотились за приматами, ученые предположили, что в целях выживаемости обезьяны должны были в ходе эволюции научиться распознавать змей, чтобы иметь возможность быстрее на них реагировать. Группа коллег из калифорнийского университета в Дэвисе во главе с Линн Избелл (Lynne Isbell) предъявляли двум японским макакам картинки с изображениями геометрических фигур, морд и лап других макак и змей. Было обнаружено, что из 745 нейронов в подушке таламуса (область мозга, отвечающая за обработку первичной информации, поступающей от органов чувств), активность которых регистрировалась с помощью магнитно-резонансной томографии, в

процессе восприятия маками картинок активизировался 91 нейрон. При этом 37 нейронов, а это треть из всех «откликающихся», активнее всего реагировали именно на картинки со змеями. Таким образом, коллеги пришли к выводу, что в ходе эволюции именно за этими нейронами зафиксировалась функция быстрого «узнавания» змей.

Данное обстоятельство говорит о том, что таламус содержит нейроны, ответственные за быструю реакцию приматов при восприятии визуальных образов, вызывающих ощущение опасности. Насколько нам известно, подобных экспериментов в отношении людей не проводилось. При этом, всем нам знакомо чувство, когда сталкиваясь в быту с предметом, похожим на змею (например, шевельнувшийся изгиб поливного шланга в траве), сознание практически мгновенно активизирует предварительный образ змеи, «дорисовывая» недостающие части предмета и запуская специфические психофизиологические реакции испуга, в поведенческом плане выражающиеся как реакция «замереть». Это может говорить о том, что подсознание большинства людей (если не всех) содержит врожденный предварительный образ змеи, который ассоциируется с опасностью для жизни, и в процессе восприятия визуального стимула, соответствующего этому предварительному образу (шланг в траве), вызывает состояние, соответствующее ощущению смертельной опасности.

Как писал в своей работе «Психология состояний» А.О. Прохоров, «взаимодействие ситуации и смысловых структур приводит к формированию корреляционных образований (констелляций) из отдельных “ведущих” смысловых структур сознания и значимых составляющих (объектов) ситуации. Корреляции влияют на переживания, поведение, психические функции, вегетативные реакции и другие характеристики субъекта, эти изменения актуализируются в виде психического состояния, которое, в свою очередь, объективируются через деятельность, общение и поведение субъекта, обеспечивая соответствие субъекта ситуации жизнедеятельности. Корреляции изменяют индивида, это изменение представлено в психическом состоянии и проявляется в виде совокупных изменений психических процессов, переживаний, вегетативных реакций, поведения и пр. ... сохранению устойчивости психического состояния способствуют те корреляционные связи, которые, с одной стороны, соответствуют актуальной ситуации бытия, а с другой – смыслам жизнедеятельности субъекта» [7]. Кроме того, Э. Бехтель и А. Бехтель, со ссылкой на работы Л.Б. Итгельсона, и У. Килпатрика отмечают, что «...мы видим не предмет, не явление, а свой прогноз, свою собственную, лично обусловленную конструкцию, позволяющую предвдять наши замыслы в действия» [2, с. 212–216]. Таким образом, понимание семантики пред-

варительных образов человека позволит нам более точно анализировать и прогнозировать поведение человека, понимать природу и причину его нормативной и ошибочной деятельности. Это положение может получить широкое прикладное значение во всех сферах, использующих методы психологической диагностики и прогнозирования поведения человека: не только в направлении подбора и оценки персонала, но и в направлении обеспечения безопасной деятельности человека-оператора, что является очень актуальной темой в последние годы.

Если рассматривать деятельность водителя за рулем как деятельность оператора, становится понятной необходимость обеспечения безопасности его деятельности не только для него самого, но и для окружающих. Этот вопрос на сегодняшний день разрабатывается во всех странах мира с высоким уровнем автомобилизации, и нигде уже не вызывает сомнений положение о том, что безаварийность управления автотранспортом зависит от определенных психофизиологических качеств водителя. Что касается психических состояний, то впервые свои суждения по этому поводу высказали М.А. Котик и А.М. Емельянов, которые, говоря о природе ошибок в предметной деятельности человека-оператора (водителя), утверждают, что их причины, в первую очередь, кроются в «личностных и индивидуальных качествах, текущих психических и физических состояниях, психических процессах, протекающих в деятельности» [3, с. 15–16]. Т.е. актуальные психические состояния водителя тесно связаны с предварительными образами, формирующимися в процессе обучения вождению, которые можно классифицировать как приобретенные предварительные образы – маркеры опасности, закрепляющиеся посредством формирования определенных эмоциональных состояний. В процессе автоматизации навыков вождения, на основе закрепившихся эмоциональных состояний, связанных с ситуацией опасности, складываются предварительные визуальные образы, свойственные восприятию дорожной ситуации. В дальнейшем, при попадании в ту или иную дорожную ситуацию, в процессе ее визуального восприятия, в условиях, схожих с имеющимися предварительными образами, активизируется соответствующий комплекс психофизиологических реакций, в результате чего у водителя возникает определенное эмоциональное (психическое) состояние, что, в свою очередь, трансформируется в соответствующие поведенческие акты. Иными словами, мы можем говорить о том, что в основе поведения водителя лежат его актуальные психические состояния, выражающиеся в его психофизиологических реакциях, возникающих как ответ на совпадение предварительного образа (врожденного или приобретенного) и его воспринимаемого стимула.

Теоретические положения рассматриваемой проблемы и полученные экспериментальные данные позволяют нам предположить, что существует возможность создания технологии распознавания предварительных образов человека-оператора (водителя) с помощью айтрекера посредством специально подобранного визуального информационного ряда, семантически соответствующего различным психическим состояниям. Этот метод позволит фиксировать и анализировать распределение зон внимания наблюдателя в процессе восприятия им визуальной информации, не опасаясь искажений результатов исследования в силу субъективизма верификатора или желания испытуемого давать социально – одобряемые ответы. Наши пилотные эксперименты свидетельствуют о том, что существует реальная возможность диагностировать, классифицировать и впоследствии прогнозировать состояния водителей с помощью айтрекера, основываясь на выявлении «зон внимания» в процессе восприятия визуального контента, соответствующего специфике его деятельности.

Библиографический список

1. Барабанщиков В.А., Жегалло А.В. Айтрекинг. Методы регистрации движений глаз в психологических исследованиях и практике. М., 2014.
2. Бехтель Э. Е., Бехтель А.Э. Контекстуальное опознание. СПб., 2005.
3. Емельянов А.М., Котик М.А. Ошибки человека-оператора (Психологический и кибернетический аспекты) // Новое в жизни, науке, технике. Сер. «Транспорт». 1988. № 12.
4. Изард К.Э. Психология эмоций. СПб., 2000.
5. Огнев А.С., Венерина О.Г., Яковлев В.А. Использование инструментальной психодиагностики для оценки информационного контента // Вестник МГГУ им. М.А. Шолохова. Сер. «Педагогика и психология». 2012. № 4. С. 103–112.
6. Психология внимания: Хрестоматия по психологии / Под редакцией Ю.Б. Гиппенрейтер, В.Я. Романов. М., 2008.
7. Психология состояний: Учеб. пособие / Под. ред. А.О. Прохорова. М., 2011.
8. Ученые обнаружили в мозге обезьян нейроны, помогающие распознать змей. По материалам: РИА Новости // Хорошие новости. URL: <http://horoshienovosti.info/uchenyie-obnaruzhili-v-mozge-obezyan-neyronyi-pomogayushhie-raspoznat-zmey/> (дата обращения: 20.04.2014).