

ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ВЗОРА И ПАМЯТЬ НА СОБЫТИЯ⁸

*Каверина М.Ю., Вигасина К.Д., Данилов Г.В., Кроткова О.А.
(ФГАУ «НМИЦ нейрохирургии им. ак. Н.Н. Бурденко», Москва, Россия)*

mkaverina@nsi.ru

Ներկայացման ամս.' 19.07.2019

գրախոսման ամս.' 24.07.2019

լրացրո՞ւթյան ընդունման ամս.' 17.09.2019

Регистрация движений глаз (айтрекинг) при просмотре короткого видеосюжета осуществлялась у 22 здоровых испытуемых. События на видео пересказывались испытуемыми сразу после просмотра. Были выделены особенности в движении взора и распределении зрительных фиксаций, сочетающиеся с хорошим (точным, подробным) и плохим (в общих чертах, с ошибками) воспоминанием. Результаты работы подтверждают гипотезу о том, что индивидуальные особенности взора являются одним из факторов, определяющих успешность запечатления в памяти информации о наблюдаемых событиях.

Ключевые слова: *айтрекинг, внимание, память на события, индивидуальные различия.*

Введение. Известно, что индивидуальная вариативность в способности людей запоминать происходящие события весьма велика [1]. В ряде случаев снижение этой функции памяти становится препятствием для полноценного осуществления профессиональной деятельности при отсутствии сколько-нибудь отчетливых неврологических дефицитов у практически здоровых пациентов [5, с.148-160]. Максимальную актуальность проблема приобретает в клинике поражений мозга, где грубое снижение памяти на текущие события становится труднопреодолимым инвалидизирующим фактором, делающим больного зависимым от постоянной помощи и опеки окружающих [3].

Новый этап когнитивных исследований связан с разработками в области айтрекинга [6, 7]. Запись движений глаз испытуемого во время выполнения заданий позволяет объективизировать причины индивидуальной вариативности [8, 9]. В повседневной жизни преобладающими объектами внимания являются динамичные явления среды, в первую очередь – движения и действия окружающих людей. Нами была разработана методика с экологически валидным движением стимулов – «Видео АВП» [2, с. 79-80]. Апробация методики в клинике очаговых поражений мозга показала, что внимание больных неоднородно распределяется в пространстве, что во многом определяет последующие особенности воспоминания.

⁸ Работа поддержана грантом РФФИ 16-29-08255 ОФИ-М.

Регистрировалось снижение зрительного внимания к стороне, контралатеральной пораженному полушарию [4, с. 66-74]. Эти факты показали необходимость более подробного изучения индивидуальной вариабельности в стратегиях распределения зрительного внимания у здоровых испытуемых. Задачей настоящего исследования являлась регистрация взора здоровых испытуемых при восприятии и запоминании экологически валидных событий с целью описания особенностей распределения зрительного внимания и типовых характеристик взора, а также влияния этих показателей на последующее сохранение событий в памяти испытуемых.

Материал и методы. Методика «Видео АВП» представляет из себя видеоролик длительностью 60 секунд. В трёх частях экрана находятся персонажи, которые или последовательно друг за другом, или все одновременно совершают простые бытовые действия. Для удобства изложения в данной работе обозначим персонажей номерами: девушка слева - №1, девушка в центре - №2, девушка справа - №3. Такое расположение персонажи имеют в начале видеосюжета. В последующем – они передвигаются по комнате, выходят за дверь, разговаривают по телефону, передают друг другу предметы, меняют своё расположение. Центральным и наиболее эмоционально окрашенным эпизодом является момент, когда девушки №2 и №3 приближаются друг к другу, радостно улыбаются, поднимают руки и хлопают (здороваются) ладошками. Продолжительность указанного эпизода 4,05 секунды.

Перед началом просмотра испытуемый получал инструкцию о том, что сейчас ему будет показано короткое видео, которое он должен внимательно просмотреть, после чего рассказать по памяти всё, что увидел. Сразу после просмотра испытуемый в свободной форме осуществлял такой пересказ. После этого ему задавались уточняющие вопросы по поводу происходивших событий, особенностей поведения и настроения персонажей, деталей их одежды, предметов, находившихся в комнате, цветовой гаммы упомянутых им элементов. Рассказ испытуемого и беседа по вопросам записывались на диктофон и переводились в электронный вид.

Во время просмотра видео осуществлялась регистрация движений глаз испытуемого. В работе использовался айтрекер Mangold VT3 mini (частота дискретизации – 200 Гц, точность – 0.5°). Для анализа полученных данных использовалась раскадровка записи движений глаз с шагом 200 мс (раскадровка была произведена в программе Matlab).

В работе приняли участие 22 здоровых испытуемых в возрасте 20 - 25 лет, студенты ВУЗа. Высокая заинтересованность в точном и полном запоминании формировалась при помощи мотива экспертизы и наличием возможности сравнить показатели своей памяти с показателями памяти других участников исследования.

Результаты. Воспроизведение видео по памяти характеризовалось большой индивидуальной вариабельностью - от подробного изложения событий у одних испытуемых до схематичного (обобщённого) описания «про что был фильм» – у

других. От возможности вспомнить конкретные детали (одежды, причёсок, предметов интерьера) до полной контаминации воспоминаний, как о деталях, так и о последовательности происходивших событий. Наибольшую трудность воспроизведения по памяти представляли эпизоды видео, в которых различные действия осуществлялись персонажами одновременно. В качестве узловой точки для систематизации данных был выбран хлопок ладошками двух девушек, находящийся во фрагменте одновременной деятельности персонажей. Из 22 участников исследования об этом эпизоде вспомнили 7 участников («вторая и третья девушки дали друг другу пять», «вторая девушка с третьей...не обнялись, а как-то по руке хлопнули...», «она ударила по руке (показывает) другую девушку» и т.д.). Правильным воспоминанием считалось любое вербальное упоминание об этом эпизоде или его изображение в виде жеста. 3 участника не вспомнили сам эпизод, но продемонстрировали некоторое обобщенное представление об этом событии («вторая и третья девушки как-то попрощались друг с другом...но не помню, как именно»). Остальные 12 участников исследования эпизод с хлопком ладошками полностью амнезировали.

Мы проанализировали 28 кадров, обрамляющих данный эпизод, отдельно, в группе вспомнивших (7 человек) и не вспомнивших (15 человек) об этом событии. Стратегии взора в этих группах существенно различались. Приведём примеры для двух испытуемых (2 женщины, возраст обеих – 21 год, правши), по одному из каждой группы.

Испытуемая Ник. во время общего движения персонажей постоянно переводит взор с одного человека на другого. Не задерживается ни на одном из персонажей дольше 400 мс. Если она рассматривает предметы (фломастеры на столе, полотенце около раковины), то делает это не дольше 200 мс и только в тот момент, когда «валентность» предмета повышается направленным взглядом персонажа или манипуляциями персонажа. Часто опережает взором предполагаемое действие персонажа. Например, на рисунке 1А мы видим большую саккаду от рук персонажа №2 к персонажу №1, берущемуся за ручку двери, причем фиксации как бы опережают предстоящее действие персонажа №2, располагаясь в пространстве, где будет открываться дверь. В момент «хлопка ладошками» успеваает «перебросить взор» с предметов на столе, которыми занимался персонаж №2 в предыдущую секунду, на руки персонажей №2 и №3. Фиксации располагаются как на руках, так и на лицах персонажей, позволяя понять происходящее событие (рис.1Б и 1В). Такая стратегия взора позволяет испытуемой Ник. запомнить практически все основные события эпизода, включая «хлопок ладошками», назвать много предметов окружения, правильно охарактеризовать эмоциональное состояние героев видеосюжета.

Испытуемая Дор. демонстрирует другую стратегию распределения зрительного внимания в пространстве. Её взор подолгу задерживается на предметах,

которые никак не связаны с происходящими событиями. Например, во время «хлопка ладонками» она в течение 1000 мс смотрит на полотенце, висящее рядом с раковиной, и на предметы, находящиеся поблизости (рис.2В). Она редко перебрасывает взгляд с человека на человека. Так, во время прямолинейного движения персонажа №1 через всю комнату от окна к двери она смотрит только на этого персонажа, причем взор «не предугадывает» его действия, а «плетётся в хвосте движения» (рис.2А и 2Б). Не успевает выделить взором главное событие эпизода. Даже при обращении внимания на «главного» в данный момент персонажа «проскальзывает» взором мимо его лица и рук (рис 2В). Такая стратегия не позволяет испытуемой отследить и разобраться в событиях эпизода. Вот как она передает его содержание: «Девушка №1 подошла к раковине мыть руки... началось взаимодействие между девушками...как-то всё повеселело, началось общее движение, но я ничего не запомнила...» Экспериментатор: «А какие предметы вы запомнили?» «Ну, я раковину помню...дверь...стол...всё, больше ничего не помню...».



Рис. Кадры записи движений глаз. Верхний ряд (1) – испытуемая Ник. Нижний ряд (2) – испытуемая Дор. Желтый круг – текущая фиксация для данного кадра, тонкие линии – саккады и фиксации из кадров, предшествующих данному за интервал 200 мс.

Индивидуальный анализ стратегий распределения зрительного внимания и движения взора во время просмотра видео позволил выделить типичные для каждой из групп особенности. У испытуемых, вспомнивших о событии, регистрировалось много больших саккад, соответствующих переводу взора с персонажа на персонажа. Взор нигде не останавливался надолго. Самое длительное пребывание взора на персонаже связано с эмоциональной реакцией третьей девушки в момент хлопка – происходит рассматривание её лица. Помимо рассматривания лица на протяжении видео взор часто переводится на руки персонажа. Рассматривание предметов, как правило, происходит тогда, когда они берутся в руки или на них направлен взор персонажа. Много «предугадывающих» фиксаций – находящихся впереди движения персонажа, в направлении его взора,

как бы опережающих его предстоящие действия. Взор, как правило, выделяет главное, «ключевое» событие в данный момент времени. Пожалуй, образно такую траекторию можно было бы назвать «живой, активный взор».

У испытуемых, не вспомнивших о событии, регистрировалось меньшее число переводов взора между персонажами, кроме того, движение персонажей отслеживалось с некоторым запаздыванием. Зрительные фиксации, в отличие от предыдущей группы, часто располагались не на лице и не на руках персонажа, а на прическе, груди, одежде. Имело место длительное рассматривание объектов, никак не связанных с происходящими в данный момент событиями (с действиями персонажей). Не угадывалось (не выделялось зрительными фиксациями) главное событие момента. Например, могло непрерывно отслеживаться длительное прямолинейное движение персонажа по комнате, но в момент важного для понимания сюжета события – выхода персонажа из комнаты, взор испытуемого перемещался в другую часть зрительного поля. Образно такую траекторию можно было бы назвать «инертный, пассивный взор».

Тот или иной тип взора, а также, отдельно – те или иные черты выделенных типов взора могли наблюдаться у испытуемых, как для всего просмотра видео, так и для его отдельных фрагментов. Однако результаты последующего воспроизведения событий обнаруживали зависимость от описанных характеристик. «Живой» взор на события видео приводил к их последующему хорошему воспроизведению по памяти. «Пассивный» взор не позволял испытуемым в последующем вспомнить и воспроизвести увиденное столь же успешно.

Обсуждение результатов. Были проанализированы особенности траекторий взора в задаче запоминания событий видеофильма у здоровых испытуемых. Была выявлена зависимость успешности воспроизведения событий по памяти от того, преобладали ли на кадрах видео характеристики «живого, активного взора» либо «инертного, пассивного взора». Имеющаяся информация пока не позволяет обсуждать причины формирования того или иного типа взора, а также, являются ли выделенные стратегии сколько-нибудь устойчивыми индивидуальными психофизиологическими характеристиками испытуемых или их смена динамично определяется текущим функциональным состоянием человека. На данном этапе обсуждается лишь установленный факт зависимости хранящейся в памяти визуальной информации от того, какую обработку получила эта информация на этапе восприятия – движения взора при просмотре событий видео.

Здесь надо отметить, что движения глаз, направленность взора в момент восприятия практически не осознаются человеком и, по крайней мере на данном этапе, не являются результатом направленных тренировок и сознательно выбираемых стратегий. Мы смотрим так,...как мы смотрим. Однако последующее содержание наших воспоминаний о наблюдавшихся событиях во многом определяется именно этими неосознаваемыми особенностями взора. Результаты

работы показывают, что классическое вычленение в психической жизни процессов внимания, памяти, мышления, проведение демаркационных линий при описании этих процессов – является весьма условным. Единый процесс переработки информации мозгом «запускается» уже на стадии движений глаз, во многом определяя последующие воспоминания и умозаключения индивида.

Выводы:

1. Просмотр видеосюжетов у здоровых испытуемых сопровождается разными характеристиками взора, которые условно могут быть сгруппированы как характеристики «живого, активного» и «инертного, пассивного» взора.
2. Полнота и точность последующего воспроизведения событий видео зависят от характеристик взора испытуемого при просмотре соответствующих фрагментов.

Литература

1. **Величковский Б.М.** Когнитивная наука. Основы психологии познания: В 2 т. Т. 1. М.: Смысл; Академия, 2006.
2. **Каверина М.Ю., Вигасина К.Д., Кроткова О.А.** Айтрекинг в реабилитации больных со зрительными агнозиями.// Луриевский подход в мировой психологической науке: тезисы докладов V Международного Конгресса памяти А.Р.Лурия». Екатеринбург: Изд-во Урал.ун-та, 2017. С. 79-80.
3. **Кроткова О.А., Каверина М.Ю.** Программа нейропсихологической коррекции при грубых амнестических синдромах. В кн.: «Современные принципы комплексного лечения, реанимации и реабилитации больных с заболеваниями и травмами нервной системы: сборник научных трудов/ под ред. д.м.н. Шнякина П.Г. - Красноярск, 2015. С. 46 – 50.
4. **Кроткова О.А., Каверина М.Ю., Данилов Г.В.** Движения глаз и межполушарное взаимодействие при распределении внимания в пространстве // Физиология человека, 2018, том 44, № 2, с.66 – 74. DOI: 10.7868/S0131164618020108.
5. **Кроткова О.А., Смирнова Н.Я., Каверина М.Ю.** Нейропсихологический анализ снижения памяти в «среднем возрасте». – В кн.: «Наследие А.Р.Лурии в современном научном и культурно-историческом контексте» – М., Изд-во МГУ, 2012. С.148 – 160.
6. **Hannula D. E. et al.** Worth a glance: using eye movements to investigate the cognitive neuroscience of memory //Frontiers in human neuroscience. – 2010. – Т. 4. – С. 166.
7. **Peterson M. A., Rhodes G.** (ed.). Perception of faces, objects, and scenes: Analytic and holistic processes. – Oxford University Press, 2003.
8. **Shelton J., Christopher E. A.** fresh pair of eyes on prospective memory monitoring // Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and

- Cognition (Mem Cogn). 2016. Vol. 44. N 6. P. 837—845. doi: 10.3758/s13421-016-0601-3.
9. Vo M. L. H., **Wolfe J. M.** The role of memory for visual search in scenes //Annals of the New York Academy of Sciences. – 2015. – T. 1339. – №. 1. – C. 72.

INDIVIDUAL GAZE CHARACTERISTICS AND EVENT MEMORY

*Kaverina M.Y., Vigasina K.D., Danilov G.V., Krotkova O.A.
(Burdenko National Medical Research Center of Neurosurgery, Moscow, Russia)*

We studied gaze characteristics while watching a short movie and their relationship with memory recall. 22 healthy subjects were eye-tracked. Immediately after watching the movie, all subjects were surveyed about what they could remember. Gaze characteristics, connected with good (detailed, precise) and bad (not detailed, with errors) memory recall were identified. The results of work confirm hypothesis about the influence of individual gaze features on the memorization of events.

Keywords: *eyetracking, event memory, individual gaze characteristics.*