

# Влияние расовой принадлежности лица на выраженность эффекта взгляда-подсказки: метод айтрекинга

Г.Я. Меньшикова, А.И. Ковалев, Е.Г. Лунякова

МГУ имени М.В. Ломоносова Москва, Россия

Поступила 26 мая 2017/ Принята к публикации: 31 мая 2017

## Studying the influence of race on the gaze cueing effect using eye tracking method

Galina Ya. Menshikova\*, Artyom I. Kovalev, Elizaveta G. Luniakova

Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

\* Corresponding author E-mail: gmenshikova@gmail.com

Received May 26, 2017 / Accepted for publication: May 31, 2017

Направление взгляда другого человека является важным социальным стимулом, позволяющим быстро ориентироваться в ситуации общения. Эффект краткосрочного перенаправления внимания в сторону объекта, на который смотрят другие люди, известен как эффект взгляда-подсказки. Есть данные о том, что выраженность этого эффекта зависит от многих социальных факторов, таких как доверие к партнеру, его половая принадлежность, социальные установки и др. В данной работе изучалось влияние расовой принадлежности стимульного лица на выраженность эффекта взгляда-подсказки. Используя модифицированную задачу пространственной подсказки М. Познера, мы исследовали особенности сдвига внимания в сцене, где в качестве дистракторов использовались изображения лиц разной расовой принадлежности. Участников просили фиксировать взгляд на черной точке в центре экрана до тех пор, пока она не изменит цвет, и затем как можно быстрее совершить саккаду вправо или влево в зависимости от цвета фиксационной точки. Одновременно с фиксационной точкой в центре экрана предъявлялось мужское лицо-дистрактор. В момент изменения цвета фиксационной точки направление взора лица-дистрактора менялось с направленного прямо перед собой на направленный влево или вправо. Оно могло совпадать с направлением саккады, задаваемым цветом точки, или быть ему противоположным. Использовались лица-дистракторы трех расовых категорий: европейской (лица собственной расы), азиатской и африканской (лица другой расы). В эксперименте приняли участие 25 добровольцев европеоидной расы. Результаты показали, что расовая принадлежность лица-дистрактора может оказывать влияние на выраженность эффекта взгляда-подсказки, что проявляется в изменении латенции и скорости выполняемых саккад.

**Ключевые слова:** социальное внимание, восприятие лица, эффект собственной расы, эффект взгляда-подсказки, движения глаз, задержка саккады.

The gaze direction of another person is an important social cue, allowing us to orient quickly in social interactions. The effect of short-term redirection of visual attention to the same object that other people are looking at is known as the gaze cueing effect. There is evidence that the strength of this effect depends on many social factors, such as the trust in a partner, her/his gender, social attitudes, etc. In our study we investigated the influence of race of face stimuli on the strength of the gaze cueing effect. Using the modified Posner Cueing Task an attentional shift was assessed in a scene where avatar faces of different race were used as distractors. Participants were instructed to fix the black dot in the centre of the screen until it changes colour, and then as soon as possible to make a rightward or leftward saccade, depending on colour of a fixed point. A male distractor face was shown in the centre of the screen simultaneously with a fixed point. The gaze direction of the distractor face changed from straight ahead to rightward or leftward at the moment when colour of a fixed point changed. It could be either congruent or incongruent with the saccade direction. We used face distractors of three race categories: Caucasian (own race faces), Asian and African (other race faces). Twenty five Caucasian participants took part in our study. The results showed that the race of face distractors influence the strength of the gaze cueing effect, that manifested in the change of latency and velocity of the ongoing saccades.

**Keywords:** social attention; face perception; own-race effect; gaze-cueing effect; eye movements; saccadic latency.

В последнее время для изучения социальной перцепции, в том числе расовых/этнических предпочтений человека все чаще стали использоваться современные цифровые технологии. Для исследования поведенческих реакций при коммуникации с представителями другой этнической группы активно используются технологии вирту-

невозможно или затруднительно решать при помощи классических методов социально-психологического исследования (наблюдение, опросы и т.д.). В данной работе предполагалось при помощи технологии айтрекинга изучить влияние расы лица, являвшегося стимулом-дистрактором, на переключение пространственного внимания респондента. Известно, что

внимания в сторону, в которую направлен взгляд другого человека, был назван эффектом взгляда-подсказки (gaze-cueing effect) (Friesen, Kingstone, 1998; Kuhn, Kingstone, 2009).

Традиционно сдвиги внимания исследуются в парадигме пространственной подсказки М. Познера (Posner, 1980). В таких экспериментах испытуемый фиксирует взор на точке в центре экрана до тех пор, пока слева или справа не появится целевой стимул. Задача наблюдателя может быть разной: обнаружение целевого стимула (предъявлялся или нет), его локализация (предъявлялся слева или справа), идентификация (например, была ли целевым стимулом буква Т или L), перевод взгляда на него. Согласно условиям эксперимента, любую из этих задач испытуемый должен выполнять как можно быстрее. В определенный момент времени перед появлением цели на экране вспыхивает стимул-подсказка, указывающий возможное положение целевого стимула. В части проб стимул-подсказка правильно указывает будущее положение цели (релевантная проба), в части – не правильно (нерелевантная проба). Традиционно используются два типа стимулов-подсказок: экзогенные или периферические (рамка, вспыхивающая в области экрана, где потенциально может появиться цель) и эндогенные или центральные (направление предполагаемой цели задается стрелкой, расположенной по центру экрана на месте фиксации точки). Результаты, полученные разными исследователями, показали, что релевантная экзогенная подсказка всегда приводила к снижению времени реакции на стимул-цель, а нерелевантная – к его возрастанию по сравнению с нейтральными условиями. Что касается эндогенной подсказки, то здесь эффект оказывался хорошо выраженным лишь в случае значимо более высокого числа релевантных проб, по сравнению с нерелевантными пробами. Если же частота «правильных» и «неверных» подсказок совпадали, время реакции на релевантные эндогенные подсказки не снижалось.

Однако оказалось, что в случае релевантной подсказки, вне зависимости от ее частотности, время реакции испытуемого снижалось, если в качестве эндогенного стимула-подсказки использовалось схема-

В данной работе предполагалось при помощи технологии айтрекинга изучить влияние расы лица, являвшегося стимулом-дистрактором, на переключение пространственного внимания респондента. Известно, что внимание человека часто направляется социальными стимулами, такими, как взгляд другого человека

альной реальности (Blascovich et al., 2002; Zinchenko et al., 2015; Menshikova et al., 2016) и технологии регистрации движения глаз (Blais et al., 2008; Wu et al., 2012; Kovalev et al., 2016). Их применение позволило найти новые способы решения научных и прикладных задач, которые было

внимание человека часто направляется социальными стимулами, такими, как взгляд другого человека. Люди склонны переводить взгляд на объекты или в сторону объектов, рассматриваемых другими людьми. Этот эффект, связанный с быстрым перенаправлением простран-



**Галина Яковлевна Меньшикова** –

доктор психологических наук, зав. лабораторией «Восприятие» факультета психологии МГУ имени М.В. Ломоносова  
E-mail: [gmenshikova@gmail.com](mailto:gmenshikova@gmail.com)



**Елизавета Геннадиевна Луныкова** –

кандидат психологических наук, старший научный сотрудник лаборатории «Восприятие» факультета психологии МГУ имени М.В. Ломоносова  
E-mail: [eglun@mail.ru](mailto:eglun@mail.ru)



**Артем Иванович Ковалев** –

младший научный сотрудник лаборатории «Восприятие» факультета психологии МГУ имени М.В. Ломоносова  
E-mail: [artem.kovalev.msu@mail.ru](mailto:artem.kovalev.msu@mail.ru)

*Для цитирования:* Меньшикова Г.Я., Ковалев А.И., Луныкова Е.Г. Влияние расовой принадлежности лица на выраженность эффекта взгляда-подсказки: метод айтрекинга // Национальный психологический журнал. – 2017. – №2(26). – С. 46–58. doi: 10.11621/npj.2017.0206

*For citation:* Menshikova G.Ya., Kovalev A.I., Lunyukova E.G. (2017) Studying the influence of race on the gaze cueing effect using eye tracking method. National Psychological Journal, [Natsional'nyy psikhologicheskyy zhurnal], 2, 46–58. doi: 10.11621/npj.2017.0206

ISSN 2079-6617 Print | 2309-9828 Online  
© Lomonosov Moscow State University, 2017  
© Russian Psychological Society, 2017

тическое или фотографическое изображение человеческого лица с направленным влево или вправо взглядом (Driver et al., 1999; Kingstone et al., 2003). Исследования эффекта взгляда-подсказки (ЭВ-П) показали, что он имеет разную выраженность в зависимости от индивидуальных особенностей участника исследования и от ряда характеристик предъявляемого лица.

Было показано, что вышеописанный эффект выражен сильнее у женщин, чем у мужчин (Bayliss et al., 2005), а также, что он формируется в сравнительно раннем возрасте – младенцы в 10–12 месяцев уже способны следовать взглядом за взглядом другого человека, проявляя так называемое совместное внимание (joint attention) (Corcum, Moore, 1995). Люди с более высокими коэффициентами аутизма меньше реагируют на направление взгляда другого человека (Baron-Cohen et al., 2001), тогда как люди с высокими показателями тревожности более склонны направлять свой взгляд в сторону взгляда другого человека (Holmes et al., 2006). Значимыми оказались также различия в выраженности ЭВ-П в зависимости от социального статуса участника – руководитель/подчиненный (Macdonald, Tatler, 2013) и от его политических пристрастий – приверженности идеям консерваторов или либералов (Dodd et al., 2011).

В большинстве работ по изучению ЭВ-П внимание исследователей было сосредоточено на особенностях стимульного материала и его влиянии на эффективность перенаправления внимания человека. Так, в работе с использованием схематических лиц было показано, что значимую роль в выраженности эффекта играют именно глаза, а не форма и тип самого лица (Quadflieg et al., 2004). Важная роль глаз подтвердилась и в ряде других экспериментов, где было выявлено сокращение времени реакции на релевантную подсказку не только в случае, если подсказкой является изображение человеческого лица, но и при предъявлении изображения морды животного или даже неодушевленного предмета с подрисованными глазами (например, яблока или

перчатки). При этом замена изображений зрачков на стрелки приводила к существенному снижению выраженности эффекта. Полученные результаты свидетельствуют о том, что вид «лица-подсказки» мало значим, что частично объясняется использованием в экспериментах слишком простых схематизированных контурных изображений лица.

Испытуемые демонстрируют большее различие во времени реакции в релевантных и нерелевантных пробах, если подсказка задается взглядом персонажа, производящего впечатление надежного человека, и не демонстрируют значимых различий, если персонаж не вызывает доверия

Дальнейшие исследования, в которых использовались либо фотографии, либо антропоморфные изображения лиц, выявили влияние некоторых особенностей лица, в частности, социально-психологических характеристик модели на выраженность получаемого эффекта. Б. Джонс с коллегами (Jones et al., 2010) предположили, что тип внешности человека (маскулинный–фемининный) может влиять на выраженность ЭВ-П. Они создали лица-подсказки, модифицировав с помощью компьютерной программы две прототипические (полученные усреднением по 24 моделям) фотографии мужчины и женщины. Черты лица фотографий-прототипов (пропорции и относительное расположение, длина подбородка, высота лба т.п., за исключением цвета и текстуры кожи) искусственно варьировались, чтобы на основе каждого фото получить два дихотомических стимула – с более маскулинными и более фемининными чертами лица. Сравнение выраженности ЭВ-П показало, что доминантное маскулинное лицо оказывается более эффективным, чем женственное, и в варианте мужского, и в варианте женского прототипа. Авторы также обнаружили, что наблюдаемый эффект зависит от длительности предъявления подсказки – различие во времени реакции в релевантных и нерелевантных пробах проявляется только при коротком (200 мс) времени предъявления. Это, с их точки зрения, свидетельствует о реф-

лкторном характере сдвига внимания в ответ на изменение направления взгляда другого человека.

Одно из недавних исследований показало, что на выраженность ЭВ-П может влиять даже такая субъективная характеристика, как надежность (trustworthiness), приписываемая испытуемыми предъявляемому персонажу (Süßenbach, Schön-

brodt, 2014). Испытуемые демонстрируют большее различие во времени реакции в релевантных и нерелевантных пробах, если подсказка задается взглядом персонажа, производящего впечатление надежного человека, и не демонстрируют значимых различий, если персонаж не вызывает доверия. Правда, следует отметить, что такой результат получился только на выборке испытуемых-женщин с низким уровнем тревожности. При средних и высоких показателях тревожности ЭВ-П выражен одинаково хорошо для всех использованных стимулов.

Другим параметром, оказывающим влияние на ЭВ-П, оказалось эмоциональное выражение предъявляемого лица. Выраженная эмоция страха на лице влияет на скорость реакции больше, чем другие эмоции или нейтральное выражение (Tipples, 2006). Для более четкого разграничения ЭВ-П и роли конкретного эмоционального выражения М. Беккер (Becker, 2010) модифицировал экспериментальную парадигму, предъявляя одновременно два стимула-подсказки – одно лицо сверху, другое снизу от точки фиксации. В лицах-подсказках варьировали два основных параметра: эмоциональное выражение (нейтральное, радостное или испуганное) и направление взгляда (влево или вправо). В эксперименте использовались все возможные комбинации указанных параметров. Результаты исследования подтвердили наличие феномена ЭВ-П, а также выявили некоторые его особенности. Если лица выражали одинаковую эмоцию и при этом оба указывали в релевантном направлении, время реакции испытуемого значимо снижалось, если оба указывали в нерелевантном направлении или взгляды верхнего и нижнего лиц были направлены в разные стороны – повышалось

Если лица выражали одинаковую эмоцию и при этом оба указывали в релевантном направлении, время реакции испытуемого значимо снижалось, если оба указывали в нерелевантном направлении или взгляды верхнего и нижнего лиц были направлены в разные стороны – повышалось

пытуемого значимо снижалось, если оба указывали в нерелевантном направлении или взгляды верхнего и нижнего лиц были направлены в разные стороны – повышалось. Кроме того, было показано, что в ситуации, когда одно из лиц было нейтральным, а другое эмоциональным, выраженность ЭВ-П различалась в зависимости от конкретной экспрессии лица: испуганное лицо-подсказка приводило к более выраженному эффекту по сравнению с нейтральным лицом, а радостное – напротив, оказалось менее эффективным в паре с нейтральным. В то же время, использование в качестве дистракторов двух противоположенных экспрессий: страха и радости не изменяло выраженности ЭВ-П – если испытуемому предъявлялись в качестве подсказок два эмоциональных лица с указанными экспрессиями и их взгляды были направлены в разные стороны, испытуемый не отдавал предпочтения ни одному из них. Исследования М. Беккера (Becker, 2010) также выявили временные особенности формирования ЭВ-П. Было показано, что он имеет тенденцию угасать по мере увеличения числа проб. 250–300 проб являются пределом, после которого данный эффект практически не проявляется.

Знакомость/незнакомость модели и ее внешнее сходство с самим испытуемым также являются факторами, влияющими на ЭВ-П – знакомые лица вызывали больший эффект, чем незнакомые. Однако это различие оказалось значимым только для женской половины выборки испытуемых (Deaner et al., 2007). К. Хангр и А. Хант использовали в исследовании лица-морфинги, полученные при помощи трансформации фотографий самих испытуемых и незнакомых им людей (Hungt, Hunt, 2012). Авторы обнаружили значимое снижение времени реакции и максимальное различие между временем реакции в релевантных и нерелевантных пробах при предъявлении в качестве подсказки лиц самих испытуемых (0% морфинг) и похожих на них лиц (30% морфинг).

К сожалению, в работах, посвященных феномену ЭВ-П, очень мало внимания было уделено влиянию расовой принадлежности лица. Известно, что информация о расовой принадлежности лица обрабатывается чрезвычайно быст-

ро. Было показано, что лица своей расы обнаруживаются, запоминаются и распознаются быстрее, а также легче привлекают внимание наблюдателя. Данный эффект получил название эффекта собственной расы (own-race bias или own-race advantage). Было показано, что при опознании лиц своей расы/этноса вероятность правильных ответов значимо повышается, а вероятность ложных тревог и время реакции значимо снижаются (Malpass, Kravitz, 1969). Данный феномен был неоднократно подтвержден вне зависимости от расовой принадлежности самих участников и предъявляемых изображений лиц, методов и особенностей процедуры исследования (Meissner, Brigham, 2001; Барабанщиков, Ананьева, 2009; Харитонов, Ананьева, 2012).

Может ли эффект собственной расы проявиться и в сдвиге внимания респондента в направлении взгляда другого человека? Одна из работ дала положительный ответ на этот вопрос (Dalmaso et al., 2015). В ней использовалась следующая исследовательская парадигма, несколько измененная относительно описанных выше экспериментальных парадигм: предъявляемое лицо с направленным влево или вправо взглядом использовалось не как стимул-подсказка, а, напротив, как дистрактор. В качестве стимула-подсказки использовался вертикально-ориентированный или наклонно-ориентированный крест. Направление взгляда лица-дистрактора могло совпадать с направлением, указываемым основной подсказкой (релевантная проба), или быть противоположным ему (нерелевантная проба). Авторы проверяли гипотезу о влиянии расы лица-дистрактора (негроидной или европеоидной) на выраженность ЭВ-П. Оказалось, что при маленьких временных интервалах между предъявлением подсказки и дистрактора эффект выражен сильнее. При этом испытуемые допускали большее число ошибок в нерелевантных пробах и меньшее – в релевантных пробах, когда дистрактором являлось изображение лица собственной расы. Также было обнаружено, что время реакции в этом случае было значимо ниже, чем в пробах, где в качестве дистрактора использовались изображения лиц негроидной расы.

Мы решили провести более детальное исследование феномена ЭВ-П при использовании лиц-дистракторов разных расовых групп. В отличие от исследования Dalmaso с коллегами, где в качестве дистракторов использовались изображения лиц только двух расовых групп (Dalmaso et al., 2015), мы применили изображения лиц трех основных расовых групп (европеоиды, негроиды, монголоиды). Мы также использовали технологию айтрекинга, которая позволила в качестве индикаторов использовать не только число ошибок, совершаемых под влиянием ЭВ-П, но и глазодвигательные показатели в процессе слежения за взором партнера. Кроме того, мы модифицировали экспериментальную парадигму с учетом предыдущих исследований, которые показали, что ЭВ-П более выражен при очень коротких временах предъявлений (до 300 мс) (Driver et al., 1999) и в случае минимальной задержки между предъявлением подсказки и тестового стимула (Dalmaso et al., 2015). Суть модификации состояла в том, что в нашем исследовании стимул-подсказка и стимул-дистрактор предъявлялись одновременно без временной задержки.

Гипотеза исследования заключалась в том, что перевод взора лица-дистрактора, принадлежащего к собственной расовой группе, будет оказывать более сильное влияние на успешность выполнения задачи. Это может проявиться в более значимых различиях показателей релевантных и нерелевантных проб, в которых в качестве дистракторов будут предъявляться лица своей, а не другой расы. В качестве индикаторов влияния расы лица-дистрактора на выраженность ЭВ-П мы предполагали проанализировать число ошибок перевода взора, а также время латенции и скорость саккад.

## Методика

### Участники

В исследовании участвовали 25 добровольцев (4 мужчины, 21 женщина, ср. возраст 21 год) европеоидной (24 человека) и смешанной европеоидной и монголоидной (1 человек) расы с нормальным или скорректированным до нормального зрением.

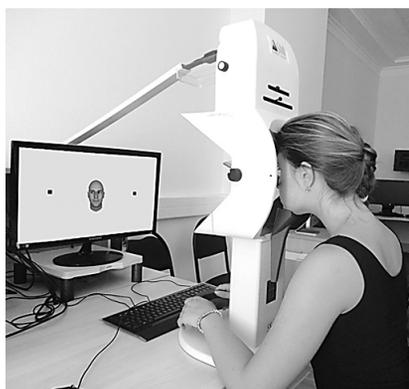


Рис. 1. Установка для регистрации движений глаз SMI iViewXTM Hi-Speed 1250

Fig. 1. Equipment for registering eye movements SMI iViewXTM Hi-Speed 1250

### Аппаратура

Стимуляция предъявлялась на LCD-мониторе с диагональю 23 дюйма и разрешением 1920x1080 пикселей, находившемся на расстоянии 75 см от головы наблюдателя. Регистрация движений глаз осуществлялась в бинокулярном режиме при помощи аппаратуры SMI iViewXTM Hi-Speed 1250 с частотой 500 Гц и разрешением <math><0.01^\circ</math> (рис. 1).

### Стимулы

В центре серого (200:200:200 в координатах RGB) экрана располагалась черная фиксационная точка в виде овала размером 0,3x0,4 угловых градуса. Целевыми стимулами были черные квадраты со стороной 0,65 угловых градуса, расположенные на расстоянии 10 угловых градусов слева и справа по горизонтали от фиксационной точки.

Подсказка задавалась изменением цвета фиксационной точки с черного на зеленый (0:133:62 в координатах RGB) в случае перевода взора влево или на красный (196:38:29 в координатах RGB) в случае перевода взора вправо. Красный и зеленый цвета были примерно равными по яркости.

Дистракторами служили мужские лица представителей трех основных расовых групп (европеоиды, негроиды, монголоиды), представленные на рис. 2. Для каждого типа расовой внешности были

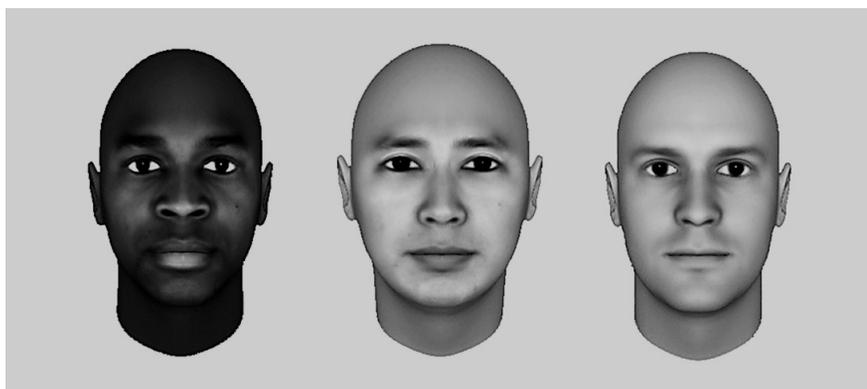


Рис. 2. Примеры лиц-дистракторов: негроид, монголоид, европеоид (европеец)

Fig. 2. Samples of distractor faces: African, Asian, Caucasian (European)

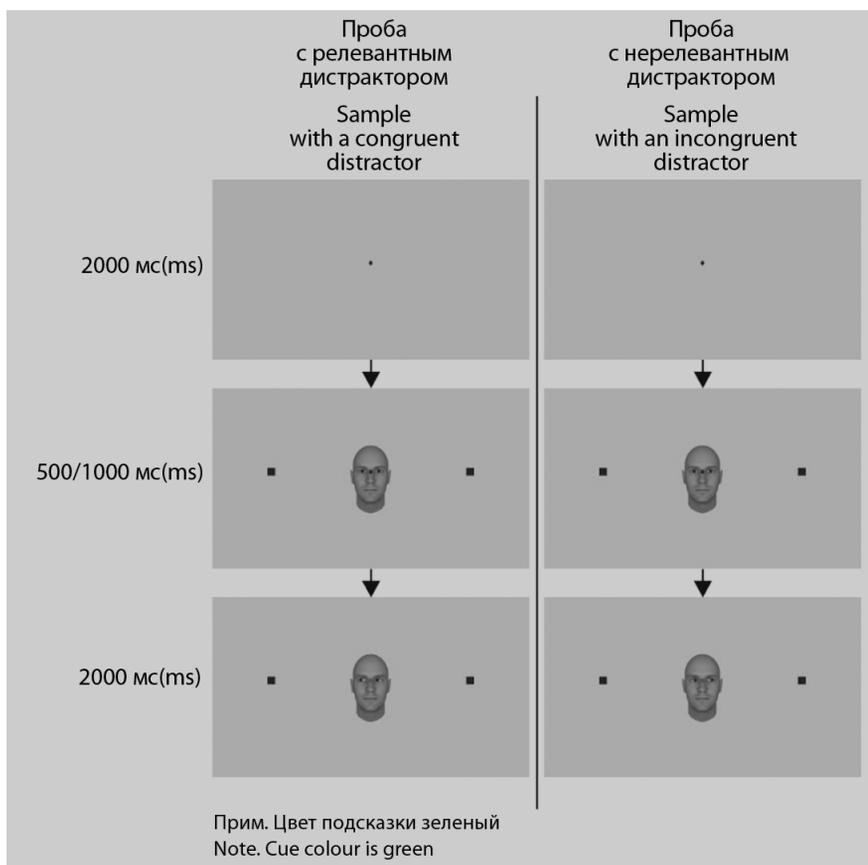


Рис. 3. Схемы стандартных проб с релевантным и нерелевантным дистрактором<sup>1</sup>

Fig. 3. Patterns of standard samples with relevant and irrelevant distractors<sup>1</sup>

смоделированы по четырем конкретным изображениям мужского лица, которые были сгенерированы при помощи программы FaceGen Modeller Version 3.5.3. Все лица предъявлялись в анфас, не имели прически и растительности на лице и

имели нейтральное эмоциональное выражение. Размер лица (не включая ушные раковины) варьировал в пределах 3,5–4 угловых градусов по горизонтали и 6,6–6,8 угловых градусов по вертикали. Лица предъявлялись в центре экрана так,

<sup>1</sup> Левый столбик: фиксационная точка меняет цвет на зеленый, испытуемый, согласно инструкции, должен перевести взгляд влево, при этом взгляд-подсказка лица-дистрактора также указывает в левую сторону. Правый столбик: фиксационная точка меняет цвет на зеленый, но взгляд-подсказка лица-дистрактора указывает другое направление – вправо.

Left bar: the fixation point changes colour to green; according to the instruction the participant must change to leftward, the gaze cue in the distractor face is also leftward. Right bar: the fixation point changes colour to green, but the gaze cue in the distractor face is also rightward.

что фиксационная точка накладывалась на область переносицы лица.

### Процедура

Испытуемый располагался перед монитором, положение его головы фиксировалось при помощи специальной стойки айтрекера. Испытуемому давалась следующая инструкция: «Смотрите на черную фиксационную точку в центре экрана до тех пор, пока она не поменяет цвет. Если цвет фиксационной точки изменится на ЗЕЛЕНЫЙ, как можно быстрее и точнее переведите взгляд на черный квадратик СЛЕВА. Если цвет фиксационной точки изменится на КРАСНЫЙ, как можно быстрее и точнее переведите взгляд на черный квадратик СПРАВА. Не обращайте внимания на другие стимулы».

Первые шесть проб были тренировочными и проводились для того, чтобы убедиться в правильности понимания инструкции испытуемым. В ходе тренировочной серии лица-дистракторы не предъявлялись. Схема стандартной экспериментальной пробы представлена на рис. 3. Испытуемый фиксировал взгляд на фиксационной точке. Через 2000 мс на экране появлялось лицо с направленным прямо на испытуемого взглядом и два целевых квадрата – слева и справа. После этого через 500 мс или 1000 мс (50х50% проб) фиксационная точка меняла цвет на зеленый или красный, что служило стимулом-подсказкой, куда испытуемому следует перевести взгляд. Одновременно с этим взгляд персонажа на экране также менял направление – смотрел влево (в 50% проб) или вправо. В половине случаев направление, указываемое стимулом-подсказкой, и направление взгляда персонажа совпадали (релевантные пробы). В половине случаев – были противоположными (нерелевантные пробы). Изображение вновь сменялось пустым экраном с фиксационной точкой через 2000 мс. В течение этого времени испытуемый совершал саккаду на один из целевых квадратов.

В эксперименте использовались изображения 12 лиц. В экспериментальной серии каждое лицо предъявлялось в четырех условиях:

- 1) взгляд влево, релевантный подсказке;
- 2) взгляд влево, нерелевантный подсказке;

**Табл. 1.** Средние значения ошибок (M) и стандартные отклонения (SD) переменной «Число ошибочных переводов взгляда» (в %)

Расовая принадлежность лица-дистрактора	Релевантные		Нерелевантные	
	M	SD	M	SD
Негроид	3,6	3,1	14,3	12,7
Монголоид	2,1	1,9	14,7	9,4
Европеоид	1,9	1,3	16,5	11,2

**Table 1.** Mean value of errors (M) and standard deviations (SD) of the variable "Number of erroneous glances" (per cent)

Race of distractor face	Congruent		Incongruent	
	M	SD	M	SD
African	3.6	3.1	14.3	12.7
Asian	2.1	1.9	14.7	9.4
Caucasian	1.9	1.3	16.5	11.2

- 3) взгляд вправо, релевантный подсказке;
- 4) взгляд вправо, нерелевантный подсказке.

Предъявления осуществлялись в случайном порядке. Эксперимент состоял из двух идентичных экспериментальных серий, разделенных 3-минутным перерывом для отдыха. В начале каждой серии осуществлялась 13-точечная калибровка. Общее число экспериментальных проб для одного испытуемого 96. Примерное время проведения эксперимента 12–15 мин.

Данные всех испытуемых были проанализированы на предмет наличия морганий. Все пробы, в которых испытуемые моргали менее чем за 250 мс до предъявления стимула-подсказки или не соблюдали позицию фиксации, исключались из анализа. Таким образом, остались данные 25 испытуемых общим числом 2157 проб. Из них релевантных проб – 1089, нерелевантных – 1069 (в том числе 910 проб, в которых испытуемые не допускали ошибок при переводе взора и 159 – с ошибочным переводом взора).

### Результаты

В качестве независимых переменных выступили два фактора – расовая принадлежность лица-дистрактора (фактор расы) и релевантность направления взгляда лица-дистрактора подсказке (фактор релевантности).

Анализировались три зависимые переменные:

- относительное число ошибочных переводов взгляда;

- латенция саккады – время, прошедшее с момента предъявления стимула-подсказки и стимула-дистрактора до начала саккады;
- скорость саккады при переводе взора.

### Число ошибочных переводов взгляда

Для каждого участника определялось общее число релевантных и нерелевантных проб и процент проб с ошибочным переводом взгляда при каждом условии для каждого расового типа лица-дистрактора. Усредненные по всей выборке значения относительного числа ошибок (в %) и стандартные отклонения для каждой расовой группы лиц-дистракторов и при каждом условии представлены в таблице 1.

Данные таблицы 1 представлены графически на рис. 4. По оси абсцисс расположены группы стимулов, содержащие лица-дистракторы различной расовой принадлежности, по оси ординат – ошибки в процентах от числа проб данной категории. Столбики с горизонтальной штриховкой соответствуют пробам с релевантным подсказке направлением взгляда лица-дистрактора, столбики с диагональной штриховкой – с нерелевантным направлением. Диаграмма показывает незначительное число ошибок (от 2 до 4%) в релевантных пробах и значительно большее их число (13–15%) в нерелевантных пробах. Анализ относительного числа ошибок с помощью критерия знаковых рангов Вилкоксона в направлении перевода взгляда выявил значимые различия между релевантными и нерелевантными пробами в случае лиц-дистракторов негроидного ( $Z=2,882$ ,  $p=0,004$ ),

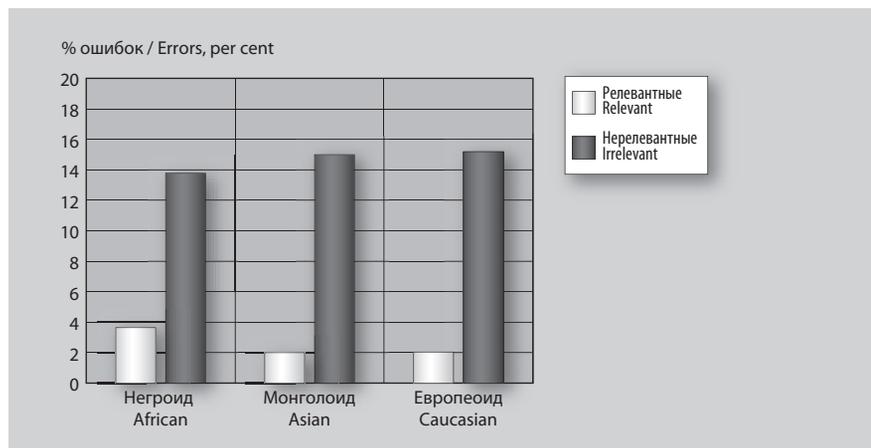


Рис. 4. Процент ошибок в направлении перевода взгляда<sup>2</sup>

Fig. 4. Percentage of errors of the glance direction<sup>2</sup>

Табл. 2. Статистические показатели сравнения среднего количества ошибок между пробами с лицами-дистракторами различной расовой принадлежности

	Релевантные	Нерелевантные
Негроид-монголоид	Z=1,028 p=0,304	Z=0,665 p=0,506
Негроид-европеоид	Z=1,504 p=0,132	Z=0,934 p=0,350
Монголоид-европеоид	Z=0,090 p=0,928	Z=0,302 p=0,763

Table 2. Statistical indicators of the average number of errors in samples with distractor faces of different races

	Congruent	Incongruent
African -Asian	Z=1.028 p=0.304	Z=0.665 p=0.506
African -Caucasian	Z=1.504 p=0.132	Z=0.934 p=0.350
Asian-Caucasian	Z=0.090 p=0.928	Z=0.302 p=0.763

Табл. 3. Средние значения (M) и стандартные отклонения (SD) переменной «Латенция саккады»

Расовая принадлежность лица-дистрактора	Релевантные		Нерелевантные с ошибками		Нерелевантные без ошибок	
	M	SD	M	SD	M	SD
Негроид	345,5	68,8	340,9	87,4	360,4	86,0
Монголоид	348,7	59,9	339,0	54,0	356,5	66,1
Европеоид	341,9	58,6	343,8	76,8	359,6	67,6

Table 3. Mean values (M) and standard deviations (SD) of the variable "Saccadic Latency"

Race of distractor face	Congruent		Incongruent with errors		Incongruent without errors	
	M	SD	M	SD	M	SD
African	345.5	68.8	340.9	87.4	360.4	86.0
Asian	348.7	59.9	339.0	54.0	356.5	66.1
Caucasian	341.9	58.6	343.8	76.8	359.6	67.6

<sup>2</sup> Левые столбики соответствуют пробам с релевантным подсказке направлением взгляда лица-дистрактора, правые – с нерелевантным направлением.

Left bars correspond to probes with the congruent gaze cue of the distractor face, right correspond to probes with the incongruent gaze cue of the distractor face.

монголоидного ( $Z=3,934$ ,  $p<0,001$ ) и европеоидного ( $Z=3,825$ ,  $p<0,001$ ) типов.

Были рассчитаны статистические показатели сравнения среднего количества ошибок между пробами с лицами-дистракторами различной расовой принадлежности (см. табл. 2). Из таблицы видно, что все различия между пробами с лицами-дистракторами различной расовой принадлежности не значимы.

### Латенция саккады

При оценке глазодвигательных показателей анализировались данные трех типов:

- 1) релевантные пробы с правильно выполненной задачей;
- 2) нерелевантные пробы с ошибкой;
- 3) нерелевантные пробы с правильно выполненной задачей.

Правильным выполнением задачи считалось осуществление саккады в направлении, заданном подсказкой. Анализ данных с ошибочным выполнением задачи в релевантных пробах не проводился в связи с их малым количеством (около 1% данных).

Показатели времени задержки саккады для каждого типа анализируемых проб и для каждой расы лица-дистрактора были проверены на соответствие нормальному распределению при помощи критерия Колмогорова-Смирнова. Было показано, что данные во всех подвыборках распределены нормально.

Усредненные по всей выборке значения латенции саккады и стандартные отклонения для каждой расовой группы лиц-дистракторов и для каждого условия представлены в таблице 3.

Данные таблицы 3 отображены графически на рис. 5. Двухфакторный дисперсионный анализ переменной «Латенция саккады» обнаружил значимое влияние фактора «тип пробы» ( $F=4,504$ ,  $df=4$ ,  $p=0,009$ ), незначимое влияние фактора «раса лица-дистрактора» ( $F=2,030$ ,  $df=4$ ,  $p=0,127$ ), а также значимое на уровне тенденции взаимодействие этих факторов ( $F=2,453$ ,  $df=8$ ,  $p=0,057$ ). В целом значения задержки саккады ниже в релевантных пробах и выше – в нерелевантных.

вантных пробах, в которых испытуемые совершали саккаду в правильном (указываемом подсказкой, а не взглядом-дистрактором) направлении. Парный t-тест Стьюдента обнаружил значимое различие в показателях латенции саккады между релевантными пробами и нерелевантными пробами, в которых испытуемые правильно выполнили задачу при предъявлении лиц-дистракторов европеоидного типа ( $t=2,646$ ,  $df=24$ ,  $p=0,014$ ). Значимых различий для лиц-дистракторов других рас не выявлено.

### Скорость саккады

Показатели средней скорости саккады для каждого типа анализируемых проб и каждой расы лица-дистрактора были проверены на соответствие нормальному распределению при помощи критерия Колмогорова-Смирнова. Данные во всех подвыборках распределены нормально.

Усредненные по всей выборке значения скорости саккады и стандартные отклонения для каждой расовой группы лиц-дистракторов и для каждого условия представлены в таблице 4.

Значения скорости саккад и их стандартных отклонений графически представлены на рисунке 6. Двухфакторный дисперсионный анализ данных по скорости саккад позволил обнаружить значимое влияние фактора «раса лица-дистрактора» ( $F = 4,967$ ,  $df = 4$ ,  $p = 0,011$ ) и фактора релевантности пробы ( $F = 7,546$ ,  $df = , p = 0,001$ ) на значения зависимой переменной «скорость саккады».

Детальное сравнение значений скоростей саккад в различных пробах показало, что по этому показателю значимо различаются данные, полученные в нерелевантных пробах с ошибками при предъявлении лиц-дистракторов европеоидного и негроидного типов ( $t = -2,610$ ,  $df = 24$ ,  $p = 0,015$ ). Средняя скорость саккады в ошибочном направлении значимо ниже в ситуации предъ-

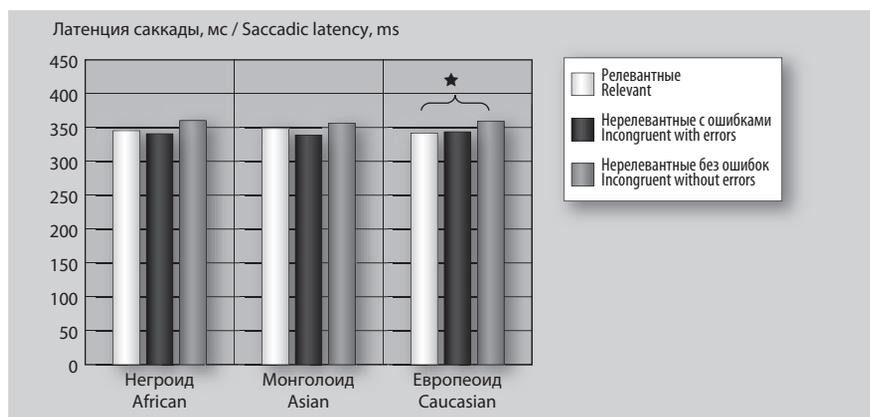


Рис. 5. Средние значения латенции саккады<sup>3</sup>

Fig. 5. Average latency of the saccade<sup>3</sup>

Табл. 4. Средние значения (M) и стандартные отклонения (SD) переменной «Скорость саккады»

Расовая принадлежность лица-дистрактора	Релевантные		Нерелевантные с ошибками		Нерелевантные без ошибок	
	M	SD	M	SD	M	SD
Негроид	176,4	18,1	153,8	33,5	171,2	18,6
Монголоид	178,6	17,1	166,0	32,9	172,2	19,1
Европеоид	179,9	21,3	175	24,8	177,6	23,6

Table 4. Mean values (M) and standard deviations (SD) of the variable "Saccade speed"

Race of distractor face	Congruent		Incongruent with errors		Incongruent without errors	
	M	SD	M	SD	M	SD
African	176.4	18.1	153.8	33.5	171.2	18.6
Asian	178.6	17.1	166.0	32.9	172.2	19.1
Caucasian	179.9	21.3	175	24.8	177.6	23.6

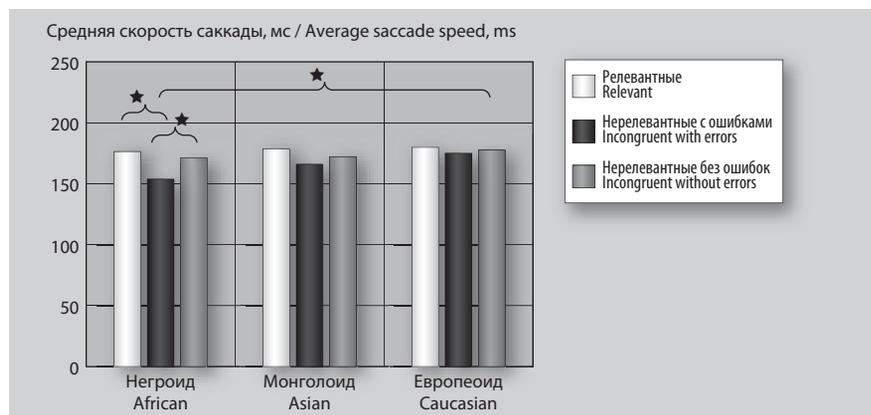


Рис. 6. Средние значения скорости саккад<sup>4</sup>

Fig. 6. Average speed of saccades<sup>4</sup>

<sup>3</sup> По оси абсцисс – группы стимулов, содержащие лица-дистракторы различной расовой принадлежности. По оси ординат – значения латенции саккады в мс.

On the abscissa axis there are groups of stimuli containing distractor faces of different races. The ordinate axis represents the latency of the saccade, ms. Bars with horizontal shading represent congruent samples.

<sup>4</sup> По оси абсцисс – группы стимулов, содержащие лица-дистракторы различной расовой принадлежности. По оси ординат – значения переменной в угловых градусах в секунду.

On the abscissa axis there are groups of stimuli containing distractor faces of different races. The ordinate axis represents the values of the variable in angular degrees per second.

явления лица-дистрактора негроидного типа, по сравнению с предъявлением лица-дистрактора европеоидного типа. Также получены значимые различия в пробах с лицами-дистракторами негроидного типа между релевантными пробами и нерелевантными пробами с ошибкой ( $t = 3,389$ ,  $df = 24$ ,  $p = 0,002$ ), а также между нерелевантными пробами с правильными и ошибочными саккадами ( $t = -2,662$ ,  $df = 24$ ,  $p = 0,014$ ). На уровне тенденции аналогичный результат различения по скорости саккад был получен и для лиц-дистракторов монголоидной расы ( $t = 1,754$ ,  $df = 24$ ,  $p = 0,092$ ).

Таким образом, скорость саккады незначительно варьирует в пределах 170-180 угловых град./с в пробах, где саккада выполнялась в правильном направлении и ее величина не зависела от типа стимула-дистрактора (табл. 2). В то же время

предъявления лица-дистрактора своей расы должны быть выше, по сравнению с аналогичными показателями в ситуациях предъявления лица-дистрактора чужой расы. Применительно к нашей экспериментальной парадигме должны измениться показатели числа ошибок, а также глазодвигательной активности (латенции и скорости саккад) в условиях предъявления лиц-дистракторов своей расы по отношению к аналогичным показателям в пробах с предъявлением лиц-дистракторов другой расовой принадлежности.

Анализ числа ошибок показал, что процент ошибок при переводе взора в пробах с нерелевантным направлением взгляда лица-дистрактора значимо больше, чем в пробах с релевантным направлением взгляда, вне зависимости от расовой принадлежности лиц-дистракторов. Полученный результат согласо-

ванными параметрами предъявления стимулов от нашей экспериментальной процедуры. Малая вариабельность параметра ошибочных саккад связана, по видимому, с тем, что сама по себе задача произвольного перевода взора является достаточно простой для испытуемого, что позволяет эффективно осуществлять произвольный контроль движений глаз. Поэтому такой хорошо контролируемый показатель, как «процент ошибок» оказывается в этом случае нечувствительным к выявлению эффекта другой расы. Аналогичный вывод относительно процента ошибок был получен и в других исследованиях (Ricciardelli et al., 2002).

Анализ глазодвигательных показателей, как более чувствительных поведенческих индикаторов, позволил обнаружить различия в особенностях перевода взгляда испытуемых при предъявлении лиц-дистракторов представителей различных рас. В частности, для стимулов европеоидного типа были выявлены значимо более высокие различия в показателях латенции саккад между релевантными пробами (условия, при которых перевод взора соответствовал подсказке) и нерелевантными пробами с безошибочным переводом взора (условия, при которых перевод взора не соответствовал подсказке). Также было выявлено отсутствие таких различий для лиц-дистракторов других расовых типов (рис. 5). Полученный нами результат может свидетельствовать об изменениях в процессах распределения внимания испытуемых при предъявлении лиц-дистракторов своей расы по отношению к лицам другой расы. Так, низкие показатели задержки саккады могут свидетельствовать о том, что глазодвигательная активность совершается в результате более быстрой произвольной социальной ориентировочной реакции, в то время как высокие показатели могут являться индикаторами произвольного, более медленного, высокоуровневого процесса перевода взора. Эти процессы перераспределения внимания действительно только для лиц-дистракторов собственной расы, поскольку чувствительность к лицам собственной расы существенно выше (Allison et al., 1994), а также потому, что они в большей степени провоцирует произвольную социальную

Полученный нами результат может свидетельствовать об изменениях в процессах распределения внимания испытуемых при предъявлении лиц-дистракторов своей расы по отношению к лицам другой расы

скорость ошибочных саккад демонстрирует тенденцию к снижению при предъявлении лиц-дистракторов чужой расы, что особенно было выражено, когда в качестве дистрактора использовались негроидные лица.

## Обсуждение результатов

В большом количестве исследований был выявлен эффект другой расы, показывающий трудности различения и идентификации лиц представителей другой расы или этнической группы (Brigham et al. 1985; Bothwell et al., 1989; Fu et al., 2012). Эти исследования подтверждают гипотезу о значимости для человека лиц своей расы в отличие от лиц другой расы (Meissner, Brigham, 2001). В нашем исследовании мы предположили, что выраженность ЭВ-П будет различаться при предъявлении в качестве дистракторов изображений лиц разных расовых групп. Эти различия проявятся в особенностях выполнения задачи перевода взора с лица своей расы и аналогичной задачи по отношению к лицам чужой расы. Соответственно, показатели качества и скорости выполнения задачи в ситуации

ется с выводами многочисленных исследований, изучающих ЭВ-П в задаче сдвига пространственного внимания на материале схематических и реалистических изображений лиц. В данных работах также обнаружено значимо большее число ошибок именно в нерелевантных пробах (Friesen, Kingstone, 1998, Driver et al., 1999, Kingstone et al., 2003). Однако наше предположение относительно большего числа ошибок при переводе взора в нерелевантных пробах с лицами-дистракторами своей расы по отношению к пробам с лицами другой расы не подтвердилось. Хотя число ошибок для лиц своей расы и было выше по отношению к лицам азиатской и негроидной расы (таблица 1, сравнение ошибок в нерелевантных пробах), однако эти различия оказались незначимыми. Мы сравнили полученные нами результаты с данными исследования М. Далмасо и коллег (Dalmaso et al., 2015), поскольку дизайны нашего и указанного экспериментов были близки. Сравнение показало, что в указанной работе эффект увеличения ошибочных переводов взора был мало выражен и проявился только в одной из четырех экспериментальных ситуаций, существенно отличавшейся вре-

реакцию на направление взгляда, чем лица-дистракторы других рас. В целом эти результаты соответствуют концепции о большей чувствительности зрительной системы к изменениям в лицах представителей собственной расы (Hirose, Peter, 2008, Humphreys et al., 2005).

Особый интерес для нас представляет анализ скорости саккад при выполнении задачи по переводу взгляда. Принято считать, что скорость саккады представляет собой мало варьируемый показатель, поскольку саккады рассматриваются как баллистический низкоуровневый процесс, скорость и амплитуда которого детерминированы конечной точкой приземления (Bahill et al., 1975). Однако результаты исследований последнего десятилетия позволяют предположить, что кинематика саккад не настолько стереотипична, как это представлялось ранее. Например, макаки производят саккаду в заранее запомненную ими позицию с большей скоростью в том случае, если точка приземления предварительно ассоциировалась с едой (Takikawa et al., 2002). Если саккада выполняется в сторону цели совместно с движением тела человека, ее скорость больше, а длительность короче, чем в ситуации, когда саккада выполняется неподвижным человеком (van Donkelaar et al., 2004; Snyder et al., 2002). Научение в точности выполнении саккады в сторону целевого объекта сказывается при повторном выполнении на следующий день в том, что они выполняются с меньшей скоростью и большей длительностью (Chen-Harris et al., 2008). Тем самым, скорость саккады может опосредоваться не только низкоуровневыми процессами программирования скачка на цель, но и высокоуровневыми процессами, включающими факторы задачи и научения.

В нашем исследовании были получены значимые различия в показателях скоростей саккад в нерелевантных

пробах, в которых испытуемые допускали ошибки (то есть, саккады следовали не в сторону, задаваемую подсказкой, а за взглядом-дистрактором). Скорость саккад была значимо выше, если стимулом-дистрактором было лицо европеоидного типа, чем в случае предъявления лица-дистрактора негроидного типа. Скорость саккад в аналогичных пробах с дистракторами монголоидного типа была также ниже, относительно проб с лицами-европеоидами, однако данное различие не достигало значимого уровня. Согласно дизайну нашего эксперимента, в ошибочной нерелевантной пробе человек осуществляет саккаду в ответ на значимый социальный стимул – перенаправление взгляда лица-дистрактора. Поскольку лицо как таковое является значимым вне зависимости от его расовой принадлежности, мы не обнаружили различий в латенции саккад между пробами с разными расами дистракторов. Однако показатель скорости саккады оказался более чувствительным к переменной «раса лица» – более высокая скорость саккады в пробах с лицами европеоидного типа может свидетельствовать о большей значимости/надежности таких стимулов для испытуемых (Meissner, Brigham, 2001; Süßenbach, Schönbrodt, 2014).

## Выводы

Проведенное нами исследование позволяет сделать следующие выводы:

В ситуации, когда наблюдателю предъявляется подсказка, задающая направление перевода взгляда, и одновременно с ней появляется стимул-дистрактор в виде человеческого лица, переводящего взгляд либо в ту сторону, куда указывает подсказка, либо в противоположную, проявился эффект, схожий с эффектом взгляда-подсказки.

Число ошибок в задаче перевода взгляда в заданном направлении различается в релевантных и нерелевантных пробах. В пробах с одинаковой направленностью подсказки и зора лица-дистрактора число ошибок значимо ниже, чем в пробах с их противоположной направленностью. Расовая принадлежность лица-дистрактора не влияет на данный показатель.

Мы обнаружили значимые различия во времени задержки саккады между релевантными и нерелевантными безошибочными пробами в ситуации предъявления лица-дистрактора европеоидного типа. В пробах с лицами других рас значимых различий в латенции саккад не выявлено.

Обнаружено значимое влияние фактора расы лица-дистрактора и фактора релевантности пробы на скорость осуществляемых саккад. Скорость саккад в ошибочном направлении ниже в ситуации предъявления лица-дистрактора негроидного типа и выше в ситуации предъявления лица-дистрактора европеоидного типа.

Полученные нами результаты можно объяснить влиянием эффекта другой расы, проявляющегося не только в классических задачах опознания лиц разной расовой принадлежности, но и в простых задачах перевода зора в условиях наличия лиц-дистракторов разных рас.

Глазодвигательные показатели (латенцию и скорость саккад) можно использовать как достоверные индикаторы феномена эффекта другой расы в задачах распределения внимания.

*Исследование выполнено за счет гранта Российского Научного Фонда (Грант № 15-18-00109). Работа выполнена с использованием оборудования, приобретенного за счет средств Программы развития Московского университета.*

## Литература:

- Барабанщиков В.А., Ананьева К.И. Восприятие фотоизображений лиц людей разной расовой принадлежности // Вестник РУДН. – 2009. – № 1. – С. 7–13.
- Харитонов А.Н., Ананьева К.И. Распознавание лица и эффект «другой расы» // Лицо человека как средство общения: междисциплинарный подход / отв. ред. В.А. Барабанщиков, А.А. Демидов, Д.А. Дивеев. – Москва: Когито-Центр, 2012. – С. 145–160.
- Allison, T., McCarthy, G., Nobre, A.C., Puce, A., & Belger, A. (1994) Human extrastriate visual cortex and the perception of faces, words, numbers, and colors. *Cerebral Cortex*, 5, 544–554. doi: 10.1093/cercor/4.5.544

*Для цитирования:* Меньшикова Г.Я., Ковалев А.И., Луныкова Е.Г. Влияние расовой принадлежности лица на выраженность эффекта взгляда-подсказки: метод айтрекинга // Национальный психологический журнал. – 2017. – №2(26). – С. 46–58. doi: 10.11621/npsj.2017.0206

*For citation:* Menshikova G.Ya., Kovalev A.I., Lunyukova E.G. (2017) Studying the influence of race on the gaze cueing effect using eye tracking method. *National Psychological Journal, [Natsional'nyy psikhologicheskij zhurnal]*, 2, 46–58. doi: 10.11621/npsj.2017.0206

ISSN 2079-6617 Print | 2309-9828 Online  
© Lomonosov Moscow State University, 2017  
© Russian Psychological Society, 2017

- Bahill, A.T., Clark, M.R., & Stark, L. (1975) The main sequence: a tool for studying human eye movements. *Mathematical Biosciences*, 24, 191–204. doi: 10.1016/0025-5564(75)90075-9
- Baron-Cohen, S., Wheelwright, S., Skinner, R., Martin, J., & Clubleby, E. (2001) The Autism-Spectrum Quotient (AQ): Evidence from Asperger syndrome/high functioning autism, males and females, scientists and mathematicians. *Journal of Autism & Developmental Disorders*, 31(1), 5–17. doi: 10.1023/A:1005653411471
- Bayliss, A.P., Pellegrino, G., & Tipper, S.P. (2005) Sex differences in eye gaze and symbolic cueing of attention. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 58 (4), 631–650. doi: 10.1080/02724980443000124
- Becker, M.W. (2010) The effectiveness of a gaze cue depends on the facial expression of emotion: Evidence from simultaneous competing cues. *Attention, Perception & Psychophysics*, 72(7), 1814–1824. doi: 10.3758/APP.72.7.1814
- Blais, C., Jack, R.E., Scheepers, C., Fiset, D., & Caldara, R. (2008) Culture shapes how we look at faces. *PLoS One*, 3(8), e3022. doi: 10.1371/journal.pone.0003022
- Blascovich, J., Loomis, J., Beall, A. C., Swinsh, K., Hoyt, C., & Bailenson, J.N. (2002) Immersive virtual environment technology as a methodological tool for social psychology. *Psychological Inquiry*, 13(2), 103–124. doi: 10.1207/S15327965PLI1302\_01
- Bothwell, R.K., Brigham, J.C., & Malpass, R.S. (1989) Cross-racial identification. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 15, 19–25. doi: 10.1177/0146167289151002
- Brigham, J.C., & Malpass, R.S. (1985) The role of experience and context in the recognition of faces of own- and other-race persons. *Journal of social issues*, 4, 139–155. doi: 10.1111/j.1540-4560.1985.tb01133.x
- Chen-Harris, H., Joiner, W.M., Ethier, V., Zee, D.S., & Shadmehr, R. (2008) Adaptive Control of Saccades via Internal Feedback. *J Neurosci*, 28, 2804–2813. doi: 10.1523/JNEUROSCI.5300-07.2008
- Corkum, V., & Moore, C. (1995) Development of joint visual attention in infants. *Joint attention: Its origins and role in development*. Hillsdale, NJ: Erlbaum, 61–83.
- Dalmaso, M., Galfano, G., & Castelli, L. (2015) The impact of Same- and Other-Race gaze distractors on the control of saccadic eye movements. *Perception*, 44(8-9), 1020–1028. doi: 10.1177/0301006615594936
- Deaner, R.O., Shepherd, S.V., & Platt, M.L. (2007) Familiarity accentuates gaze cueing in women but not men. *Biol. Lett.*, 3, 64–67. doi: 10.1098/rsbl.2006.0564
- Dodd, M.D., Hibbing, J.R., & Smith, K.B. (2011) The politics of attention: gaze-cueing effects are moderated by political temperament. *Atten. Percept. Psychophys*, 73(1), 24–29. doi: 10.3758/s13414-010-0001-x
- van Donkelaar, P., Siu, K.C., & Walterschied, J. (2004) Saccadic output is influenced by limb kinetics during eye-hand coordination. *J. Mot. Behav.*, 36, 245–252. doi: 10.3200/JMBR.36.3.245-252
- Driver, J., Davis, G., Ricciardelli, P., Kidd, P., Maxwell, E., & Baron-Cohen, S. (1999) Gaze perception triggers reflexive visuospatial orienting. *Visual Cognition*, 6, 509–540. doi: 10.1080/135062899394920
- Friesen, C.K., & Kingstone, A. (1998) The eyes have it! Reflexive orienting is triggered by nonpredictive gaze. *Psychonomic Bulletin & Review*, 5, 490–495. doi: 10.3758/BF03208827
- Fu, G., Hu, C.S., Wang, Q., Quinn, P.C., & Lee, K. (2012) Adults scan own- and other-race faces differently. *PLoS One*, 7(6), e37688. doi: 10.1371/journal.pone.0037688
- Hirose, Y., & Peter, J.B. Equally attending but still not seeing: An eye-tracking study of change detection in own and other race faces. Retrieved from: <http://www.psychologicalscience.com/2008/10/eyetracking-study.html>. doi: 10.1080/13506280601069578
- Holmes, A., Richards, A., & Green, S. (2006) Anxiety and sensitivity to eye gaze in emotional faces. *Brain and cognition*, 60, 282–294. doi: 10.1016/j.bandc.2005.05.002
- Humphreys, G., Hodsoll, J., & Campbell, C. (2005) Attending but not seeing: The “other race” effect in face and person perception studied through change blindness. *Visual Cognition*, 12(1), 249–262. doi: 10.1080/13506280444000148
- Hung, C.J., & Hunt, A.R. (2012) Physical Self-Similarity Enhances the Gaze Cueing Effect. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 65(7), 1250–1259. doi: 10.1080/17470218.2012.690769
- Jones, B.C., DeBruine, L.M., Main, J.C., Little, A.C., Welling, L.L., Feinberg, D.R., & Tiddeman, B.P. (2010) Facial cues of dominance modulate the short-term gaze-cueing effect in human observers. *Proceeding of the Royal Society B: Biological Sciences*, 277, 617–624. doi: 10.1098/rspb.2009.1575
- Kingstone, A., Smilek, D., Ristic, J., & Eastwood, J.D. (2003) Attention, researchers! It is time to take a look at the real world. *Current Directions in Psychological Science*, 12, 176–180. doi: 10.1111/1467-8721.01255
- Kovalev, A., Menshikova, G., & Zinchenko, Y. (2016) Eye movements characteristics as indicators of ethno-cultural identity. *International Journal of Psychophysiology*, 108, 146. doi: 10.1016/j.ijpsycho.2016.07.424
- Kuhn, G., & Kingstone, A. (2009) Look away! Eyes and arrows engage oculomotor responses automatically. *Attention, Perception & Psychophysics*, 71, 314–327. doi: 10.3758/APP.71.2.314
- Macdonald, R.G., & Tatler, B.W. (2013) The effect of social roles on gaze cue utilisation in a real-world collaboration. *Proceedings of 35th Annual Cognitive Science Society Meeting (CogSci 2013)*. 942–947.
- Meissner, C.A., & Brigham, J.C. (2001) Thirty years of investigating the own-race bias in memory for faces: A meta-analytic review. *Psychology, Public Policy, & Law*, 7, 3–35. doi: 10.1037/1076-8971.7.1.3
- Menshikova, G.Ya., Saveleva, O.A., Zinchenko, Yu.P. (2016) Effects of interpersonal distance during interactions with avatars in virtual environments. *International Journal of Psychophysiology*, 108, 163. doi: 10.1016/j.ijpsycho.2016.07.467
- Posner, M.I. (1980) Orienting of attention. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 32, 3–25. doi: 10.1080/00335558008248231
- Quadflieg, S., Mason, M.F., & Macrae, C.N. (2004) The owl and the pussycat: Gaze cues and visuospatial orienting. *Psychonomic Bulletin & Review*,

11(5), 826–831. doi: 10.3758/BF03196708

- Ricciardelli, P., Bricolo, E., Aglioti, S., & Chilazzi, L. (2002) My eyes want to look where your eyes are looking: Exploring the tendency to imitate another individuals' gaze. *Neuroreport*, 13, 2259–2264. doi: 10.1097/00001756-200212030-00018
- Shepherd, S.V., Deaner, R.O., & Platt, M.L. (2006) Social status gates social attention in monkeys. *Curr. Biol*, 16, 119–120. doi: 10.1016/j.cub.2006.02.013
- Snyder, L.H., Calton, J.L., Dickinson, A.R., & Lawrence, B.M. (2002) Eye-Hand Coordination: Saccades Are Faster When Accompanied by a Coordinated Arm Movement. *J. Neurophysiol*, 87, 2279–2286.
- Süßenbach, F., & Schönbrodt, F. (2014) Not afraid to trust you: Trustworthiness moderates gaze cueing but not in highly anxious participants. *Journal of Cognitive Psychology*, 26, 670–678. doi: 10.1080/20445911.2014.945457
- Takikawa, Y., Kawagoe, R., Itoh, H., Nakahara, H., & Hikosaka, O. (2002) Modulation of saccadic eye movements by predicted reward outcome. *Exp Brain Res*, 142, 284–291. doi: 10.1007/s00221-001-0928-1
- Tipples, J. (2006) Fear and fearfulness potentiate automatic orienting to eye gaze. *Cogn. Emotion*, 20, 309–320. doi: 10.1080/02699930500405550
- Wu, E. X., Laeng, B., & Magnussen, S. (2012) Through the eyes of the own-race bias: Eye-tracking and pupillometry during face recognition. *Social Neuroscience*, 7, 202–216. doi: 10.1080/17470919.2011.596946
- Zinchenko, Yu.P., Kovalev, A.I., Menshikova, G.Ya., Shaigerova, L.A. (2015) Postnonclassical methodology and application of virtual reality technologies in social research. *Psychology in Russia: State of the Art*, 8(4), 60–71. doi: 10.11621/pir.2015.0405

## References:

- Allison, T., McCarthy, G., Nobre, A.C., Puce, A., & Belger, A. (1994) Human extrastriate visual cortex and the perception of faces, words, numbers, and colors. *Cerebral Cortex*, 5, 544–554. doi: 10.1093/cercor/4.5.544
- Bahill, A.T., Clark, M.R., & Stark, L. (1975) The main sequence: a tool for studying human eye movements. *Mathematical Biosciences*, 24, 191–204. doi: 10.1016/0025-5564(75)90075-9
- Barabanshchikov, V.A., & Ananyeva, K.I. (2009) Perception of photo images of people of different race. [*Vestnik RUDN*], 1, 7–13.
- Baron-Cohen, S., Wheelwright, S., Skinner, R., Martin, J., & Clubley, E. (2001) The Autism-Spectrum Quotient (AQ): Evidence from Asperger syndrome/ high functioning autism, males and females, scientists and mathematicians. *Journal of Autism & Developmental Disorders*, 31(1), 5–17. doi: 10.1023/A:1005653411471
- Bayliss, A.P., Pellegrino, G., & Tipper, S.P. (2005) Sex differences in eye gaze and symbolic cueing of attention. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 58 (4), 631–650. doi: 10.1080/02724980443000124
- Becker, M.W. (2010) The effectiveness of a gaze cue depends on the facial expression of emotion: Evidence from simultaneous competing cues. *Attention, Perception & Psychophysics*, 72(7), 1814–1824. doi: 10.3758/APP.72.7.1814
- Blais, C., Jack, R.E., Scheepers, C., Fiset, D., & Caldara, R. (2008) Culture shapes how we look at faces. *PLoS One*, 3(8), e3022. doi: 10.1371/journal.pone.0003022
- Blascovich, J., Loomis, J., Beall, A. C., Swinth, K., Hoyt, C., & Bailenson, J.N. (2002) Immersive virtual environment technology as a methodological tool for social psychology. *Psychological Inquiry*, 13(2), 103–124. doi: 10.1207/S15327965PLI1302\_01
- Bothwell, R.K., Brigham, J.C., & Malpass, R.S. (1989) Cross-racial identification. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 15, 19–25. doi: 10.1177/0146167289151002
- Brigham, J.C., & Malpass, R.S. (1985) The role of experience and context in the recognition of faces of own- and other-race persons. *Journal of social issues*, 4, 139–155. doi: 10.1111/j.1540-4560.1985.tb01133.x
- Chen-Harris, H., Joiner, W.M., Ethier, V., Zee, D.S., & Shadmehr, R. (2008) Adaptive Control of Saccades via Internal Feedback. *J Neurosci*, 28, 2804–2813. doi: 10.1523/JNEUROSCI.5300-07.2008
- Corkum, V., & Moore, C. (1995) Development of joint visual attention in infants. *Joint attention: Its origins and role in development*. Hillsdale, NJ: Erlbaum, 61–83.
- Dalmaso, M., Galfano, G., & Castelli, L. (2015) The impact of Same- and Other-Race gaze distractors on the control of saccadic eye movements. *Perception*, 44(8-9), 1020–1028. doi: 10.1177/0301006615594936
- Deaner, R.O., Shepherd, S.V., & Platt, M.L. (2007) Familiarity accentuates gaze cueing in women but not men. *Biol. Lett*, 3, 64–67. doi: 10.1098/rsbl.2006.0564
- Dodd, M.D., Hibbing, J.R., & Smith, K.B. (2011) The politics of attention: gaze-cueing effects are moderated by political temperament. *Atten. Percept. Psychophys*, 73(1), 24–29. doi: 10.3758/s13414-010-0001-x
- van Donkelaar, P., Siu, K.C., & Walterschied, J. (2004) Saccadic output is influenced by limb kinetics during eye-hand coordination. *J. Mot. Behav*, 36, 245–252. doi: 10.3200/JMBR.36.3.245-252
- Driver, J., Davis, G., Ricciardelli, P., Kidd, P., Maxwell, E., & Baron-Cohen, S. (1999) Gaze perception triggers reflexive visuospatial orienting. *Visual Cognition*, 6, 509–540. doi: 10.1080/135062899394920
- Friesen, C.K., & Kingstone, A. (1998) The eyes have it! Reflexive orienting is triggered by nonpredictive gaze. *Psychonomic Bulletin & Review*, 5, 490–495. doi: 10.3758/BF03208827
- Fu, G., Hu, C.S., Wang, Q., Quinn, P.C., & Lee, K. (2012) Adults scan own- and other-race faces differently. *PLoS One*, 7(6), e37688. doi: 10.1371/journal.pone.0037688
- Hirose, Y., & Peter, J.B. Equally attending but still not seeing: An eye-tracking study of change detection in own and other race faces. Retrieved from: <http://www.psychologicalscience.com/2008/10/eyetracking-study.html>. doi: 10.1080/13506280601069578
- Holmes, A., Richards, A., & Green, S. (2006) Anxiety and sensitivity to eye gaze in emotional faces. *Brain and cognition*, 60, 282–294. doi: 10.1016/j.bandc.2005.05.002

- Humphreys, G., Hodsoll, J., & Campbell, C. (2005) Attending but not seeing: The "other race" effect in face and person perception studied through change blindness. *Visual Cognition*, 12(1), 249–262. doi: 10.1080/13506280444000148
- Hung, C.J., & Hunt, A.R. (2012) Physical Self-Similarity Enhances the Gaze Cueing Effect. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 65(7), 1250–1259. doi: 10.1080/17470218.2012.690769
- Jones, B.C., DeBruine, L.M., Main, J.C., Little, A.C., Welling, L.L., Feinberg, D.R., & Tiddeman, B.P. (2010) Facial cues of dominance modulate the short-term gaze-cueing effect in human observers. *Proceeding of the Royal Society B: Biological Sciences*, 277, 617–624. doi: 10.1098/rspb.2009.1575
- Kharitonov, A.N., & Ananyeva, K.I. (2012) Face recognition and the effect of «another race». [*Litso cheloveka kak sredstvo obshcheniya: mezhdistsiplinarnyy podkhod*]. Moscow, Kogito-tsentr, 145–160.
- Kingstone, A., Smilek, D., Ristic, J., & Eastwood, J.D. (2003) Attention, researchers! It is time to take a look at the real world. *Current Directions in Psychological Science*, 12, 176–180. doi: 10.1111/1467-8721.01255
- Kovalev, A., Menshikova, G., & Zinchenko, Y. (2016) Eye movements characteristics as indicators of ethno-cultural identity. *International Journal of Psychophysiology*, 108, 146. doi: 10.1016/j.ijpsycho.2016.07.424
- Kuhn, G., & Kingstone, A. (2009) Look away! Eyes and arrows engage oculomotor responses automatically. *Attention, Perception & Psychophysics*, 71, 314–327. doi: 10.3758/APP.71.2.314
- Macdonald, R.G., & Tatler, B.W. (2013) The effect of social roles on gaze cue utilisation in a real-world collaboration. *Proceedings of 35th Annual Cognitive Science Society Meeting (CogSci 2013)*. 942–947.
- Meissner, C.A., & Brigham, J.C. (2001) Thirty years of investigating the own-race bias in memory for faces: A meta-analytic review. *Psychology, Public Policy, & Law*, 7, 3–35. doi: 10.1037/1076-8971.7.1.3
- Menshikova, G.Ya., Saveleva, O.A., Zinchenko, Yu.P. (2016) Effects of interpersonal distance during interactions with avatars in virtual environments. *International Journal of Psychophysiology*, 108, 163. doi: 10.1016/j.ijpsycho.2016.07.467
- Posner, M.I. (1980) Orienting of attention. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 32, 3–25. doi: 10.1080/0033558008248231
- Quadflieg, S., Mason, M.F., & Macrae, C.N. (2004) The owl and the pussycat: Gaze cues and visuospatial orienting. *Psychonomic Bulletin & Review*, 11(5), 826–831. doi: 10.3758/BF03196708
- Ricciardelli, P., Bricolo, E., Aglioti, S., & Chilazzi, L. (2002) My eyes want to look where your eyes are looking: Exploring the tendency to imitate another individuals' gaze. *Neuroreport*, 13, 2259–2264. doi: 10.1097/00001756-200212030-00018
- Shepherd, S.V., Deane, R.O., & Platt, M.L. (2006) Social status gates social attention in monkeys. *Curr. Biol*, 16, 119–120. doi: 10.1016/j.cub.2006.02.013
- Snyder, L.H., Calton, J.L., Dickinson, A.R., & Lawrence, B.M. (2002) Eye-Hand Coordination: Saccades Are Faster When Accompanied by a Coordinated Arm Movement. *J. Neurophysiol*, 87, 2279–2286.
- Süßenbach, F., & Schönbrodt, F. (2014) Not afraid to trust you: Trustworthiness moderates gaze cueing but not in highly anxious participants. *Journal of Cognitive Psychology*, 26, 670–678. doi: 10.1080/20445911.2014.945457
- Takikawa, Y., Kawagoe, R., Itoh, H., Nakahara, H., & Hikosaka, O. (2002) Modulation of saccadic eye movements by predicted reward outcome. *Exp Brain Res*, 142, 284–291. doi: 10.1007/s00221-001-0928-1
- Tipples, J. (2006) Fear and fearfulness potentiate automatic orienting to eye gaze. *Cogn. Emotion*, 20, 309–320. doi: 10.1080/02699930500405550
- Wu, E. X., Laeng, B., & Magnussen, S. (2012) Through the eyes of the own-race bias: Eye-tracking and pupillometry during face recognition. *Social Neuroscience*, 7, 202–216. doi: 10.1080/17470919.2011.596946
- Zinchenko, Yu.P., Kovalev, A.I., Menshikova, G.Ya., Shaigerova, L.A. (2015) Postnonclassical methodology and application of virtual reality technologies in social research. *Psychology in Russia: State of the Art*, 8(4), 60–71. doi: 10.11621/pir.2015.0405