

III

**ЭКСПЕРИМЕНТ В ПСИХОФИЗИКЕ
И ПСИХОЛОГИИ ВОСПРИЯТИЯ****ИЗОСТАТИЧЕСКИЕ ПАТТЕРНЫ ДВИЖЕНИЙ ГЛАЗ
ПРИ ВОСПРИЯТИИ ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО ЛИЦА¹**

К. И. Ананьева, В. А. Барабанщиков, А. Н. Харитонов

Институт психологии РАН,
Центр экспериментальной психологии МГППУ (Москва)
kristina.ananyeva@psyexp.ru

На основе анализа фиксаций и маршрутов движений глаз выделены изостатические паттерны, проявляющиеся при восприятии лица. Показано, что наиболее часто имеют место «треугольные» паттерны (62,2%), реже – «горизонтальные» (19,2%) и «топические» (6,8%); «вертикальные» и «диагональные» паттерны встречаются очень редко (в совокупности менее 7%).

Ключевые слова: восприятие лица, зрительный образ, фиксации, саккады, изостатические паттерны движений глаз.

В широком классе задач на совместный поиск, описание, построение объекта или идентификацию предмета по его изображению или описанию экспериментальной парадигмой задается исходная нетождественность когнитивных позиций – познавательного отношения к объекту (и/или субъекту-другому) у коммуникантов, что служит одним из основных условий возникновения коммуникативной ситуации (Харитонов, 1981). Решение экспериментальной задачи требует снятия этого различия, определенного согласования когнитивной активности, о чем речь шла еще в пионерских работах Б. Ф. Ломова и сотрудников по тематике общения (Ломов, 1984). Ломов, в частности, полагал, что в ходе решения задач в общении и совместной деятельности у общающихся происходит своего рода «уподобление» познавательных процессов.

Попытки проверить это предположение на материале регистрации направления взора при решении диадой испытуемых задач на совместное конструирование

1 Исследование выполняется при поддержке РФФИ, проекты №08-06-00316а, 09-06-12003 офи-м, РГНФ №09-06-01108а, Минобрнауки, ГК №02.740.11.0420.

объекта и на идентификацию лица по описанию, действительно, выявили довольно интересную феноменологию сходных движений глаз обоих участников эксперимента по объектам в зависимости от стадии решения экспериментальной задачи и обмена репликами (Ананьева, Харитонов, 2009). Однако здесь возникает проблема поиска достаточно устойчивых объективных показателей, по которым могли бы сопоставляться получаемые в ходе регистрации направления взора данные для выявления динамики познавательных процессов в ходе решения экспериментальной задачи.

Применение методов регистрации движений глаз в психологических исследованиях восприятия опирается на большой массив эмпирических данных, свидетельствующих о том, что глаз направлен, прежде всего, на те элементы среды, которые привлекают внимание, причем тем чаще к ним возвращается наблюдатель и тем дольше задерживается в их зоне, чем выше субъективная значимость этих элементов. С точки зрения исследователя, регистрация позиций и перемещений глаз необходимы для того, чтобы реконструировать предмет восприятия в тот или иной момент времени и динамику его становления. Скоротечность этих событий (длительность фиксации и саккад измеряется десятками миллисекунд) позволяет говорить об окулографии как инструменте тонкого анализа перцептивного процесса. Через восприятие окуломоторика соотносится с другими психическими явлениями. Так или иначе фиксации и перемещения глаз выражают динамику внимания, мышления, представления, а их распределение и общая направленность – актуальные интенции личности: интерес, намерение, установку.

Необходимо отметить, что связь позиции либо перемещений взора с воспринимаемыми элементами среды не является простой и однозначной. Существует большое число переменных, обуславливающих характер окуломоторной активности человека. Поэтому в каждом конкретном случае необходим поиск совокупности детерминант, вызывающих тот или иной окуломоторный эффект, а наряду с окулографией целесообразно использовать другие методы исследования. В частности, в упомянутом выше исследовании (Ананьева, Харитонов, 2009), помимо регистрации движений глаз обоих испытуемых с помощью мобильных айтрекеров, использовалась видеорегистрация деятельности коммуникантов с позиции каждого из участников и с внешней точки, а также велась запись диалога. Вопрос в данном случае состоит в том, какого рода окулографические данные могут быть сопоставлены с информацией, полученной другими методами. Этот вопрос послужил отправной точкой настоящего исследования.

А. Л. Ярбус (1965) был одним из первых исследователей, отметившим существование особых маршрутов осмотра изображения лица. Согласно полученным им окулограммам, движения глаз носят циклический характер. Взор перемещается по одним и тем же деталям изображения в одной и той же последовательности. Это может быть, например, периодический осмотр лица сверху вниз или многократный переход от правого глаза к левому и наоборот. Окуломоторные циклы были зарегистрированы также другими авторами (Grüsser, 1984) и стали предметом специального исследования в работах Л. Старка и его коллег (Нотон, Старк, 1974; Stark, Ellis, 1981). Согласно Старку, маршруты обзора лица меняются от испытуемого к испытуемому, сохраняя стабильность в широком диапазоне условий, обусловлены индивидуальным опытом и личными предпочтениями наблюдателя и зависят от содержания решаемой задачи. Эти данные и выводы лишь частично соответствуют данным Ярбуса, Грюссера и др. и требуют дополнительной проверки.

Визуальный анализ окулограмм, полученных в наших экспериментах и работах других исследователей по восприятию лица (Ананьева, 2009; Барабанщиков, Ананьева, Харитонов, 2009; и др.), выявляет компактное расположение точек фиксации и соразмерность саккад локализации структурных элементов лица. Точки фиксации стянуты к его центральной части и ограничены сверху – линией бровей, снизу – нижней губы. Области волос, лба, щек и подбородка фиксируются редко. Вместе с тем у разных испытуемых маршруты обзора оказываются разными.

Это позволяет говорить об индивидуальном стиле восприятия лица и соответствующем ему *стиле окуломоторной активности* (Барабанщиков, 1998, 2002, 2009). Он воспроизводится при экспозиции любых лиц (включая построенные искусственно), но наиболее ярко проявляется при усложнении перцептивно-коммуникативной задачи.

Ограничившись ситуациями восприятия лиц, мы проанализировали окулограммы, полученные в эксперименте по идентификации лиц разной расовой принадлежности, с целью изучения возможности метрически охарактеризовать способы рассматривания лица. При этом авторы исходили из того, что прямая связь между паттернами движений глаз и успешностью идентификации расовых типов лица или распознавания эмоциональных состояний отсутствует (Барабанщиков, Ананьева, Харитонов, 2009).

Методика

В опорном эксперименте, данные по которому послужили материалом для нашего анализа, испытуемым на ЖК экране предъявлялись цветные фотопортреты мужчин и женщин разной расовой принадлежности ($7^\circ \times 9^\circ$, время экспозиции – 3 с). Требовалось определить, к какому расовому типу относится предъявленное лицо. Стимульный материал состоял из фотографий двух мужчин и двух женщин северорусского и южноазиатского расового типа (25–27 лет) и восьми искусственно сгенерированных на их основе изображений лиц, в разной степени обладающих признаками обеих расовых групп (Ананьева, 2009). Искусственные изображения были построены с помощью техники пространственного морфинга (Барабанщиков, Жегалло, Ананьева, 2009) и представляют собой переходные ряды между фотопортретами реальных мужчин и женщин.

В эксперименте приняли участие 39 испытуемых (33 женщины и 6 мужчин) в возрасте 18–23 года, принадлежащих к северорусскому расовому типу.

Измерения движений глаз осуществлялась на установке EyeGaze Analysis System (США), работающей на принципе регистрации положения роговичного блика относительно центра зрачка; точность оценки позиции глаз – $0,5^\circ$, частота опроса – 120 Гц. Первичная обработка и сбор данных осуществлялся программой NYAN (стандартная система, используемая разработчиком установки), дальнейший анализ выполнен с помощью программы EyeTrace (разработчик А. В. Жегалло). Для автоматизации расчетов производилась разметка фотоизображений (рисунок 1). Программой формировался общий для всех испытуемых файл в формате .csv, содержащий информацию о наличии фиксации в отмеченных зонах.

За фиксацию принималось устойчивое (в течение 200–300 мс) положение оси взора. Анализировался характер распределения фиксации по ключевым зонам лица. При этом авторы абстрагировались от последовательности осмотра, реальной конфигурации саккад и других движений глаз, а также от количества фиксации.

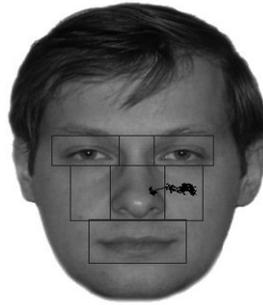


Рис. 1. Пример разметки фотоизображений лиц

Такая абстракция дает возможность сравнивать данные, полученные на установках, использующих разные принципы регистрации, разные темпы отсчета позиций глаза, при разных временах экспозиции и т. д. Соединяющие фиксации линии (изостаты) характеризуют, следовательно, некоторую обобщенную пространственную конфигурацию осмотра фотоизображения – изостатический паттерн.

Статистическая обработка производилась в пакете SPSS 15.0, для чего были использованы макросы, характеризующие различные варианты распределения фиксаций по зонам лица. Всего проанализировано 456 окулограмм.

Результаты исследования

В ходе исследования было выделено несколько разновидностей изостатических паттернов. Если фиксации распределялись преимущественно в зонах правого и левого глаза натурщика, иногда в зоне переносицы, паттерн квалифицировался как «линейный горизонтальный», при фиксации переносицы, носа и рта – как «линейный вертикальный». При систематическом рассматривании зоны глаз, носа и рта выделялся «треугольный», а при фиксации в области одного глаза, носа и рта – «диагональный» изостатический паттерн. В зависимости от доминирующего глаза последний дифференцировался на «левый диагональный» («слэш») и «правый диагональный» («бэк слэш»). При группировке фиксаций в пределах одной зоны или на границе зон в пределах телесного угла 1° – 2° изостатический паттерн определялся как «топический».

Согласно полученным данным, при выполнении задачи расовой идентификации лица наиболее часто используется «треугольный» изостатический паттерн (62,2%), реже встречается «горизонтальный» (19,2%) и «топический» (6,8%), наличие других паттернов в сумме не превышает 7% (рисунок 2).

Анализ возможного влияния типа лица натурщика на проявление того или иного типа изостатического паттерна (использовался Т-критерий Вилкоксона для связанных выборок) значимых различий не обнаружил ($z = 0$; $p = 1,000$). Следовательно изостатический паттерн не зависит от расового типа и пола натурщика, а является функцией общей структуры его лица и индивидуальных особенностей восприятия наблюдателей. В этой связи можно говорить о типах организации движений глаз и, вероятно, типах восприятия лица.

Согласно нашим данным, у 27 испытуемых был выявлен «треугольный» изостатический паттерн более чем в 60% случаев рассматривания лица (причем четверо

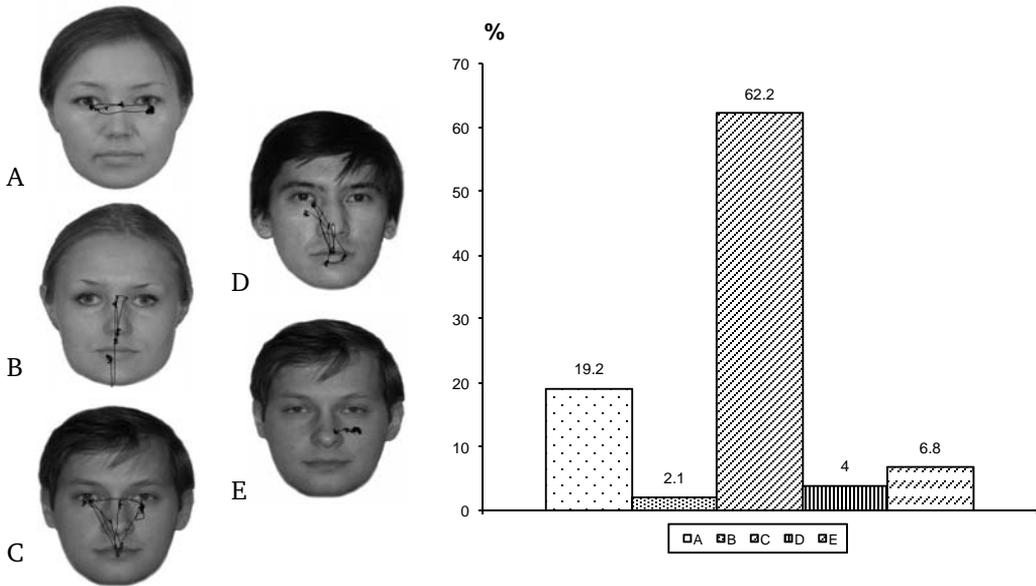


Рис. 2. Примеры изостатических паттернов движений глаз и частота их проявления (в процентах). А – «линейный горизонтальный»; В – «линейный вертикальный»; С – «треугольный»; D – «диагональный»; Е – «топический»

из них характеризуются этим паттерном в 100% проб). У 3 наблюдателей более чем в 60% случаев выявлен «линейный горизонтальный» изостатический паттерн. Для одного испытуемого характерным оказался «топический» паттерн с фиксациями в зоне правого глаза натурщика. В остальных случаях (6 испытуемых) устойчивость изостатических паттернов составляла менее 50%.

Таким образом, при изучении идентификации лиц оказалось возможным выделить ряд характерных изостатических паттернов движений глаз и установить частоту их проявления. Наиболее часто наблюдаются «треугольные» изостатические паттерны, реже – «горизонтальные» и «топические». Стабильность этих паттернов, условия их проявления и динамика (чередование, взаимозаменяемость и др.) в ходе развития коммуникативного процесса составляют предмет дальнейших исследований.

Литература

- Ананьева К. И. Идентификация и оценка лиц людей разной расовой принадлежности: Дис. ... канд. психол. наук. М.: Изд-во ИП РАН, 2009.
- Ананьева К. И., Харитонов А. Н. Новые возможности в исследованиях коммуникативных ситуаций // Психологические и психоаналитические исследования. М.: Институт психоанализа, 2009. С. 21–35.
- Барabanщиков В. А. Восприятие и событие. СПб.: Алетейя, 2002.
- Барabanщиков В. А. Восприятие выражений лица. М.: Изд-во ИП РАН, 2009.
- Барabanщиков В. А., Ананьева К. И., Харитонов В. Н. Организация движений глаз при восприятии изображений лица // Экспериментальная психология. 2009. Т. 2. №2. С. 31–60.

- Барабанщиков В. А., Ананьева К. И., Жегалло А. В. Категориальность восприятия выражения лица: природа и детерминанты // Системная организация и детерминация психики / Под ред. В. А. Барабанщикова. М.: Изд-во ИП РАН, 2009. С. 239–287.
- Ломов Б. Ф. Методологические и теоретические проблемы психологии. М.: Наука, 1984.
- Нотон Д., Старк Л. Движения глаз и зрительное восприятие // Восприятие: механизмы и модели. М.: Мир, 1974. С. 226–240.
- Харитонов А. Н. Диалогическое взаимодействие: некоторые аспекты проблемы понимания // Психологические аспекты повышения эффективности трудовой и учебно-воспитательной деятельности. Новосибирск, 1981. С. 25–26.
- Ярбус А. Л. Роль движений глаз в процессе зрения. М.: Наука, 1965.
- Grusser O.-J. Face recognition within the reach of neurobiology and beyond it // Human Neurobiology. 1984. V. 3. P. 183–190.
- Stark L., Ellis S. Scanpaths revisited: cognitive models direct active looking // Eye movements: cognition and visual perception. Hillsdale (N. J.): Erlbaum, 1981. P. 193–226.

РЕЛЬЕФНОСТЬ ПЛОСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ СЕГОДНЯ – ЭТО МОДЕЛЬ РАЗВИТИЯ ЗРЕНИЯ ЧЕЛОВЕКА В БУДУЩЕМ

В. Н. Антипов, И. О. Баландин, Р. Р. Валеева

Казанский (Приволжский) федеральный университет (Казань)

Vladimir.Antipov@ksu.ru

Выявлено, что в современной среде обитания под интенсивным воздействием плоских изображений развивается способность их объемного восприятия. Разрабатывается и апробируется методика обучения приобретения новых способностей зрения, основанная на применении стереоскопических проекций. Первые результаты показывают, что к первичным элементам объемного восприятия плоских изображений относится эффект рельефности. Опросы показывают, что до 90% студентов воспринимают плоские изображения рельефными.

Ключевые слова: зрение, психология, стереоскопия, рельефность, объемное восприятие плоских изображений, развитие.

Введение

В последние десятилетия на зрительную систему современного человека интенсивно воздействуют плоские изображения, ранее отсутствовавшие в природной среде. Все они построены с применением компьютерного 3D-моделирования, и, если человек использует компьютер, то монитор располагается от глаз на расстоянии около полуметра. Еще одной особенностью настоящего бытия является доступность и широкое использование компьютеров среди различных слоев населения. Плюс интернет-технологии обеспечивают возможность общения с получением практически любой информации. Иными словами, взаимодействие человека и компьютера многократно увеличивает возможность доступа к обширной информации, в первую очередь, с использованием зрительной системы. Возможно, что компьютеризация и информатизация человека приводит к тому, что зрительная система начинает адаптироваться и приобретать способность объемного восприятия плоских изображений (креативная глубина). При этом разрабатываются методики и средства,