

УДК 159.9

ББК 88

Л 65

*Все права защищены. Любое использование материалов
данной книги полностью или частично
без разрешения правообладателя запрещается*

Редакционная коллегия:

*В. А. Барабанщиков (отв. редактор), Н. Л. Белопольская,
А. А. Демидов (отв. редактор), Д. А. Дивеев (отв. редактор),
О. А. Куракова (отв. секретарь), В. А. Лабунская, В. М. Лейбин,
Б. Г. Мещеряков, Л. И. Сурат, Н. И. Халдеева*

Л 65 Лицо человека как средство общения: Междисциплинарный
подход / Отв. ред. В. А. Барабанщиков, А. А. Демидов, Д. А. Дивеев. – М.: Когито-Центр, 2012. – 348 с.

ISBN 978-5-89353-390-3

УДК 159.9

ББК 88

Коллективная монография, подготовленная ведущими отечественными специалистами, посвящена одной из интересных, актуальных и быстро развивающихся предметных областей знания – науке о восприятии лица. В книге представлены исследования преимущественно в области психологии восприятия выражений лица, материалы по оценке личностных черт и эмоциональных состояний человека. Отличительной особенностью книги является активное использование экспериментального метода. Обсуждаются вопросы, связанные с методологией познания человека по выражению его лица, перспективы создания нового исследовательского инструментария и специфики применения экспериментальных процедур исследования в новой предметной области. Монография ориентирована на специалистов в области общей, социальной и прикладной психологии, психофизиологов, антропологов, педагогов, а также на широкую аудиторию читателей, интересующихся феноменом человеческого лица.



*Подготовка и публикация коллективного труда осуществлена
при финансовой поддержке Российского гуманитарного научного
фонда (РГНФ), проект № 12-06-14177г*

© НОУ ВПО Московский институт психоанализа, 2012

ISBN 978-5-89353-390-3

ОКУЛОМОТОРНАЯ АКТИВНОСТЬ КАК ПОКАЗАТЕЛЬ ТРУДНОСТИ РАЗЛИЧЕНИЯ ИЗОБРАЖЕНИЙ ПЕРЕХОДНЫХ ЭКСПРЕССИЙ

А. В. Жегалло

Введение

Проблема восприятия эмоциональных экспрессий лица в настоящее время решается в рамках категориальной (categorical) либо многомерной (dimensional) моделей (Fiorentini et al, 2009). Категориальная модель предполагает, что наблюдатель способен непосредственно идентифицировать набор дискретных базовых эмоций, причем соответствующие им экспрессии лица культурно и социально инвариантны. В многомерной модели непосредственно идентифицируются непрерывные «эмоциональные измерения»: удовольствие–неудовольствие, активация–дезактивация и т. д. Поиск экспериментальных доказательств в пользу категориальной модели связан с изучением *эффекта категориальности восприятия*, заключающегося в том, что для объектов, принадлежащих к одной и той же категории, воспринимаемая степень различия по отношению к константному базовому уровню различения уменьшается, а для объектов, принадлежащих к разным категориям – увеличивается (Harnad, 2003).

Экспериментальная проверка наличия эффекта категориальности восприятия заключается в определении точности решения дискриминационной задачи для разных пар изображений в эквидистантном переходном ряде. При этом неявно предполагается, что положение границ между категориями постоянно для всех участников исследования (поскольку фотоизображения базовых экспрессий, на основе

Исследование выполнено при поддержке Роснауки, ГК № 16.740.11.0549 «Закономерности организации зрительного внимания в процессах межличностного восприятия».

которых построен переходный ряд, социально и культурно инвариантны). Следовательно, исследователь вправе анализировать объединенные результаты по группе испытуемых. Результаты последних наших исследований (Жегалло, 2009; Куракова, Жегалло, 2010) показали, однако, что данное предположение не может постулироваться априорно и требует дополнительной экспериментальной проверки. При этом следует отметить, что при относительно продолжительном эксперименте, связанном с решением дискриминационной задачи, происходит научение (Барабанщиков, Жегалло, Хозе, 2009), что также может сказаться на относительной точности различения отдельных пар изображений. Таким образом, перед нами встает задача создания новой экспериментальной методики, позволяющей диагностировать индивидуальные различия в трудности различения переходных изображений в ходе относительно короткого эксперимента.

Ограничения классической дискриминационной задачи связаны с тем, что результатом каждой отдельной пробы является значение в номинативной шкале (верный ответ/неверный ответ). Таким образом, исследователь вынужден компенсировать малую мощность используемого статистического критерия увеличением объема выборки. Оптимальным случаем был бы результат пробы, численно характеризующий сложность различения изображений, представляющий собой значение в метрической шкале. Мы предположили, что таким показателем может быть сумма расстояний между последовательными фиксациями (совокупная *длина пути*; ср. англ. *scanpath*) при рассматривании пары дифференцируемых изображений. Действительно, чем более субъективно похожи два изображения, тем более подробно должен рассмотреть их наблюдатель, повторно возвращаясь к каждому из них, чтобы выявить наличие различий. Описываемое пилотажное исследование было направлено на проверку данной гипотезы.

Методы исследования

Основная экспериментальная процедура была реализована в двух вариантах: дискриминационная АВХ-задача и задача Same-Different.

Дискриминационная АВХ-задача содержала следующую последовательность экспозиций:

- центральная фиксационная точка, которую испытуемый должен был непрерывно фиксировать в течение 500 мс с точностью $1,5^\circ$.
- пара различных фотоизображений переходных экспрессий; угловые размеры – $7^\circ \times 9^\circ$ при расстоянии от глаз наблюдателя до экрана 58 см; расстояние между изображениями по горизонтали – $6,5^\circ$, время экспозиции – 2000 мс.

- шумовая маска; время экспозиции – 1000 мс.
- расположенное в центре экрана целевое изображение, которое совпадало с одним из двух ранее предъявлявшихся. Испытуемый должен был дать ответ, какому из двух эталонных изображений соответствует целевое, нажимая на клавиатуре кнопки «1» (целевое изображение соответствует левому эталонному) или «2» (целевое изображение соответствует правому эталонному). Максимальное время экспозиции целевого изображения составляло 2000 мс, за это время испытуемый должен был дать ответ. Если за отведенное время ответ не давался, фиксировалось отсутствие ответа, и начиналась следующая проба.

В качестве стимульного материала были использованы искусственно построенные фотоизображения переходных экспрессий на базе фотоизображений из набора POFA П. Экмана (Ekman, Friesen, 1976), относящиеся к переходным рядам «радость–удивление», «удивление–горе», «горе–спокойное лицо»; всего по 6 изображений (5 пар) из каждого переходного ряда, использовавшиеся в ранее проводившихся нами исследованиях (Куракова, Жегалло, 2010). Каждая пара изображений экспонировалась в четырех вариантах (АВА, АВВ, ВАА, ВАВ), каждый вариант повторялся дважды; таким образом, каждой паре изображений соответствовало 8 экспериментальных ситуаций; всего эксперимент состоял из $120 = 8 \times 15$ экспериментальных ситуаций. В исследовании участвовало 5 человек с нормальным или скорректированным зрением. Следует отметить, что схема эксперимента в случае дискриминационной АВХ-задачи была приближена к схеме аналогичных исследований, ранее проводившихся нами. Различия состояли в сокращении объема исследования с 300 проб (15 пар изображений, по 20 ситуаций на каждую) до 120 проб и увеличении времени экспозиции пары изображений с 1500 мс до 2000 мс, что было обусловлено необходимостью получить относительно компактное исследование с достаточным продолжительной записью окуломоторной активности при рассматривании целевых изображений.

Задача Same–Different содержала следующую последовательность экспозиций:

- центральная фиксационная точка, которую испытуемый должен был непрерывно фиксировать в течение 500 мс с точностью $1,5^\circ$.
- пара фотоизображений переходных экспрессий (одинаковые или разные); угловые размеры – $7^\circ \times 9^\circ$ при расстоянии от глаз наблюдателя до экрана 58 см; расстояние между изображениями по горизонтали – $6,5^\circ$, максимальное время экспозиции – 5000 мс. Испытуемый должен был дать ответ, являют-

ся ли экспонируемые изображения одинаковыми (кнопка «1») или разными (кнопка «2»). Если за отведенное время ответ не давался, фиксировалось отсутствие ответа и начиналась следующая проба.

- шумовая маска; время экспозиции – 1000 мс.

В качестве стимульного материала были использованы искусственно построенные фотоизображения переходных экспрессий на базе фотоизображений из набора POFA П. Экмана (Ekman, Friesen, 1976), относящиеся к переходным рядам «радость–страх», «радость–удивление», «удивление–страх»; всего по 8 изображений из каждого переходного ряда. Экспонировались три варианта пар изображений. 1 – два одинаковых изображения; по 2 экспозиции для каждого изображения; всего 8 изображений, относящихся к каждому из переходных рядов. 2 – два соседних в переходном ряду изображения; по 4 экспозиции для каждой пары изображений (по 2 экспозиции АВ и ВА); всего 7 пар изображений для каждого переходного ряда. 3 – два изображения, идущих в переходном ряду через одно; по 4 экспозиции для каждой пары изображений (по 2 экспозиции АВ и ВА); всего 6 пар изображений для каждого переходного ряда. Всего эксперимент состоял из 204 экспериментальных ситуаций (48 ситуаций с экспозицией одинаковых изображений, 84 ситуации с экспозицией соседних изображений, 72 ситуации с экспозицией изображений, идущих через одно). В исследовании участвовало 4 человека с нормальным или скорректированным зрением. Следует отметить, что ранее в наших исследованиях задача Same-Different не использовалась. Использование более дробного переходного ряда, чем в АВХ-задаче, было связано с меньшей трудностью задачи Same-Different.

Регистрация движений глаз выполнялась с помощью установки SMI High Speed; частота регистрации – 500 Гц, режим регистрации – монокулярный (левый глаз). Для предъявления стимульного материала использовалось собственное специально разработанное программное обеспечение QtSMI, поддерживающее протокол SMI iViewX remote commands. Таким образом обеспечивалось взаимодействие с штатным ПО iViewX регистрирующей установки (включение в запись окулomotorной активности отметок об экспонируемых изображениях и ответах испытуемых, получение информации о текущем направлении взора).

Установка SMI High Speed выполняет регистрацию движений глаз в файл проприетарного формата IDF (iView Data File). С помощью штатной программы IDF Converter полученные IDF файлы были конвертированы в текстовый формат. Дальнейшая обработка данных выполнялась в среде статистической обработки R (R Core Team, 2012). Детекция фиксаций выполнялась с использованием алгоритма поро-

говой дисперсии (I-DT, Dispersion Threshold Identification), пороговое значение дисперсии – 30 пикселей (.78°), минимальная продолжительность фиксации – 50 мс.

Результаты исследования

При решении дискриминационной АВХ-задачи продолжительность эксперимента составляла 11–15 минут. Для каждого из участников исследования для каждого из переходных рядов рассчитывалась средняя длина пути (в пикселях) при рассматривании пары одновременно экспонируемых изображений для экспериментальных ситуаций, в которых были даны верные и неверные ответы. Поскольку вид распределения в большинстве случаев отличался от нормального, проверка значимости различий выполнялась с использованием критерия Манна–Уитни. Дополнительно вычислялась доля верных ответов. Полученные результаты приведены в таблице 1. Для 2 случаев из 15 длина пути для ситуаций, в которых были даны верные ответы, ока-

Таблица 1

Показатели окулomotorной активности при рассматривании двух одновременно экспонируемых изображений в ходе решения дискриминационной АВХ-задачи

Испытуемый, ряд	Длина пути (верные ответы)	Длина пути (неверные ответы)	Различие; р-уровень	Точность
М. А. «горе–спокойное»	913	1091	НЗ	0,50
М. А. «радость–удивление»	962	1264	0,02	0,78
М. А. «удивление–горе»	958	1014	НЗ	0,70
Ю. С. «горе–спокойное»	1312	1272	НЗ	0,65
Ю. С. «радость–удивление»	1470	1493	НЗ	0,72
Ю. С. «удивление–горе»	1438	1568	НЗ	0,72
А. Ш. «горе–спокойное»	1786	1733	НЗ	0,45
А. Ш. «радость–удивление»	1754	1635	НЗ	0,78
А. Ш. «удивление–горе»	1680	1872	0,005	0,75
А. С. «горе–спокойное»	1454	1468	НЗ	0,62
А. С. «радость–удивление»	1578	1411	НЗ	0,60
А. С. «удивление–горе»	1416	1482	НЗ	0,45
А. Ж. «горе–спокойное»	1115	1091	НЗ	0,60
А. Ж. «радость–удивление»	1239	1258	НЗ	0,82
А. Ж. «удивление–горе»	1221	1632	0,06	0,92

залась значимо меньшей, чем для ситуаций, в которых были даны неверные ответы. Еще в одном случае аналогичная закономерность выявлена на уровне тенденций. В остальных случаях значимые различия в длине пути отсутствовали. Таким образом, при выполнении дискриминационной АВХ-задачи более тщательное сопоставление пары изображений не дает выигрыша в точности решения. В ряде случаев попытка такого более детального сопоставления, напротив, приводит к снижению точности решения.

При решении задачи Same–Different продолжительность эксперимента составляла 16–25 минут. Предварительный анализ результатов показал, что один из четырех участников исследования при решении задачи в 75% проб использовал широкое поле зрения. Из них в 25% случаев сопоставление экспонируемых изображений проводилось вообще без выполнения фиксаций на изображениях (нулевая длина пути); при этом точность решения составляла 0,62, а среднее время реакции – 466 мс. Поскольку для данного испытуемого условия экспозиции оказались не релевантны ожидаемой стратегии решения задачи (поочередная фиксация на двух одновременно экспонируемых изображениях), его результаты были исключены из дальнейшего анализа. Для предотвращения таких случаев в дальнейших исследованиях следует увеличить угловое расстояние между экспонируемыми изображениями.

Для дальнейшего анализа были оставлены результаты трех участников. Анализ результатов каждого из них выполнялся индивидуально. Для каждого из переходных рядов строился график зависимости длины пути от номера пары экспонируемых изображений (по отдельности для каждого переходного ряда и варианта экспонируемых изображений: одинаковые изображения, соседние в переходном ряду изображения, выбранные через 1 изображения). Дополнительно на график наносились отдельными точками значения средней длины пути для верных ответов и число верных ответов (подписи возле соответствующих точек). Для каждого случая рассчитывалась точность решения и значимость различий в длине пути для верных ответов для разных пар переходного ряда (критерий Краскела–Воллиса). Далее описываются случаи, в которых выявлены значимые различия в длине пути для верных ответов по каждому из переходных рядов.

Переходный ряд «радость–страх». При экспозиции изображений, выбранных через 1 для испытуемого С. Г. максимальная эффективность различения достигается для 4-й пары изображений; для испытуемого А. Р. – для 3-й пары (рисунок 1).

Переходный ряд «радость–удивление». При экспозиции изображений, выбранных через 1, для испытуемого А. Р. максимальная эффективность достигается для 3-й пары переходного ряда. Для испытуе-

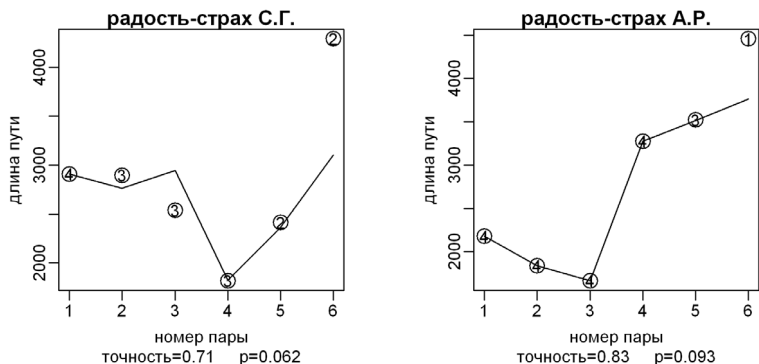


Рис. 1. Результаты решения задачи Same-Different: различия в длине пути при экспозиции разных пар переходного ряда; переходный ряд «радость–страх»

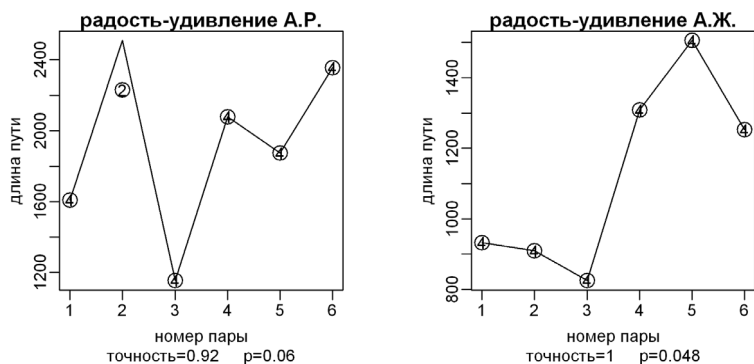


Рис. 2. Результаты решения задачи Same-Different: различия в длине пути при экспозиции разных пар переходного ряда; переходный ряд «радость–удивление»

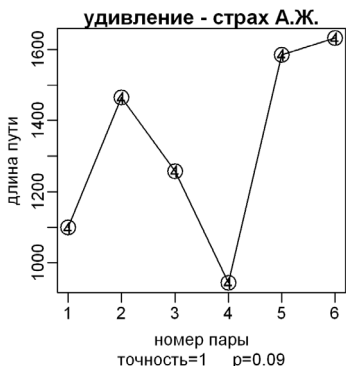


Рис. 3. Результаты решения задачи Same-Different: различия в длине пути при экспозиции разных пар переходного ряда; переходный ряд «удивление–страх»

мого А. Ж. максимальная эффективность также достигается для 3-й пары переходного ряда, но при этом наблюдается сопоставимый уровень эффективности различения для 1-й и 2-й пар. Возможно, в данном случае задача была слишком легкой (рисунок 2).

Переходный ряд «страх–удивление». При экспозиции изображений, выбранных через 1, для испытуемого А. Ж. максимальная эффективность достигается для 4-й пары переходного ряда.

Выводы

Результаты выполненного пилотажного исследования показывают, что совокупная длина пути при рассматривании пары одновременно экспонируемых изображений переходных экспрессий, разделенных по горизонтали промежутком в 10° – 15° может служить объективным показателем сложности различения экспонируемых изображений. Эксперимент должен быть основан на решении задачи Same–Different, в качестве стимульного материала следует использовать 5–6 эквидистантных пар изображений, выбранных из соответствующего переходного ряда. При этом в ходе эксперимента желательно выполнять адаптивную коррекцию его сложности до достижения точности решения в диапазоне 0,75–0,9. Более высокая точность решения означает, что решаемая задача является слишком легкой для данного испытуемого и, следовательно, необходимость повторного рассматривания изображений отсутствует. Низкая точность решения означает, что решаемая задача для данного испытуемого слишком сложна и повторное рассматривание изображений не повышает эффективность их различения. Адаптивная коррекция сложности исследования может выполняться в игровой форме, в таком случае все исследование будет представлять собой компьютерную игру нарастающей сложности.

Предварительные результаты показывают, что индивидуальная точность решения задачи Same–Different для разных переходных рядов с одним и тем же числом градаций могут значительно различаться (от 0,00 до 0,86 в случае 7 пар; от 0,21 до 1,00 в случае 6 пар). С точки зрения построения эксперимента это означает нецелесообразность включения в экспериментальную серию стимульного материала, относящегося к разным переходным рядам. Можно ожидать, что после выявления факторов, определяющих индивидуальную точность решения для разных переходных рядов, откроется возможность использования таких показателей точности решения в качестве диагностических показателей.

При ограничении объема стимульного материала 5–6 парами, относящимися к исследуемому переходному ряду, появляется возможность довести число экспериментальных ситуаций до 20 проб

на пару, что обеспечит достаточный объем выборки для дальнейшего статистического анализа при сохранении приемлемой продолжительности исследования. Практика проведения экспериментов показала, что существенное увеличение общей продолжительности исследования связано с трудностью фиксации центральной фиксационной точки. Возможное решение данной проблемы – введение обратной связи с испытуемым на этапе фиксации центральной точки. При этом на экране будет отображаться отметка, соответствующая актуальному направлению взора наблюдателя.

Как видно на примере переходного ряда «радость–страх» для разных испытуемых, наиболее эффективная дифференциация пары изображений может достигаться для разных пар переходного ряда. Согласно имеющимся теоретическим представлениям (Жегалло, 2009), подобные индивидуальные различия должны объясняться индивидуальными особенностями структуры категорий, связанных с восприятием эмоциональных экспрессий.

Структура дискриминационной АВХ-задачи представляется более сложной, чем задачи Same-Different. При ее решении испытуемый может использовать разные стратегии (в том числе и сведение АВХ-задачи к последовательной Same-Different задаче). Кроме того, АВХ-задача, в отличие от параллельной Same-Different задачи, связана с нагрузкой на кратковременную память. Тем не менее в практике проведения исследований оба типа задачи считаются эквивалентными (Calder et al., 1996). Предпочтение экспериментальных схем, включающих последовательное предъявление стимульного материала, связано, по-видимому, с исторической традицией исследований категориальности восприятия применительно к акустической модальности (Liberman et al., 1957). Таким образом, принципиальные теоретические возражения против использования параллельной Same-Different для изучения категориальности восприятия выражений лица отсутствуют. Можно ожидать, что использование данного варианта дискриминационной задачи с одновременной регистрацией окуломоторной активности позволит получить детальную информацию об индивидуальной специфике дифференциации переходных выражений лица.

Литература

- Барбанищikov В. А, Жегалло А. В., Хозе Е. Г. Психофизика восприятия экспрессий лица в микроинтервалах времени // Современная психофизика. М.: Изд-во «Институт психологии РАН», 2009. С. 189–216
- Жегалло А. В. Темпераментальные предикторы категориальности восприятия экспрессий лица // Экспериментальная психология. 2009. Т. 2. № 3. С. 67–77.

- Куракова О. А., Жегалло А. В. Эффект категориальности восприятия – величина абсолютная или относительная? (Особенности различения переходных эмоциональных экспрессий) // Экспериментальная психология в России. Традиции и перспективы. С. 270–274.
- Calder A. J., Young A. W., Perrett D. I., Etcoff N. L., Rowland D. Categorical perception of morphed facial expressions // Visual Cognition. 1996. V. 2. P. 81–117.
- Ekman P. Friesen W. Pictures of Facial Affect. Palo Alto: Consulting psychologists Press, 1976.
- Fiorentini C., Viviani P. Perciving Facial expressions // Visual cognition, 2009. V. 17 (3). P. 373–411.
- Harnad S. Categorical perception // Encyclopedia of Cognitive Science. N. Y.: Mac-Millan, 2003.
- Liberman A. M., Harris K. S., Hoffman H. S., Griffith B. C. The discrimination of speech sounds within and across phoneme boundaries // Journal of Experimental Psychology. 1957. V. 54. P. 358–368.
- R Core Team. R: A Language and Environment for Statistical Computing, 2012. URL: www.R-project.org. (дата обращения: 10.10.2012).