

УДК 159.9.072.43, 159.937
doi: 10.11621/vsp.2023.01.03

Научная статья

ВОСПРИЯТИЕ СИММЕТРИЧНОСТИ ПРАВИЛЬНО ОРИЕНТИРОВАННОГО И ИНВЕРТИРОВАННОГО ЛИЦА

Е.Г. Лунякова^{*1}, А.И. Куренкова²

^{1,2} Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,
Москва, Россия

¹ eglun@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4300-818X>

² alexandra_bonar@outlook.com, <https://orcid.org/0000-0003-3510-1955>

* Автор, ответственный за переписку: eglun@mail.ru

Актуальность. Уникальность механизмов восприятия человеческого лица и их разнородность являются объектом исследований и широкой дискуссии в последние десятилетия. И если в настоящее время практически никто не оспаривает тот факт, что лицо человека воспринимается целостно, то в представлениях о структуре и методах объективации целостных процессов такой солидарности нет. В данной работе рассматривается фактор симметричности как один из возможных аспектов конфигуративных процессов лицевой перцепции.

Цель. Исследование влияния нарушения восприятия конфигурации лица методом инверсии на оценку его (а)симметричности.

Выборка. 54 респондента (24 женщины и 30 мужчин) в возрасте от 18 до 68 лет (средний возраст — 26 лет).

Методы. Использован интраиндивидуальный экспериментальный план. Респонденты оценивали по 5-балльной шкале асимметричность предъявлявшихся в естественной и в инвертированной ориентации лиц. Степень фактической асимметрии задавалась тремя градациями угла поворота области левого глаза и/или рта относительно центральной опорной точки каждой черты. При этом лица с нулевой асимметрией были получены путем отзеркаливания одной половины исходного лица-стимула. Данные, полученные методом субъективной оценки, обрабатывались с использованием дисперсионного анализа с повторными измерениями и t-теста для связанных выборок.

Результаты исследования выявили значимые различия в оценках асимметричности лиц при прямом и инвертированном предъявлении: лица с частями лица, повернутыми относительно своей опорной точки, в естественной ориентации оценивались как более асимметричные, при инверсии нарушения лицевой симметрии становились менее заметны. Таким образом, можно говорить о выраженном эффекте инверсии в восприятии симметрич-

ности лица. Выявлена также неравноценность влияния поворотов области глаза и области губ на выраженность наблюдаемого эффекта: различия между оценками в прямой и инвертированной ориентации росли с увеличением угла поворота области глаза и не зависели от степени поворота губ.

Выводы. Наблюдаемый эффект инверсии в восприятии симметричности лицевых стимулов позволяет утверждать, что (а)симметрия является компонентой целостных (конфигуративных) процессов восприятия человеческого лица. При этом вклады отдельных черт в общую лицевую конфигурацию могут различаться.

Ключевые слова: восприятие лица, эффект инверсии, холистические процессы, восприятие симметричности объекта.

Информация о финансировании. Исследование выполнено при финансовой поддержке РНФ в рамках научного проекта № 19-18-00474-П.

Для цитирования: Луныкова Е.Г., Куренкова А.И. Восприятие симметричности правильно ориентированного и инвертированного лица // Вестник Московского университета. Серия 14. Психология. 2023. Т. 46, № 1. С. 54–78. doi: 10.11621/vsp.2023.01.03

doi: 10.11621/vsp.2023.01.03

Scientific Article

PERCEPTION OF FACIAL SYMMETRY IN UPRIGHT AND INVERTED FACES

Elizaveta G. Luniakova*¹, Alexandra I. Kurenkova²

^{1,2} Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

¹ eglun@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4300-818X>

² alexandra_bonar@outlook.com, <https://orcid.org/0000-0003-3510-1955>

* Corresponding author: eglun@mail.ru

Background. The uniqueness of human face perception mechanisms and their variability has become a subject for extensive investigation and wide discussion in the recent decades. While now the concept that human face is perceived as a whole is taken as a fact, the same cannot be said about the structure and methods to measure holistic processing. In the present study the factor of symmetry is investigated as one of the possible aspects of configural processing of facial perception.

Objective. The aim of the study was to apply the inversion method to the investigation of how distortion of facial configuration perception impacts the rating of its symmetry/asymmetry.

Sample. 54 participants (24 female and 30 male) aged 18 to 68 (mean age 26) took part in the study.

Method. An intra-individual experimental design was used. Participants rated asymmetry of normally oriented and inverted face-stimuli on a five-point scale. To set the symmetry level, left eye and/or mouth regions were rotated around their fiducial points, there were three rotation angles for each feature region. Zero asymmetry faces were created by blending halves of normal and mirror images of the sample face-stimulus. The mean asymmetry subjective ratings were submitted to repeated measures analysis of variance and paired samples t-test.

Results. The study revealed significant differences in the asymmetry ratings of upright and inverted faces: normal upright faces with rotated features were rated as more asymmetric compared to inverted. Thus, we may conclude that symmetry perception is affected by inversion. It was also revealed, that the effect of the eye region and the lips region rotation were not equivalent: the higher the level rotation of the eye area was the more significant the difference between the rates of upright and inverted faces was, while rotation of the lips area did not result in higher difference between the rates.

Conclusion. The observed face-inversion effect in the perception of symmetry in facial stimuli suggests that (a)symmetry is a component of holistic (configurative) processing of human face perception. At the same time, the contributions of individual features to the overall facial configuration may differ.

Keywords: face perception, inversion effect, holistic processes, perception of the objects symmetry.

Funding. The study was funded by RSF grant, project № 19-18-00474-П.

For citation: Luniakova, E.G., Kurenkova, A.I. (2023). Perception of facial symmetry in upright and inverted faces. Vestnik Moskovskogo Universiteta. Seriya 14. Psikhologiya [Lomonosov Psychology Journal], (46) 1, 54–78. doi: 10.11621/vsp.2023.01.03

Введение

Гипотеза о том, что восприятие человеческого лица отличается от восприятия большинства других стимулов, в последние несколько десятилетий тестируется с самых разных позиций. И в значительном числе психологических, психофизиологических и нейропсихологических исследований находит подтверждение. Оставляя за пределами рассмотрения данной статьи недавние находки в области нейрофизиологии (Kanwisher, Yovel, 2006; Bernstein, Yovel, 2015), мы акцентируем

внимание на ряде психологических феноменов, связанных с восприятием лица человека. А точнее на так называемых эффектах целостной, или холистической обработки, доминирующей над аналитическими процессами именно при восприятии лиц (Меньшикова, Луныкова, Гани-заде, 2019). Холистические эффекты проявляются в том, что в специфических условиях предъявления узнавание лица или его частей существенно затрудняется, чего, как правило, не происходит с узнаванием других, не-лицевых объектов. Наиболее типичными примерами таких затруднений являются эффекты композитного лица (Young, Hellawell, Hay, 1987), «часть — целое» (Tanaka, Farah, 1993) и инверсии (Yin, 1969). Композитный эффект заключается в том, что в лице, составленном из двух половинок (нижней и верхней) знакомых лиц, образование нового целого образа мешает узнаванию исходных персонажей. Эффект «часть — целое» демонстрирует влияние окружения на узнавание отдельных частей лица: например, из 2-х вариантов носа сложнее выбрать знакомый в ситуации изолированного предъявления образцов, чем в ситуации, когда выбор происходит из 2-х одинаковых лиц, предъявленных целиком и различающихся только носами. Инверсия (переворот изображения лица на 180°) приводит к существенному снижению способности замечать изменения на лице и сравнивать лица. Все эти эффекты традиционно объясняются участием в восприятии 2-х типов обработки информации — аналитического, то есть основанного на анализе частей (универсального по отношению к воспринимаемым объектам), и холистического, или целостного (специфического, доминирующего при восприятии лиц). Собственно, холистические эффекты считаются следствием нарушения (эффекты инверсии или «часть — целое») или естественной работы (композитное лицо) холистических механизмов в специфических условиях предъявления стимулов.

Необходимо сразу оговорить, что среди исследователей нет согласия в отношении того, что перечисленные выше холистические эффекты являются результатами работы одних и тех же перцептивных механизмов, как нет и общего мнения относительно определения самих механизмов целостного восприятия и представления об их гомогенности или гетерогенности. Так, часть исследователей говорят о целостности как об эмерджентном свойстве, то есть о формировании некоего гештальта лица, в котором ментальная репрезентация лица не предполагает наличия самостоятельных репрезентаций каждой его части (Yin, 1969; Tanaka, Farah, 1993; Farah, 1996; Tanaka, Simonyi, 2016). Другие под целостными механизмами понимают способность

воспринимать топологические и метрические отношения между структурами лица (Diamond, Carey, 1986; Rhodes, Brake, Atkinson, 1993; Bartlett, Searcy, Abdi, 2003). Часто в литературе с первым типом определения целостности соотносится термин «холистические», а со вторым — «конфигуративные» или «релятивные» процессы. В свою очередь, конфигуративные процессы делят на два вида. Первичный, или извлечение конфигурации первого порядка, обеспечивает выделение в зрительном поле стимулов, имеющих базовую конфигурацию лица (два глаза — нос — рот). Именно с ним ряд авторов связывает потенциалы N 170 в зоне веретенообразной извилины (конкретно — в области FFA (fusiform face area)) (Schweinberger, Neumann, 2016), хотя имеются и другие мнения на этот счет (Eimer, 2000). Второй вид конфигуративных процессов — извлечение конфигурации второго порядка — заключается в точном анализе взаимного положения черт данного индивидуального лица и обеспечивает, с точки зрения одних авторов (Richler et al., 2009), узнавание знакомых лиц, с точки зрения других (Burton et al., 2015) — различение незнакомых лиц, а с точки зрения третьих авторов участвует в обоих этих процессах (Lorenzino, Caminati, Caudek, 2018). Более эклектичные модели перцепции лица не центрируются только на одном из определений и рассматривают процессы целостного восприятия как включающие этапы выделения общей структуры стимула, образования гештальта и точного анализа пространственных отношений (Maurer, Le Grand, Mondloch, 2002).

Весомым аргументом в пользу множественности целостных механизмов является отсутствие корреляций между выраженностью холистических эффектов, полученных с использованием разных экспериментальных процедур (Rezlescu et al., 2017; Li et al., 2017). Именно поэтому, несмотря на то, что методы инверсии, композитного лица и «часть — целое» уже несколько десятилетий называют «золотым стандартом» исследования целостных процессов, дискуссия об их тождественности, а также о возможности прямого сопоставления получаемых результатов продолжается (Richler, Gauthier, 2013; Rossion, 2013; Tanaka, Simonyi, 2016). Серьезная методическая проблема заключается в том, что нет способа надежно изолировать холистические и конфигуративные процессы: ведь любое изменение структуры стимула приведет также и к изменению гештальт-образования. Некоторые авторы высказывают предположения о том, что различные экспериментальные процедуры выявляют как раз разные перцептивные механизмы, однако надежного теоретического и однозначного эмпирического обоснования этому предположению нет.

Слабо операционализированным остается также само понятие конфигурации второго порядка — включает ли она геометрию положения ключевых точек лица как центральных позиций каждой черты или учитывает форму черт лица, их относительные размеры или симметрию их расположения на лице? Так, В.А. Барабанщиков (2019) выделяет два типа конфигурации лица — глобальную (как относительное положение черт) и локальную (как конфигурацию каждой отдельной черты), — считая, что они выполняют разные функции в процессе лицевой перцепции. В конкретных экспериментальных исследованиях выбор авторами исследуемых параметров в значительной мере обуславливается их произвольными предпочтениями. Например, одни авторы изучали отдельные метрические дистанции между чертами (Leder, Bruce, 2000), другие понимали конфигурацию как положение опорных (Tong et al., 2007), или опознавательных точек (McKone, Yovel, 2009). При изменении формы черты лица без изменения положения ее центральной точки в ряде исследований был обнаружен такой же выраженный эффект инверсии, как и при изменении расстояний между чертами (Rhodes, Brake, Atkinson 1993; Yovel, Duchaine, 2006). Отсутствие аналогичного эффекта при изменении цвета черты (Leder, Bruce, 2000; Le Grand et al., 2001) дает основание предполагать, что вариации формы приводят к изменению свойств конфигурации. Тем не менее большинство авторов продолжает относить форму отдельных черт лица к аналитическому типу информации.

В целом изучению влияния метрических характеристик на идентификацию лица и различным вариантам оценки расстояний между чертами лица в исследованиях целостных процессов уделялось достаточно большое внимание (McKone, Yovel, 2009), чего не скажешь об исследованиях симметричности расположения черт как возможного параметра конфигуративной информации. В пользу того, что лицевая симметрия воспринимается качественно своеобразно, в отличие от симметричности других объектов, говорит тот факт, что важную роль в этом процессе играет область OFA (occipital face area), традиционно ассоциируемая с восприятием лиц (Bona, Cattaneo, Silvanto, 2015). В экспериментах Дж. Родес с соавторами (Rhodes et al., 2005) наблюдался эффект инверсии в отношении оценки асимметричности лица, что поддерживает гипотезу о включенности фактора симметрии в конфигуративную информацию. Однако по результатам исследования Родес нельзя с точностью сказать, является ли именно симметричность тем параметром, восприятие которого нарушалось в результате переворота изображения: в эксперименте происходило

смещение 2-х переменных — собственно симметричности и расстояния между чертами лица, поскольку симметричность менялась за счет перемещения черт.

Центральной задачей нашего исследования было выявить, распространяются ли эффекты целостного восприятия на восприятие симметричности лица, то есть, более глобально — можно ли утверждать, что симметричность входит в число факторов конфигурации второго порядка, обеспечивающих различие лиц и узнавание конкретного лица. Для нарушения симметричности без изменения пространственного положения опорных точек лица (Arca, Campadelli, Lanzarotti, 2006) мы использовали вращение изображения черты лица относительно ее опорной точки. В выборе метода исследования мы остановились на методе инверсии как наиболее надежном и универсальном методе измерения холистических эффектов восприятия лица (Rezlescu et al., 2017), который также связывают именно с конфигуративными, или релятивными механизмами (Richler, Palmeri, Gauthier, 2012).

Методы

Выборка

В исследовании приняли участие 54 человека (24 женщины и 30 мужчин) в возрасте от 18 до 68 лет (средний возраст — 26 лет) с нормальным или скорректированным до нормального зрением.

Аппаратура

Для демонстрации стимулов и регистрации ответов был использован персональный компьютер с дисплеем 13,3 дюйма стандарта Full HD с разрешением 1920 x 1080 пикселей. Выбор ответов осуществлялся с помощью беспроводной компьютерной мыши. Для предъявления стимулов и фиксации ответов было разработано программное обеспечение на языке Python.

Стимульный материал

Для исследования влияния эффекта инверсии на восприятие симметричности лица был создан набор стимулов, различающихся степенью асимметрии левой и правой половин лица (от полностью симметричных до выраженно асимметричных лиц). Основой для создания стимульных изображений послужила база лиц WSEFEP (Warsaw Set of Emotional Facial Expression Pictures) (Olszanowski et al.,

2015). Было использовано 10 цветных фотографий лиц (5 мужских и 5 женских) с нейтральным эмоциональным выражением. Чтобы избежать появления дополнительных ориентиров для оценки симметричности, крупные родинки и другие яркие неровности кожи были отретушированы, а каждое лицо было оконтурено овалом с размытием границ (4 пикселя). Фон изображений — светло-серый. Угловой размер лица составлял примерно 10 угловых градусов.

«Абсолютно симметричные» лица получались в результате отзеркаливания левой половины каждого исходного лица. Далее на основе 10 абсолютно симметричных лиц было создано по 8 вариаций изображений. Для изменения степени симметричности, не затрагивающей расположение «опорных точек» черт лица, варьировались 2 параметра: 1) угол поворота левого глаза с бровью (0° , -7° , -12°); 2) угол поворота губ (0° , 4° , 8°). Вращение глаза осуществлялось против часовой стрелки, губ — по часовой стрелке (относительно центра оси). Таким образом, абсолютно симметричное лицо характеризовалось нулевыми поворотами черт, выраженно асимметричное — максимальными поворотами губ и глаза с бровью (рис. 1). Каждая вариация лица была представлена в прямом и инвертированном (перевернутом на 180°) варианте. В итоге для каждого лица было получено 18 стимульных изображений.

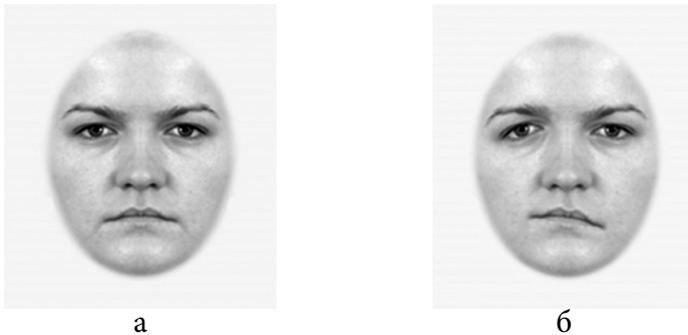


Рис. 1. Пример стимульного материала: а) абсолютно симметричное лицо; б) максимально асимметричное лицо (поворот глаза на 12° , губ — на 8°)

Fig. 1. Examples of face-stimuli: a) a perfectly symmetric face; b) a maximally asymmetrical face (eye and lips rotation angles are respectively 12° and 8°)

Процедура эксперимента

Использован интраиндивидуальный экспериментальный план. Перед началом процедуры испытуемые получали письменную ин-

струкцию, надевали противошумные наушники и по готовности начинали испытание. Экран находился на линии взгляда, на расстоянии 60 см. Сначала на экране на 800 мс экспонировался фиксационный крестик, позволяющий установить направление взгляда в точку, на которую будет приходиться центр экспонируемого лица. Далее на 2000 мс предъявлялось изображение лица, степень асимметричности которого участник должен был оценить по окончании предъявления по 5-балльной шкале от «абсолютно симметричного» (1 балл) до «очень сильно несимметричного» (5 баллов). Изображение с вариантами ответов сменяло изображение лица, выбор ответа осуществлялся с использованием компьютерной мыши и не был ограничен по времени. Схема экспериментальной пробы представ-

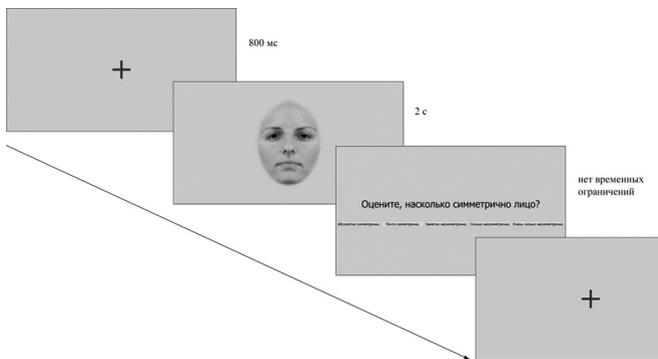


Рис. 2. Схема экспериментальной пробы

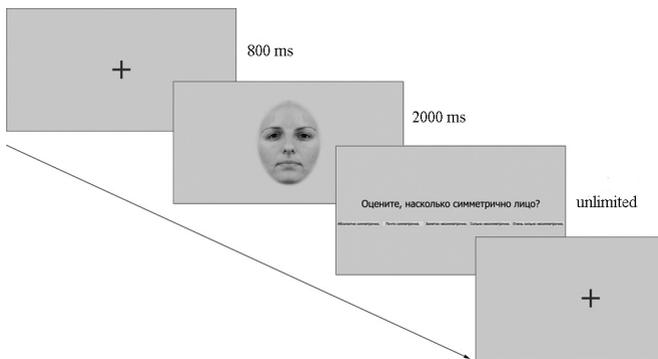


Fig. 2. Experimental design

лена на рис. 2. После ответа испытуемого цикл повторялся, в итоге каждый испытуемый оценивал 180 лиц-стимулов, предъявлявшихся в случайном порядке. Длительность всей процедуры составляла в среднем 15 минут.

Результаты

Обработка данных

Для обработки данных был использован статистический пакет SPSS 15.0 для Windows. В качестве независимых переменных выступили угол поворота глаза (фактор с 3 уровнями: 0° , -7° , -12°), угол поворота губ (фактор с 3 уровнями: 0° , 4° , 8°) и ориентация лица (2 уровня фактора: прямо и инвертировано). Зависимая переменная — оценка асимметричности лица (субъективные оценки каждого испытуемого, усредненные по 10 пробам с одинаковым типом искажения изображения). На первом этапе анализа были проведены следующие статистические процедуры: описательные статистики, тест Колмогорова — Смирнова. Распределение каждой переменной (18 вариаций лица) соответствовало нормальному, поэтому на втором этапе к данным были применены параметрические методы анализа: трехфакторный и однофакторный дисперсионный анализ с повторными измерениями и t-тест для связанных выборок.

Описание результатов. Результаты трехфакторного дисперсионного анализа с повторными измерениями (общая линейная модель), свидетельствуют о статистически значимом влиянии каждой независимой переменной (фактора) на оценку асимметричности лица, а также о наличии значимых эффектов межфакторного взаимодействия, за исключением комбинации факторов «Губы*Ориентация» (табл. 1).

Таблица 1

Результаты трехфакторного дисперсионного анализа с повторными измерениями

Влияние факторов	F	df	Уровень значимости	Частичная η^2
Глаз	162,516	2, 52	< 0,001	0,862
Губы	274,890	2, 52	< 0,001	0,914
Ориентация	100,828	1, 53	< 0,001	0,655
Глаз*Губы	28,320	4, 50	< 0,001	0,694
Глаз*Ориентация	56,726	2, 52	< 0,001	0,686
Губы*Ориентация	0,004	2, 52	0,996	< 0,001
Глаз*Губы*Ориентация	4,713	4, 50	0,003	0,274

Table 1

The three-way repeated measures ANOVA results

Effect	F	df	Sig.	Partial η^2
Eye	162.516	2. 52	< 0.001	0.862
Lips	274.890	2. 52	< 0.001	0.914
Orientation	100.828	1. 53	< 0.001	0.655
Eye*Lips	28.320	4. 50	< 0.001	0.694
Eye*Orientation	56.726	2. 52	< 0.001	0.686
Lips * Orientation	0.004	2. 52	0.996	< 0.001
Eye*Lips* Orientation	4.713	4. 50	0.003	0.274

Усредненные оценки асимметричности лиц при разных уровнях факторов «Глаз» и «Губы» отображены на графиках (рис. 3).

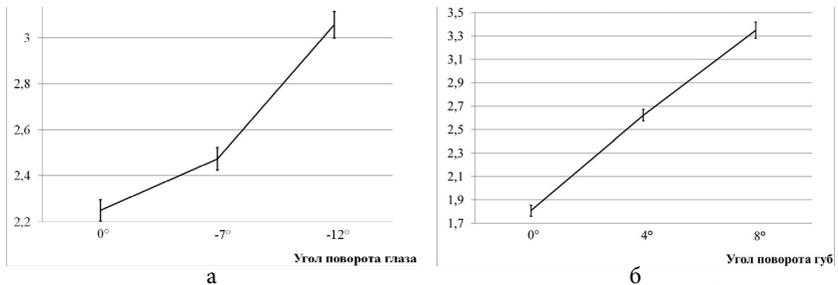


Рис 3. Средние оценки асимметричности лица на разных уровнях факторов: а — «Глаз»; б — «Губы»

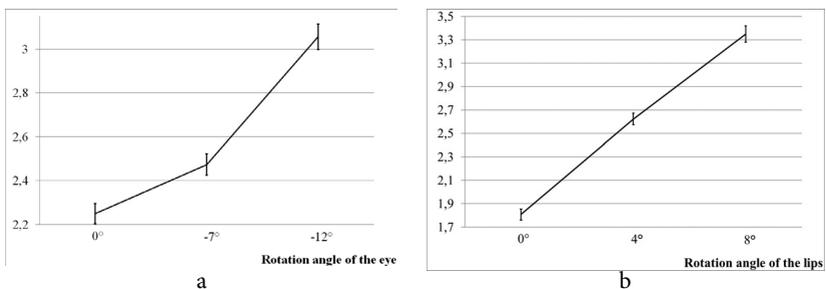


Fig. 3. Mean asymmetry ratings at different levels of factors: a — “Eye”; b — “Lips”

Результаты однофакторного дисперсионного анализа с повторными измерениями для факторов «Глаз» (в прямой ориентации ($F(2, 160) = 244,598$; $p < 0,001$; $\eta^2 = 0,754$); при инверсии ($F(2, 160) = 147,563$; $p < 0,001$; $\eta^2 = 0,648$)) и «Губы» (в прямой ориентации ($F(2, 160) = 438,751$; $p < 0,001$; $\eta^2 = 0,846$); при инверсии ($F(2, 160) = 561,044$; $p < 0,001$; $\eta^2 = 0,875$)) обнаруживают значимые различия средних оценок асимметрии на каждом уровне обоих факторов как в прямой, так и в инвертированной ориентации: субъективная асимметричность лица возрастает при увеличении углов поворота области глаза и области губ.

Для оценки влияния фактора «Ориентация» было проведено попарное сравнение с использованием t-критерия для связанных выборок при фиксации уровней «Глаз» и «Губы» (табл. 2). На всех уровнях факторов «Глаз» и «Губы» были обнаружены значимые различия оценки асимметричности между лицами в прямой и инвертированной ориентации ($p < 0,05$). Исключение составили оценки абсолютно симметричных лиц («Глаз» — 0° ; «Губы» — 0°) — статистически значимых различий между прямыми и инвертированными лицами в этом условии обнаружено не было ($t = -0,367$; $p = 0,715$).

Результаты проиллюстрированы на диаграмме рассеяния (рис. 4): выше биссектрисы располагаются стимулы, для которых средние оценки асимметричности в прямой ориентации были выше, чем при инверсии.

Результаты дисперсионного анализа выявили взаимодействие факторов «Глаз*Ориентация» ($F(2, 52) = 56,726$; $p < 0,001$; $\eta^2 = 0,686$) и отсутствие взаимодействия факторов «Губы*Ориентация» ($F(2, 52) = 0,004$; $p = 0,996$; $\eta^2 < 0,001$) (табл. 1, рис. 5). На рис. 5 видно, что различия в оценках между прямым и инвертированным предъявлением нарастают с ростом угла поворота области глаза, и достаточно стабильны при изменении угла поворота губ.

Обсуждение результатов

Полученные результаты в целом подтверждают гипотезу о том, что симметричность лица человека может быть оценена наблюдателем, а также о том, что восприятие симметричности лица подвержено эффекту инверсии.

Оценки лиц, полученных путем отзеркаливания левой половины, близки к «1», что соответствует характеристике «абсолютно симметрично». Повороты как области глаза, так и области губ приводят к смещению оценок в сторону асимметричности как в прямом, так

Таблица 2

Попарное сравнение оценок лиц в прямой и инвертированной ориентации при фиксированных уровнях факторов «Глаз» и «Губы»

Глаз	Губы	t	Уровень значимости	df
0°	0°	-0,367	0,715	53
	4°	2,506	0,015	53
	8°	4,213	< 0,001	53
7°	0°	6,701	< 0,001	53
	4°	6,444	< 0,001	53
	8°	7,350	< 0,001	53
12°	0°	9,270	< 0,001	53
	4°	7,563	< 0,001	53
	8°	8,571	< 0,001	53

Table 2

Pairwise comparisons of the mean rates of upright and inverted faces at the fixed levels of “Eye” and “Lips” factors

Eye	Lips	t	Sig.	df
0°	0°	-0.367	0.715	53
	4°	2.506	0.015	53
	8°	4.213	< 0.001	53
7°	0°	6.701	< 0.001	53
	4°	6.444	< 0.001	53
	8°	7.350	< 0.001	53
12°	0°	9.270	< 0.001	53
	4°	7.563	< 0.001	53
	8°	8.571	< 0.001	53

и в инвертированном предъявлении. Максимально асимметричным выглядит лицо с наибольшими значениями углов поворота глаза и губ одновременно. Таким образом, выбранный способ искажения лица действительно связан с восприятием его (а)симметричности. Наличие значимого влияния факторов «Глаз» и «Губы» на субъективные оценки позволяет принять гипотезу о том, что увеличение угла поворота губ и/или области глаза приводит к восприятию лиц как более асимметричных.

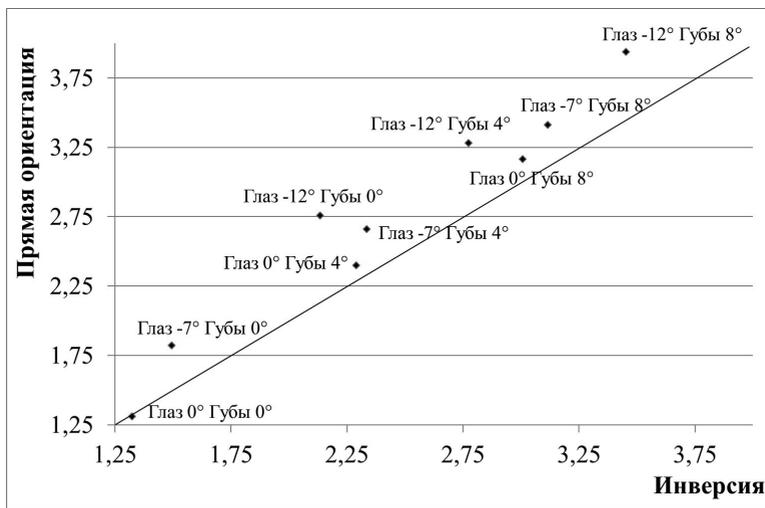


Рис. 4. Диаграмма рассеяния. Средние оценки асимметричности 9-ти стимульных вариантов лиц (с разной степенью поворотов глаза и губ) при прямом и инвертированном условиях предъявления лица

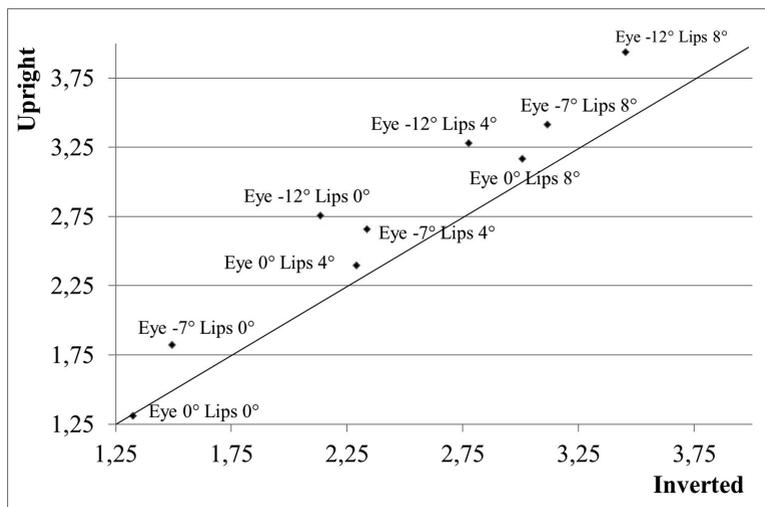


Fig. 4. Scatterplot. Mean asymmetry ratings of 9 versions of face-stimuli (with varied rotation angles of the eyes and lips) presented upright and inverted

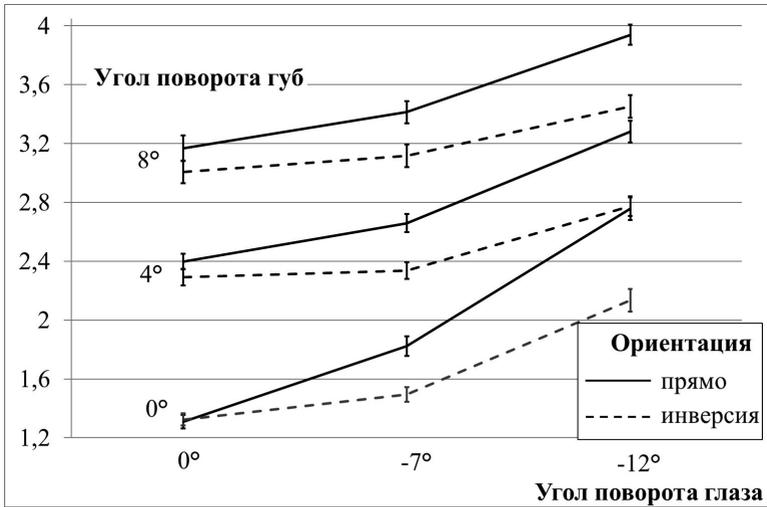


Рис. 5. Оценки асимметричности лица на разных уровнях факторов «Глаз» и «Губы» в прямой и инвертированной ориентации

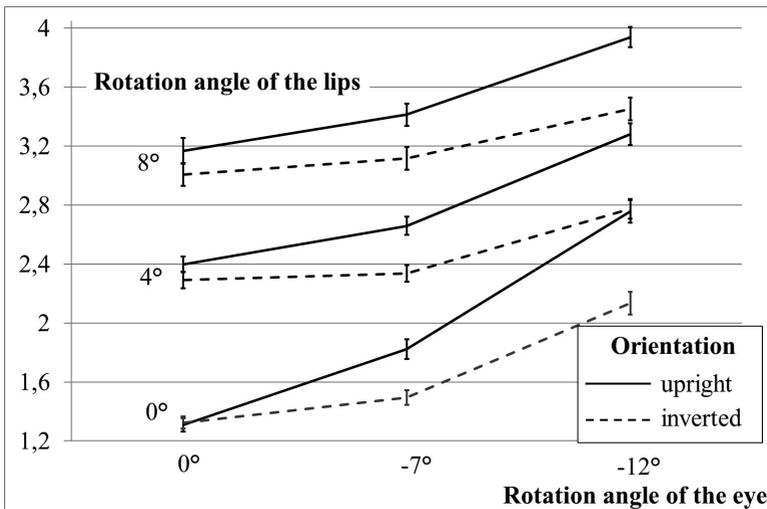


Fig. 5. Mean asymmetry ratings of upright and inverted faces at different levels of "Eye" and "Lips" factors

Сравнение оценок лиц с одним и тем же уровнем искажения, предъявляемых в прямой и инвертированной ориентации, показало, что переворот на 180° приводит к снижению оценок асимметричности лица, то есть к ее меньшей «заметности» в сравнении с лицом в обычной ориентации.

Аналогичные результаты, но касающиеся восприятия пространственных отношений между чертами лица, а именно расстояний между чертами лица, были получены в более ранних исследованиях (Freire, Lee, Symons, 2000; Leder, Bruce, 2000; Le Grand et al., 2001): различимость лиц, отличающихся расположением черт, в инвертированном предъявлении также существенно снижается.

Полученные нами результаты схожи с результатами Дж. Родес с коллегами (Rhodes et al., 2005). Но в их исследовании не ставилась задача уточнения понятия «конфигуративная информация», поэтому такие аспекты, как метрические расстояния между чертами лица и собственно симметрия расположения черт не были разведены. Мы же пытались выяснить, является ли симметричность, наряду с топологическими свойствами и пространственными отношениями между чертами лица, одной из составляющих конфигурации, восприятие которой нарушается при инверсии. Поэтому при создании стимуляции мы контролировали метрические дистанции между опорными точками черт лица. Другое отличие данного исследования от исследования Дж. Родес и коллег состоит в том, что они для оценки эффективности восприятия симметричности использовали задание различения 2-х лиц как более или менее симметричных, мы же использовали в качестве меры измерения субъективные оценки. Данный метод показал свою эффективность при сходном экспериментальном дизайне (Меньшикова, Пичугина, 2020): диапазон субъективных оценок привлекательности при предъявлении лиц в прямой ориентации оказался выше, чем при предъявлении инвертированных лиц, что свидетельствовало в пользу ухудшения качества восприятия последних. Наши данные относительно понижения эффективности оценок (а)симметричности при инверсии согласуются с аналогичными данными, полученными при оценке привлекательности. Тем не менее, несмотря на различие в задачах и методах исследования, а также на то, что концепт симметричности лица в названных исследованиях был операционализирован по-разному, полученные нами данные согласуются с интерпретацией Дж. Родес о том, что восприятие симметричности нарушается при инвертированном предъявлении лиц.

Таким образом, мы можем заключить, что инверсия влияет на восприятие (а)симметричности лица. Выраженный эффект инверсии говорит в пользу того, что симметрия взаимосвязана с целостными процессами восприятия лиц, и, вероятно, является одним из параметров конфигуративной информации, восприятие которой разрушается при перевороте стимула.

Неожиданной и интересной представляется выявленная неравноценность вкладов зоны глаз и зоны губ в эффект инверсии при разных уровнях факторов, что отразилось в значимом взаимодействии фактора «Ориентации» с фактором «Глаз» и отсутствии одного с фактором «Губы». Фактически, это проявляется в том, что разность между оценками симметричности лица в прямом и инвертированном предъявлении не зависит от угла поворота губ — чем больше наклонена линия рта, тем более асимметричным выглядит и обычное, и перевернутое лицо. При этом в целом поворот губ менее заметен на инвертированных лицах, чем на нормально ориентированных, но сдвиг оценки при инверсии происходит на одну и ту же величину, независимо от степени выраженности искажения. В то же время влияние угла поворота глаза на оценку асимметричности значительно более выражено при рассматривании лица в естественной ориентации, чем в перевернутой. Эффект инверсии, то есть расхождение оценок в прямом и инвертированном предъявлении, нарастает с ростом угла поворота зоны глаза. Большое отклонение глаза от естественной линии создает впечатление сильно асимметричного лица при обычном рассматривании, но значительно менее заметно, если лицо перевернуто.

На основании данных ряда других исследований, сделаем несколько предположений, которые могли бы объяснить наблюдаемый феномен. Во-первых, известен факт фокусировки внимания на высокорелевантной верхней половине лица (в оригинальном исследовании оно соответствовало зоне глаз) при ограниченном времени экспонирования (Barton, Keenan, Bass, 2001). Отметим, что фокусированное внимание, повышая эффективность восприятия локальных изменений черт и их позиций, не приводит к улучшению оценки пространственных отношений в целом. При инверсии в верхней части лица (то есть там, где обычно располагаются глаза) находятся губы. Если предположить, что базовые механизмы распределения внимания на лицевых стимулах достаточно ригидны, то внимание в первую очередь должно быть обращено к верхней половине стимула. Этот факт косвенно подтверждается исследованиями

с использованием технологии регистрации движений глаз: несмотря на общую стабильность индивидуальных окуломоторных стратегий рассматривания лица (Луныкова, Гани-заде, 2019), при инверсии процент времени рассматривания губ возрастает, а глаз — снижается (Хи, Tanaka, 2013; Меньшикова, Пичугина, 2020; 2021). Поскольку в нашем случае в зоне высокого внимания в инвертированной позиции оказывались именно губы, это могло способствовать более точному восприятию их локального положения.

Усиливать эффект может также тот факт, что линия губ расположена близко к другим, остававшимся неподвижными и задававшими ось лицевой симметрии, чертам лица (нос, подбородок), относительно которых могли оцениваться изменения в пространственном положении линии рта. Так и в серии исследований, проведенных под руководством Дж. Бартона (Sekunova, Barton, 2008), было обнаружено, что эффект инверсии менее выражен при вертикальном смещении губ, чем при вертикальном смещении глаз, что сравнимо с полученными нами результатами. Авторы объясняют этот результат тем, что сфокусированное внимание приводит к улучшению распознавания пространственных изменений в тех регионах, где черты близко расположены друг к другу по вертикальной оси (Goffaux, Rossion, 2007).

Другой возможной линией объяснения полученного эффекта является различие в функциональной значимости информации, которую наблюдатель получает от зоны глаз и зоны губ партнера в межличностном взаимодействии. Так, высокий интерес к зоне глаз собеседника может быть связан с явлениями глазного контакта, совместного внимания и подсказки взглядом (Friesen, Kingstone, 1998). В таком случае значительно важнее оказываются именно позиции зрачка, а не форма разреза глаз или их наклон. В то же время зона губ, благодаря конфигурации лицевых мышц, более подвижна и в большей степени задействована в речевом процессе и в лицевой экспрессии (Bruce, Young, 2012). Поэтому конфигурация губ может быть значима сама по себе. В условиях затрудненного инверсией восприятия именно ключевые характеристики стимула воспринимаются более точно, а второстепенные игнорируются.

Неравноценность факторов «Глаз» и «Губы» в эффекте инверсии может быть связана также с выбором нами неоптимальной операционализации понятия пространственных отношений второго порядка. Мы опирались на используемое для разработки устойчивых алгоритмов распознавания лица представление о конфигурации, образуемой тремя опорными точками черт: центры правого и левого глаза и центр

губ (Tong et al., 2007). Однако расстояния до губ могут оцениваться не по положению их центральной точки, а по позициям краев рта. В таком случае, поворачивая рот, мы могли изменять и пространственные отношения второго порядка для этой черты. Так, МакКоне и Йовель (McKone, Yovel, 2009), анализируя подходы к операционализации метрических отношений на лице, отмечают, что более информативным является не анализ позиций центральных точек каждой черты, а анализ основных точек, расположенных на контурах черт. Этот подход объясняет наблюдаемый в экспериментах с заменой формы черт (например, формы губ или формы глаза) эффект инверсии, однако, практически стирает различия между аналитическим и целостным восприятием, оставляя за аналитическими процессами лишь анализ текстуры, цвета и контраста. Столь широкое понимание метрических отношений должно было бы в нашем эксперименте привести к одинаковым результатам по обеим чертам, однако мы наблюдаем их неравноценный вклад в эффект инверсии. Возможно, это свидетельствует о необходимости обновления существующих моделей метрических отношений, значимых для восприятия конфигурации лица.

Полученные результаты дают основание рассматривать восприятие симметричности лица как составляющую (или один из) целостных, конфигуративных процессов, наряду с хорошо описанными и эмпирически проверенными процессами восприятия пространственных отношений между основными частями лица.

Выводы

1. Поворот области одного глаза и/или линии губ вокруг центральной точки приводит к изменению восприятия симметричности лица. Оценки асимметричности лица растут с ростом углов поворота губ и области глаза.

2. Оценки асимметричности стимулов при прямом предъявлении в целом выше, чем при инвертированном, то есть на перевернутых лицах асимметрия менее заметна. Таким образом, восприятие симметричности/асимметричности лица подвержено эффекту инверсии, что позволяет относить этот процесс к процессам конфигуративного, целостного восприятия лица человека.

3. Влияние поворотов области глаза и губ на оценку симметричности лица разное: больший поворот области губ приводит к более высокой оценке асимметричности лица как в прямом, так и в инвертированном предъявлении. Что касается области глаза, то влияние

угла поворота глаза на оценку асимметричности значительно более выражено при рассматривании лица в естественной ориентации, чем в перевернутой: чем больше угол поворота области глаза, тем заметнее разница в оценках асимметричности лица между прямым и инвертированным предъявлениями. Таким образом, можно сказать, что зона глаза и зона губ вносят неравноценный вклад в эффект инверсии.

Литература

Барабанщиков В.А. Конфигурационные отношения лица как источник информации о личности человека // Экспериментальная психология. 2019. Т. 12, № 3. С. 28–46. doi: 10.17759/exppsy.2019120303

Луныкова Е.Г., Гани-заде Д.С. Стратегии движений глаз при распознавании лицевой экспрессии не связаны с выраженностью эффекта инверсии. Когнитивная наука в Москве: новые исследования. Материалы конференции, 19 июня 2019 г. / Под ред. Е.В. Печенковой, М.В. Фаликман. М.: Буки Веди, 2019.

Меньшикова Г.Я., Луныкова Е.Г., Гани-заде Д.С. Аналитические и холистические процессы восприятия лица: модели и методы исследования // Вопросы психологии. 2019. № 3. С. 155–165.

Меньшикова Г.Я., Пичугина А.О. Холистические процессы восприятия лица: метод айтрекинга // Экспериментальная психология. 2020. Т. 13, № 4. С. 72–87.

Меньшикова Г.Я., Пичугина А.О. К вопросу об особенностях анализа движений глаз в процессе восприятия лиц // Вестник Московского университета. Серия 14. Психология. 2021. № 1. С. 196–219.

Arca, S., Campadelli, P., Lanzarotti, R. (2006). A face recognition system based on automatically determined facial fiducial points. *Pattern recognition*, 39 (3), 432–443.

Bartlett, J., Searcy, J.H., Abdi, H. (2003). What are the routes to face recognition? In M. Peterson, G. Rhodes (Eds.), *Perception of Faces, Objects, and Scenes: Analytic and Holistic Processes* (pp. 21–52). Oxford: Oxford University Press.

Barton, J.J.S., Keenan, J.P., Bass, T. (2001). Discrimination of spatial relations and features in faces: Effects of inversion and viewing duration. *British journal of psychology*, 92 (3), 527–549.

Bernstein, M., Yovel, G. (2015). Two neural pathways of face processing: A critical evaluation of current models. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 55, 536–546. doi: 10.1016/j.neubiorev.2015.06.010

Bona, S., Cattaneo, Z., Silvano, J. (2015). The causal role of the occipital face area (OFA) and lateral occipital (LO) cortex in symmetry perception. *Journal of Neuroscience*, 35 (2), 731–738.

Bruce, V., Young, A. (2012). *Face perception*. London; New York: Psychology Press.

Burton, A.M., Schweinberger, S.R., Jenkins, R., Kaufmann, J.M. (2015). Arguments against a configural processing account of familiar face recognition. *Psychological Science*, 10, 482–496.

Diamond, R., Carey, S. (1986). Why faces are and are not special: An effect of expertise. *Journal of Experimental Psychology: General*, 115 (2), 107–117. doi: 10.1037/0096-3445.115.2.107

Eimer, M. (2000). The face-specific N170 component reflects late stages in the structural encoding of faces. *Neuroreport*, 11 (10), 2319–2324.

Farah, M.J. (1996). Is face recognition 'special'? Evidence from neuropsychology. *Behavioural Brain Research*, 76 (1–2), 181–189. doi: 10.1016/0166-4328(95)00198-0

Freire, A., Lee, K., Symons, L.A. (2000). The Face-Inversion Effect as a Deficit in the Encoding of Configural Information: Direct Evidence. *Perception*, 29 (2), 159–170. doi: 10.1068/p3012

Friesen, C.K., Kingstone, A. (1998). The eyes have it! Reflexive orienting is triggered by nonpredictive gaze. *Psychonomic Bulletin & Review*, 5, 490–495.

Goffaux, V., Rossion, B. (2007). Face inversion disproportionately impairs the perception of vertical but not horizontal relations between features. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 33 (4), 995.

Kanwisher, N., Yovel, G. (2006). The fusiform face area: a cortical region specialized for the perception of faces. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 361, 2109–2128.

Leder, H., Bruce, V. (2000). When inverted faces are recognized: The role of configural information in face recognition. *The quarterly journal of experimental psychology. Section A*, 53 (2), 513–536.

Le Grand, R., Mondloch, C.J., Maurer, D., Brent, H.P. (2001). Early visual experience and face processing. *Nature*, 410, 890.

Li, J., Huang, L., Song, Y., Liu, J. (2017). Dissociated neural basis of two behavioral hallmarks of holistic face processing: the whole-part effect and composite-face effect. *Neuropsychologia*, 102, 52–60.

Lorenzino, M., Caminati, M., Caudek, C. (2018). Tolerance to spatial-relational transformations in unfamiliar faces: A further challenge to a configural processing account of identity recognition. *Acta Psychologica*, 188, 25–38.

Maurer, D., Le Grand, R., Mondloch, C.J. (2002). The many faces of configural processing. *Trends in cognitive sciences*, 6 (6), 255–260.

McKone, E., Yovel, G. (2009). Why does picture-plane inversion sometimes dissociate perception of features and spacing in faces, and sometimes not? Toward a new theory of holistic processing. *Psychonomic Bulletin & Review*, 16, 778–797. doi: 10.3758/PBR.16.5.778

Olszanowski, M., Pochwatko, G., Kuklinski, K., Scibor-Rylski, M., Lewinski, P., Ohme, R.K. (2015). Warsaw set of emotional facial expression pictures: a validation study of facial display photographs. *Frontiers in psychology*, 5, 1516.

Rezlescu, C., Susilo, T., Wilmer, J.B., Caramazza, A. (2017). The inversion, part-whole, and composite effects reflect distinct perceptual mechanisms with varied relationships to face recognition. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 43 (12), 1961–1973. doi: 10.1037/xhp0000400

Rhodes, G., Brake, S., Atkinson, A.P. (1993). What's lost in inverted faces? *Cognition*, 47 (1), 25–57.

Rhodes, G., Peters, M., Lee, K., Morrone, M.C., Burr, D. (2005). Higher-level mechanisms detect facial symmetry. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 272 (1570), 1379–1384.

Richler, J.J., Gauthier, I. (2013). When intuition fails to align with data: A reply to Rossion (2013). *Visual Cognition*, 21 (2), 254–276. doi: 10.1080/13506285.2013.796035

Richler, J.J., Mack, M.L., Gauthier, I., Palmeri, T.J. (2009). Holistic processing of faces happens at a glance. *Vision Research*, 49, 2856–2861.

Richler, J.J., Palmeri, T.J., Gauthier, I. (2012). Meanings, mechanisms, and measures of holistic processing. *Frontiers in psychology*, 3, 553.

Rossion, B. (2013). The composite face illusion: A whole window into our understanding of holistic face perception. *Visual Cognition*, 21 (2), 139–253. doi: 10.1080/13506285.2013.772929

Schweinberger, S.R., Neumann, M.F. (2016). Repetition effects in human ERPs to faces. *Cortex*, 80, 141–153. doi: 10.1016/j.cortex.2015.11.001

Sekunova, A., Barton, J.J. (2008). The effects of face inversion on the perception of long-range and local spatial relations in eye and mouth configuration. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 34 (5), 1129.

Tanaka, J.W., Farah, M.J. (1993). Parts and wholes in face recognition. *Quarterly Journal of Experimental Psychology A*, 46 (2), 225–245. doi: 10.1080/14640749308401045

Tanaka, J.W., Simonyi, D. (2016). The “Parts and Wholes” of Face Recognition: A Review of the Literature. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 69 (10), 1876–1889. doi: 10.1080/17470218.2016.1146780

Tong, Y., Wang, Y., Zhu, Z., Ji, Q. (2007). Robust facial feature tracking under varying face pose and facial expression. *Pattern Recognition*, 40 (11), 3195–3208.

Xu, B., Tanaka, J.W. (2013). Does face inversion qualitatively change face processing: An eye movement study using a face change detection task. *Journal of vision*, 13 (2), 22–22.

Yin, R.K. (1969). Looking at upside-down faces. *Journal of Experimental Psychology: General*, 81, 141–145.

Young, A.W., Hellawell, D., Hay, D.C. (1987). Configurational information in face perception. *Perception*, 16 (6), 747–759. doi:10.1068/p160747

Yovel, G., Duchaine, B.C. (2006). Specialized face perception mechanisms extract both part and spacing information: Evidence from developmental prosopagnosia. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 18, 580–593.

References

Arca, S., Campadelli, P., Lanzarotti, R. (2006). A face recognition system based on automatically determined facial fiducial points. *Pattern recognition*, 39 (3), 432–443.

Barabanshchikov, V.A. (2019). Configurational relations of a face as a source of information about personality. *Экспериментальная психология (Experimental psychology)*, 12 (3), 28–46. doi: 10.17759/exppsy.2019120303 (In Russ.).

Bartlett, J., Searcy, J.H., Abdi, H. (2003). What are the routes to face recognition? In M. Peterson, G. Rhodes (Eds.), *Perception of Faces, Objects, and Scenes: Analytic and Holistic Processes* (pp. 21–52). Oxford: Oxford University Press.

Barton, J.J.S., Keenan, J.P., Bass, T. (2001). Discrimination of spatial relations and features in faces: Effects of inversion and viewing duration. *British journal of psychology*, 92 (3), 527–549.

Bernstein, M., Yovel, G. (2015). Two neural pathways of face processing: A critical evaluation of current models. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 55, 536–546. doi: 10.1016/j.neubiorev.2015.06.010

Bona, S., Cattaneo, Z., Silvanto, J. (2015). The causal role of the occipital face area (OFA) and lateral occipital (LO) cortex in symmetry perception. *Journal of Neuroscience*, 35 (2), 731–738.

Bruce, V., Young, A. (2012). *Face perception*. London; New York: Psychology Press.

Burton, A.M., Schweinberger, S.R., Jenkins, R., Kaufmann, J.M. (2015). Arguments against a configural processing account of familiar face recognition. *Psychological Science*, 10, 482–496.

Diamond, R., Carey, S. (1986). Why faces are and are not special: An effect of expertise. *Journal of Experimental Psychology: General*, 115 (2), 107–117. doi: 10.1037/0096-3445.115.2.107

Eimer, M. (2000). The face-specific N170 component reflects late stages in the structural encoding of faces. *Neuroreport*, 11 (10), 2319–2324.

Farah, M.J. (1996). Is face recognition 'special'? Evidence from neuropsychology. *Behavioural Brain Research*, 76 (1–2), 181–189. doi: 10.1016/0166-4328(95)00198-0

Freire, A., Lee, K., Symons, L.A. (2000). The Face-Inversion Effect as a Deficit in the Encoding of Configural Information: Direct Evidence. *Perception*, 29 (2), 159–170. doi: /10.1068/p3012

Friesen, C.K., Kingstone, A. (1998). The eyes have it! Reflexive orienting is triggered by nonpredictive gaze. *Psychonomic Bulletin & Review*, 5, 490–495.

Goffaux, V., Rossion, B. (2007). Face inversion disproportionately impairs the perception of vertical but not horizontal relations between features. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 33 (4), 995.

Kanwisher, N., Yovel, G. (2006). The fusiform face area: a cortical region specialized for the perception of faces. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 361, 2109–2128.

Le Grand, R., Mondloch, C.J., Maurer, D., Brent, H.P. (2001). Early visual experience and face processing. *Nature*, 410, 890.

Leder, H., Bruce, V. (2000). When inverted faces are recognized: The role of configural information in face recognition. *The quarterly journal of experimental psychology. Section A*, 53 (2), 513–536.

Li, J., Huang, L., Song, Y., Liu, J. (2017). Dissociated neural basis of two behavioral hallmarks of holistic face processing: the whole-part effect and composite-face effect. *Neuropsychologia*, 102, 52–60.

Lorenzino, M., Caminati, M., Caudek, C. (2018). Tolerance to spatial-relational transformations in unfamiliar faces: A further challenge to a configural processing account of identity recognition. *Acta Psychologica*, 188, 25–38.

Lunyakova, E.G., Gani-zade, D.S. (2019). Eye movement strategies in recognition of facial expression are not associated with the severity of the inversion effect. In

E.V. Pechenkova, M.V. Falikman (Eds.), *Cognitive Science in Moscow: New Research. Conference Proceedings June 19, 2019* (pp. 328–333). Moscow: Buki Vedi. (In Russ.).

Maurer, D., Le Grand, R., Mondloch, C.J. (2002). The many faces of configural processing. *Trends in cognitive sciences*, 6 (6), 255–260.

McKone, E., Yovel, G. (2009). Why does picture-plane inversion sometimes dissociate perception of features and spacing in faces, and sometimes not? Toward a new theory of holistic processing. *Psychonomic Bulletin & Review*, 16, 778–797. doi: 10.3758/PBR.16.5.778

Menshikova, G.Ya., Lunyakova, E.G., Gani-zade, D.S. (2019). Analytic and holistic processes in face perception: models and research methods. *Voprosy psikhologii (Questions of Psychology)*, 3, 155–165. (In Russ.).

Menshikova, G.Ya., Pichugina, A.O. (2020). Holistic face processing: the eye tracking data. *Ekspierimental'naya psikhologiya (Experimental Psychology)*, 13 (4), 72–87. (In Russ.).

Olszanowski, M., Pochwatko, G., Kuklinski, K., Scibor-Rylski, M., Lewinski, P., Ohme, R.K. (2015). Warsaw set of emotional facial expression pictures: a validation study of facial display photographs. *Frontiers in psychology*, 5, 1516.

Pichugina, A.O., Menshikova, G.Ya. (2021). To the question of peculiarities of eye movement analysis in the process of face perception. *Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 14, Psikhologiya (Lomonosov Psychology Journal)*, 1, 196–219. (In Russ.).

Rezlescu, C., Susilo, T., Wilmer, J. B., Caramazza, A. (2017). The inversion, part-whole, and composite effects reflect distinct perceptual mechanisms with varied relationships to face recognition. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 43 (12), 1961–1973. doi: 10.1037/xhp0000400

Rhodes, G., Brake, S., Atkinson, A.P. (1993). What's lost in inverted faces? *Cognition*, 47 (1), 25–57.

Rhodes, G., Peters, M., Lee, K., Morrone, M.C., Burr, D. (2005). Higher-level mechanisms detect facial symmetry. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 272 (1570), 1379–1384.

Richler, J.J., Gauthier, I. (2013). When intuition fails to align with data: A reply to Rossion (2013). *Visual Cognition*, 21 (2), 254–276. doi: 10.1080/13506285.2013.796035

Richler, J.J., Mack, M.L., Gauthier, I., Palmeri, T.J. (2009). Holistic processing of faces happens at a glance. *Vision Research*, 49, 2856–2861.

Richler, J.J., Palmeri, T.J., Gauthier, I. (2012). Meanings, mechanisms, and measures of holistic processing. *Frontiers in psychology*, 3, 553.

Rossion, B. (2013). The composite face illusion: A whole window into our understanding of holistic face perception. *Visual Cognition*, 21 (2), 139–253. doi: 10.1080/13506285.2013.772929

Schweinberger, S.R., Neumann, M.F. (2016). Repetition effects in human ERPs to faces. *Cortex*, 80, 141–153. doi: 10.1016/j.cortex.2015.11.001

Sekunova, A., Barton, J.J. (2008). The effects of face inversion on the perception of long-range and local spatial relations in eye and mouth configuration. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 34 (5), 1129.

Tanaka, J.W., Farah, M.J. (1993). Parts and wholes in face recognition. *Quarterly Journal of Experimental Psychology A*, 46 (2), 225–245. doi: 10.1080/14640749308401045

Tanaka, J.W., Simonyi, D. (2016). The “Parts and Wholes” of Face Recognition: A Review of the Literature. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 69 (10), 1876–1889. doi: 10.1080/17470218.2016.1146780

Tong, Y., Wang, Y., Zhu, Z., Ji, Q. (2007). Robust facial feature tracking under varying face pose and facial expression. *Pattern Recognition*, 40 (11), 3195–3208.

Xu, B., Tanaka, J.W. (2013). Does face inversion qualitatively change face processing: An eye movement study using a face change detection task. *Journal of vision*, 13 (2), 22–22.

Yin, R.K. (1969). Looking at upside-down faces. *Journal of Experimental Psychology: General*, 81, 141–145.

Young, A.W., Hellawell, D., Hay, D.C. (1987). Configurational information in face perception. *Perception*, 16 (6), 747–759. doi:10.1068/p160747

Yovel, G., Duchaine, B.C. (2006). Specialized face perception mechanisms extract both part and spacing information: Evidence from developmental prosopagnosia. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 18, 580–593.

Статья получена: 22.11.2022;

принята: 10.01.2023;

отредактирована: 19.01.2023.

Received: 22.11.2022;

accepted: 10.01.2023;

revised: 19.01.2023.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

Луныкова Елизавета Геннадьевна — кандидат психологических наук, старший научный сотрудник лаборатории «Восприятие» факультета психологии Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова, egln@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4300-818X>

Куренкова Александра Игоревна — магистрант факультета психологии Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова, alexandra_bonar@outlook.com, <https://orcid.org/0000-0003-3510-1955>

ABOUT AUTHORS

Elizaveta G. Luniakova — PhD, Senior Research, the Laboratory of Perception, Faculty of Psychology, Lomonosov Moscow State University, egln@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-4300-818X>

Alexandra I. Kurenkova — Undergraduate Student, Faculty of Psychology, Lomonosov Moscow State University, alexandra_bonar@outlook.com, <https://orcid.org/0000-0003-3510-1955>