

## КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 159.9.072

### ЦЕЛОСТНЫЕ МЕХАНИЗМЫ УЗНАВАНИЯ ЛИЦА: ОДИН ИЛИ МНОГО?<sup>1</sup>

Е.Г. Лунякова<sup>1</sup>, Е.К. Гильванова<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Россия, 119991, Москва, Ленинские горы, 1

#### Резюме

**Актуальность.** Восприятие лица человека целостно: нередко мы не помним даже цвета глаз знакомого человека, но легко узнаем его на старой размытой фотографии. Однако, несмотря на полуторовековую историю изучения, вопрос о том, является ли целостная обработка единым механизмом, остается открытым, поскольку привычные экспериментальные парадигмы не позволяют напрямую развести предполагаемые процессы целостного восприятия лица. **Цель** работы состояла в сравнении влияния различных способов нарушения целостности изображения лица на узнавание заученных лиц. **Методы.** Проведен эксперимент с интраиндивидуальным планом в модифицированной парадигме «часть–целое». 28 участников заучивали набор лиц, после чего узнавали их по глазам, предъявленным в трех условиях: изолированно; на лице, остальные части которого были размыты; на целом лице. **Результаты.** Обнаружены значимые различия в успешности узнавания между всеми тремя условиями предъявления: хуже всего глаза узнавались при изолированном предъявлении, лучше всего – при предъявлении полноценного лица. Наличие информации об относительном пространственном положении черт (при размытии других черт лица) значимо улучшало результат в сравнении с изолированным предъявлением, но не достигало условий полноценного изображения, что свидетельствует в пользу раздельного вклада в восприятие лица конфигурационной информации и процесса образования целостной репрезентации. Ограничениями исследования являются небольшая выборка и отсутствие проверки результата с использованием других парадигм исследования холистических процессов восприятия лица. **Выходы.** Целостные механизмы узнавания лица включают как минимум два отдельных процесса – оценку конфигурации лица и образование холистической репрезентации. Каждый из процессов требует дальнейшего изучения, в том числе мозговой локализации. Однако различение этих процессов может оказаться важным при диагностике патологии восприятия лица (прозопагнозии).

**Ключевые слова:** восприятие лица; узнавание; холистические процессы; репрезентация; конфигурация; «часть–целое»

<sup>1</sup> Исследование поддержано грантом РНФ (проект № 25-28-00282 «Влияние различных форм перцептивного опыта на эффективность и окуломоторные характеристики зрительного поиска и распознавания объектов»).

## **Введение**

Длительная и насыщенная история исследования особенностей восприятия лица человека еще в 1960–1970-х гг. привела психологов к утверждению о наличии как минимум двух типов процессов, определяющих лицевую перцепцию. Речь идет о аналитической и холистической обработке зрительной информации. Первая подразумевает анализ отдельных элементов лица, формирование репрезентаций которых приводит к его идентификации. Холистический процесс, специфичный для узнавания лица человека, представляется как целостное его восприятие. И именно в понимании и определении того, в чем заключается холистический процесс, согласия до сих пор не найдено.

Начиная с первых значимых работ в этой области, можно столкнуться с двумя определениями целостных процессов. Так, в модели R. Diamond и S. Carey (1986) при узнавании любого объекта выделяется несколько возможных типов информации: данные об изолированных частях и информация о конфигурации черт, которая включает отношения первого порядка и отношения второго порядка. Информация о чертах представлена их размежами и формой. Отношения первого порядка – это расположение частей объекта относительно друг друга. На лицах глаза, нос и рот всегда расположены одинаково, и именно эта Т-образная структура позволяет выделить лицо в зрительном поле. Отношения второго порядка – это расстояния между чертами индивидуального лица. Предполагается, что именно они имеют особое значение для узнавания конкретного человека.

Иное понимание целостного процесса находим у J.W. Tanaka, M.J. Farah (1993): здесь под целостным понимается тип восприятия, при котором для формирования репрезентации объекта не требуется формирования самостоятельных репрезентаций его частей. В более позднем обзоре J.W. Tanaka и D. Simonyi (2016) описывают холистическое восприятие фактически как формирование гештальта, целого, которое определяется обработкой и частей лица, и их пространственного расположения.

Попытки осмыслиения и сопоставления в феноменологии разных представлений о целостных процессах восприятия лица осуществлялись и ранее (Меньшикова, Лунякова, Гани-заде, 2019; Maurer, Grand, Mondloch, 2002; Piepers, Robbins, 2012). Сравнение результатов, полученных в исследованиях с использованием разных экспериментальных парадигм (Rezlescu, Susilo, Wilmer, Caramazza, 2017; Boutet, Nelson, Watier, Cousineau, Béland, Collin, 2021), а также сочетание разных экспериментальных парадигм и методов картирования активности головного мозга (Li, Huang, Song, Liu, 2017) дают основание считать, что холистические процессы множественны, однако «локализовать» и определить каждый из них довольно проблематично. Так, сложно эмпирически разделить гештальт-образование и изменение отношений второго порядка, поскольку смещение позиций отдельных частей, вероятно, влияет и на характер их «связывания», а замена частей приводит к изменению их пространственных отношений.

В данной работе была предпринята попытка разделения в одной экспериментальной парадигме разных типов холистических процессов. Методологической основой исследования стала парадигма «часть–целое» (Tanaka, Farah, 1993; Tanaka, Simonyi, 2016). В оригинальном исследовании авторы составляли изображения лиц из некоторого ограниченного набора частей – глаз, носов, ртов и форм лица, набор из 6 лиц участники заучивали, а впоследствии выбирали из двух тестовых изображений то, которое казалось им знакомым. Тестовыми изображениями в первом условии были изолированные части лица, например два носа. Участник должен был ответить, какой из носов принадлежит, скажем, Ларри. Во втором условии те же два носа предъявлялись на лице Ларри, и участник также должен был решить, какой из носов ему знаком. Предполагалось, что если человек сохраняет не репрезентацию каждой из черт лица, а только целостную репрезентацию, то узнавание черты в изоляции должно быть менее успешным, чем в контексте целого лица, что и подтвердилось эмпирически. Однако подобный метод не исключает и понимания целостных механизмов как конфигуративных, поскольку во втором условии присутствует и информация об отношениях второго порядка.

Мы модифицировали данный метод, дополнив его третьим (промежуточным) условием, в котором помимо тестируемой черты появляется конфигурационная информация, но не другие черты лица (т.е. не полноценное целое).

**Цель** данной работы заключалась в сравнении влияния различных видов нарушения целостности изображения лица, позволяющих разделить процесс образования холистической репрезентации и чувствительность к конфигурации (отношениям второго порядка) на его узнавание.

## Материалы и методы

**Проект исследования.** Модифицировав парадигму «часть–целое» (Tanaka, Farah, 1993), мы попытались развести два типа процессов целостной обработки лица – обработку отношений второго порядка (расстояний между частями лица) и формирование целостной репрезентации гештальт-типа. В данной модификации части (а именно глаза) заученных на предварительном этапе лиц предъявлялись для узнавания изолированно или в контексте лица (как и в классическом эксперименте), или – дополнительно – в контексте лица, в котором остальные черты были подвергнуты низкочастотной фильтрации, исключая таким образом образование целостной репрезентации, однако сохраняя информацию о конфигурации черт. Мы предположили, что если имеют место два разных процесса, то показатели точности узнавания во всех трех условиях должны значимо различаться.

**Участники исследования.** Выборку составили 28 добровольцев, студентов МГУ им. М.В. Ломоносова разных факультетов в возрасте от 18 до 30 лет (18 женщин).

**Материалы.** В качестве стимульного материала использовались изображения лиц, сгенерированные нейронной сетью StyleGAN, из которых

как эталонные стимулы были отобраны лица 9 мужчин среднего возраста, без выраженных экспрессий, без бороды, усов и очков, анфас. Для каждого эталона было подобрано лицо-дистрактор, с которого для создания тестовых стимулов использовались только зоны глаз. Для проверки успешности заучивания эталонных стимулов было подготовлено 9 контрольных стимулов-дистракторов с аналогичными характеристиками. Все изображения были переведены в формат «градации серого» и оконтурены овалом.

Условие	Эталонный стимул	Дистрактор
(1) Изолированные черты		
(2) Пространственные отношения второго порядка		
(3) Полноценное лицо		

Рис. 1. Примеры тестовых стимулов для трех условий предъявления

Тестовые стимулы для трех условий предъявления представляли собой пару «эталон–дистрактор» (50% пар эталон слева) и создавались следующим образом (рис. 1). Для условия изолированных черт (1) глаза были вырезаны в форме овалов одинакового размера, расположены на одной высоте с равным для всех стимулов расстоянием между левым и правым глазом, чтобы удалить информацию об отношениях второго порядка. Для условия сохранения пространственных отношений второго порядка (2) лицо-эталон подвергалось низкочастотной фильтрации, за исключением зоны глаз; лицо-дистрактор представляло собой то же лицо, что и эталон, но с замененными зонами глаз. В условиях предъявления полноценного лица (3) эталонный

стимул предъявлялся в оригинале; стимул-дистрактор представлял собой композицию эталонного лица с глазами дистрактора.

Для предъявления стимулов использовалось программное обеспечение E-Prime. Исследование проводилось на ноутбуке DELL Vostro 14 5401.

**Процедура.** Исследование проводилось в три этапа. На *этапе заучивания* 9 эталонных стимулов демонстрировались последовательно по 5 с каждый. Блок заучивания повторялся трижды. Участник должен был запомнить предъявленные лица.

На *этапе проверки* в случайной последовательности участнику предъявлялись 9 эталонных и 9 контрольных стимулов. Он должен был нажать на клавиатуре «1», если стимул знаком, и «2», если он его видит впервые.

После этого этапа был введен 5-минутный перерыв, в ходе которого участник отвечал на вопросы психологического теста.

На *этапе тестирования* пары стимулов «эталон–дистрактор» предъявлялись каждая в трех условиях: «изолированные черты», «пространственные отношения», «полноценное лицо». Для контроля эффекта последовательности использовалась схема частичного позиционного уравнивания «латинский квадрат» (Корнилова, 2016, с. 121–122). Участник должен был выбрать из двух вариантов изображений тот, на котором представлены глаза, соответствующие одному из заученных на первом этапе лиц.

Для каждого участника подсчитывалось общее число правильных выборов в каждом из трех условий. Для проверки эмпирических гипотез был использован Т-критерий Вилкоксона с поправкой на множественные сравнения. Процедура статистической обработки проводилась в пакете IBM SPSS.

## Результаты

Результаты проверки гипотезы о равенстве средних значений успешности узнавания зоны глаз в трех условиях предъявления с использованием критерия Вилкоксона представлены на рис. 2.

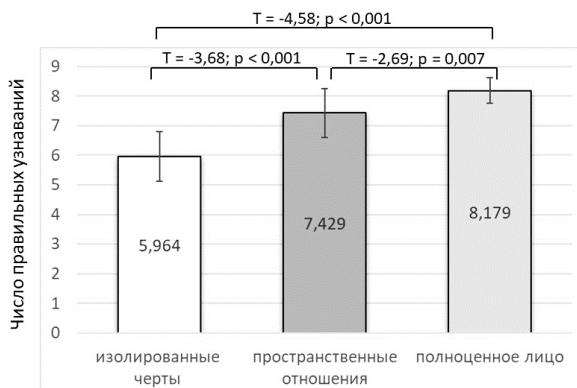


Рис. 2. Успешность узнавания тестового стимула в трех условиях предъявления. Вертикальными штрихами отложены величины стандартных отклонений

Успешность узнавания «знакомых» глаз значимо различалась в трех условиях предъявления: была минимальной при предъявлении изолированной черты и максимальной – при предъявлении полноценного лица, принимая промежуточное, отличное от крайних условий, значение при наличии информации об относительном пространственном положении черт. Размер эффекта оценивался как высокий или умеренный (Cohen's  $d = 0,81$  при сравнении условий 2 и 1,  $d = 0,54$  при сравнении условий 3 и 2 и  $d = 1,28$  при сравнении условий 3 и 1). Тот же анализ был повторен на подвыборке данных, сформированной с учетом успешности запоминания лиц, продемонстрированной на втором этапе. Исключение из анализа проб с лицами, которые не были запомнены, значимо не повлияло на конечный результат.

### **Обсуждение результатов**

Поскольку наше исследование в определенной мере повторяло эксперимент J.W. Tanaka и M.J. Farah (1993), в первую очередь необходимо отметить общую тенденцию в результатах. Эффект, наблюдавшийся в оригинальном исследовании, был воспроизведен, но выражен сильнее. Результаты J.W. Tanaka и M.J. Farah показали, что в изолированном предъявлении узнавание черт лица происходит в 62% случаев, а при демонстрации целого лица – в 73%. В нашем случае глаза узнаются в 66% случаев, в контексте целого лица этот показатель возрастает до 91%. Очевидна общая тенденция, различия же в конкретных показателях, вероятно, определяются разницей в методиках эксперимента и анализа результатов. Показатели оригинального исследования получены, во-первых, в несколько иной задаче (не просто оценки знакомости, но и соотнесения черт лица с определенным заученным именем), во-вторых, на отличающемся материале (по нарисованным черно-белым лицам, а не по приближенным к реальным генерациям ИИ). Кроме того, в статье 1993 г. приведен процент правильных ответов, сводный по всем чертам лица – зоне глаз, носу и рту. В нашей работе тестовой чертой была только зона глаз, успешность распознавания которой в целом была выше и в оригинальном исследовании.

Основной вопрос нашей работы заключался в том, представляют ли собой оценка пространственных отношений второго порядка и формирование репрезентации лица как целого разные механизмы или это неразделимые компоненты одного и того же процесса. Поэтому наибольший интерес представляет информация о сравнении добавленного нами условия «пространственных отношений» с двумя другими, присутствовавшими и в оригинальном исследовании.

Мы, конечно, не предполагаем, что пространственная информация не играет роли в целостном восприятии лица, поскольку это противоречило бы результатам огромного числа исследований. Тем не менее в случае, если бы это оказалось так, мы не увидели бы различий между экспериментальными условиями 1 и 2 (изолированной черты и пространственных от-

ношений). Как показывают результаты, добавление конфигурации черт лица без их четкой презентации ожидаемо значимо повышает вероятность узнавания зоны глаз (прирост правильных ответов на 16%; высокий размер эффекта Cohen's  $d = 0,81$ ), что согласуется с традиционными результатами исследований конфигуративных процессов (Diamond, Carey, 1986; Rhodes, Carey, Byatt, Proffitt, 1998).

В большей степени нас интересовало возможное различие между условием, в котором черта предъявлялась в полноценном окружении других черт лица, и условием, задающим только пространственную информацию. В случае если целостный механизм основан только на оценке отношений второго порядка, различий между условиями 2 и 3 нашего эксперимента быть не должно. Если же чувствительность к пространственной конфигурации и образование «гештальта» – два разных компонента целостного восприятия, добавление второго в полноценном условии привело бы к повышению результативности. Что, собственно, и наблюдается в результатах. Прирост успешности различия эталона и дистрактора оказался хоть и умеренным (составил 8%; Cohen's  $d = 0,54$ ), но значимым. Согласующиеся с этим данные были описаны V. Goffaux и B. Rossion (2006), наблюдавшими незначительное снижение успешности узнавания размытых лиц по сравнению с интактными.

Полученные результаты говорят в пользу предположения о различии двух механизмов целостного восприятия: одного, основанного на оценке пространственных отношений второго порядка (расстояний между чертами лица), и второго, конструирующего обобщенную репрезентацию лица как целого (аналогично гештальт-процессу). Впрочем, стоит отметить, что для повышения надежности выводов желательно увеличить выборку исследования, а также оценить выраженность наблюдавшихся эффектов традиционными способами, разрушающими холистические процессы (в частности, переворотом лица на  $180^\circ$ ). Также в качестве ограничения стоит упомянуть, что степень различий в парах «эталон–дистрактор» невозможно объективно контролировать. Тем не менее полученные результаты позволяют с большей уверенностью говорить о множественности процессов восприятия лица. Дальнейшее исследование каждого из процессов, в том числе с использованием методов патопсихологии, психофизиологии и визуализации активности ГМ, позволило бы локализовать данные процессы и, возможно, дало бы инструменты для более точной диагностики и коррекции нарушений восприятия лица человека.

## Заключение

В результате исследования успешности узнавания черт лица в различных условиях предъявления было показано следующее. Во-первых, различия в успешности узнавания между условиями предъявления изолированной черты и целого лица подтверждают, что холистический механизм восприятия дает преимущество в сравнении с аналитическим. Во-вторых, различия

между условиями предъявления черты в контексте лица, подвергшегося низкочастотной фильтрации, и в контексте полноценного лица показывают, что целостные процессы восприятия лица включают два разных механизма – оценки пространственной конфигурации (отношений второго порядка между частями лица) и формирования презентации лица как целого, основанного в том числе на полноценной информации о частях лица.

### Литература

- Корнилова, Т. В. (2016). Экспериментальная психология: учебник для бакалавров. М.: Юрайт.
- Меньшикова, Г. Я., Лунякова, Е. Г., Гани-заде, Д. С. (2019). Аналитические и холистические процессы восприятия лица: модели и методы исследования. *Вопросы психологии*, 3, 155–165.

Ссылки на зарубежные источники см. в разделе *References* после англоязычного блока.

Поступила в редакцию 05.07.2025 г.; принята 09.10.2025 г.

**Лунякова Елизавета Геннадьевна** – старший научный сотрудник лаборатории «Восприятие» факультета психологии Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова, кандидат психологических наук.

E-mail: eglun@mail.ru

**Гильванова Елена Константиновна** – студент факультета психологии Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова.

E-mail: elenagilvanova1@gmail.com

**For citation:** Luniakova, E. G., Gilvanova, E. K. (2025). Holistic Mechanisms of Face Recognition: Singular or Multiple? *Sibirskiy Psichologicheskiy Zhurnal – Siberian journal of psychology*, 98, 164–173. In Russian. English Summary. doi: 10.17223/17267080/98/9

### Holistic Mechanisms of Face Recognition: Singular or Multiple?<sup>1</sup>

E.G. Luniakova<sup>1</sup>, E.K. Gilvanova<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Lomonosov Moscow State University, 1, Leninskie Gory, Moscow, 119991, Russian Federation

### Abstract

**Relevance.** The perception of a person's face is holistic – we often don't even remember the eye color of a familiar person, but we easily recognize him in an old blurry photo. However, despite the half-century history of the study, the question of whether holistic processing is a single mechanism remains open, since the usual experimental paradigms do not allow us to directly separate the alleged processes of holistic face perception. **The aim** of the work was to compare the effect of various ways of violating the integrity of the face image on the recognition of memorized faces. **Methods.** An experiment was conducted with an intraindividual plan in a modified "part-whole" paradigm. 28 participants memorized a set of faces,

<sup>1</sup> The study has been supported by a grant from the Russian Science Foundation (Project No. 25-28-00282 “The influence of various forms of perceptual experience on the effectiveness and oculomotor characteristics of visual search and object recognition”).

after which they recognized those faces by their eyes, presented in three conditions: isolated; on a face, the remaining parts of which were blurred; on the whole face. **Results.** Significant differences in recognition efficiency were found between all three conditions of presentation: the eyes were recognized the worst when presented in isolation, and the best when presented with a full-fledged face. The presence of information about the relative spatial position of features (when blurring other facial features) significantly improved the result in comparison with isolated presentation, but did not achieve the conditions of a full-fledged image, which indicates in favor of a separate contribution to the perception of the face of the configuration information and the process of formation of a holistic representation. The limitations of the study was the small sample and the lack of verification of the result using other paradigms of the study of holistic processes of face perception. **Conclusions.** Holistic mechanisms of face recognition include at least two separate processes – the assessment of the face configuration and the formation of a holistic representation. Both of the processes requires further study, including brain localization. However, the distinction between these processes may be important in the diagnosis of pathology of facial perception (prosopagnosia).

**Keywords:** face perception; recognition; holistic processes; representation; configuration; “part–whole”

### References

- Boutet, I., Nelson, E. A., Watier, N., Cousineau, D., Béland, S., & Collin, C. A. (2021). Different measures of holistic face processing tap into distinct but partially overlapping mechanisms. *Attention, Perception, & Psychophysics*, 83, 2905–2923. doi: 10.3758/s13414-021-02337-7
- 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.
- Goffaux, V., & Rossion, B. (2006). Faces are "spatial" – holistic face perception is supported by low spatial frequencies. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 32(4), 1023.
- Kornilova, T. V. (2016) *Eksperimental'naya psikhologiya* [Experimental Psychology]. Moscow: Yurayt.
- 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. doi: 10.1016/j.neuropsychologia.2017.05.026
- Maurer, D., Le Grand, R., & Mondloch, C. J. (2002). The many faces of configural processing. *Trends in Cognitive Sciences*, 6(6), 255–260. doi: 10.1016/S1364-6613(02)01903-4
- Menshikova, G. Ya., Lunyakova, E. G., & Ganizade, D. S. (2019) Analiticheskie i kholisticheskie protsessy vospriyatiya litsa: modeli i metody issledovaniya [Analytic and holistic processes of face perception: models and research methods]. *Voprosy psichologii*, 3, 155–165.
- Piepers, D. W., & Robbins, R. A. (2012). A review and clarification of the terms “holistic,” “configural,” and “relational” in the face perception literature. *Frontiers in Psychology*, 3, 559. doi: 10.3389/fpsyg.2012.00559
- 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., Carey, S., Byatt, G., & Proffitt, F. (1998). Coding spatial variations in faces and simple shapes: a test of two models. *Vision Research*, 38(15–16), 2307–2321. doi: 10.1016/S0042-6989(97)00470-7

Tanaka, J. W., & Farah, M. J. (1993). Parts and wholes in face recognition. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology Section 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

*Received 05.07.2025; Accepted 09.10.2025*

**Elizaveta G. Luniakova** – Senior Researcher, Perception Laboratory of the Faculty of Psychology, Lomonosov Moscow State University, Cand. Sc. (Psychol.).

E-mail: eglun@mail.ru

**Elena K. Gilvanova** – Student, Faculty of Psychology, Lomonosov Moscow State University.

E-mail: elenagilvanova1@gmail.com