

УДК 159.9.072

А.В. Хавыло, Е.В. Леонова, В.Ф. Енгальцев, Е.О. Никуличева, И.И. Еремина
КОМПЬЮТЕРНЫЕ МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ОБЩЕЙ МИМИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ
ПРИ ВОСПРИЯТИИ СУБЪЕКТИВНО ЗНАЧИМОЙ ИНФОРМАЦИИ (В КОНТЕКСТЕ
ЗАДАЧ СУДЕБНОЙ ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ)

Аннотация: Целью исследования являлось изучение процесса восприятия и опознание лица другого человека, посредством анализа мимической активности воспринимающего субъекта. Экспериментальное исследование было выполнено на базе КГУ им. К.Э. Циолковского. Выборку составили студенты института психологии в количестве 41 человека (33 девушки). Эксперимент заключался в последовательном предъявлении участникам визуальных стимулов с фотографиями людей из трех категорий: люди, которые лично знакомы участнику; известные легко узнаваемые личности; незнакомые люди. Перед участниками ставилась задача опознания людей на фотографиях. Ряд стимулов предъявлялся четыре раза с изменением порядка фотографий. Для анализа видеоизображения был использован FaceReader – программное обеспечение для автоматического анализа выражения лица на основе системы кодирования действий лица (FACS). В качестве основного анализируемого показателя был использован параметр Возбуждение (Arousal), который характеризует общую мимическую активность лица при восприятии стимула. Выявлены различия в уровне мимической активности участников при восприятии стимулов различных категорий. Наиболее высокий уровень мимической активности у участников эксперимента наблюдался при восприятии лиц людей, с которыми они знакомы лично. Наименьший – при восприятии лиц хорошо известных людей. Выявленная закономерность наблюдалась только при первом предъявлении стимулов. Показано, что общая мимическая активность снижается на протяжении первых трёх предъявлений и выходит к четвертому предъявлению на определенный минимальный уровень. Выявленные эффекты имеют как прикладное значение для разработки данного метода в контексте судебно-экспертной практики, так и представляет самостоятельный теоретический интерес. Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ, проект №18-013-01045.

Ключевые слова: судебная психологическая экспертиза, распознавание лица, узнаваемость лица, значимость, эмоциональная реакция, мимика, мимическая активность, система кодирования лицевых движений FACS, FaceReader.

Введение

Анализ судебной экспертной практики за последние годы позволяет говорить о наличии устойчивой тенденции к разработке и внедрению объективных методов психологической диагностики [3]. Традиционно используемые методы, такие как беседа, наблюдение, психологический анализ материалов дела и т. д. всё чаще применяются совместно со специально разработанными аппаратно-программными комплексами [2].

Основным каналом дополнительной объективной информации о психическом состоянии человека является его поведенческая активность в широком понимании этого термина, включая физиологические реакции [29]. Наиболее доступным источником данных о поведенческой

активности человека являются видеозаписи, произведенные во время экспертной беседы, а также в процессе производства следственных действий. В зависимости от качества исходного видеоматериала предметом фиксации и анализа могут выступать жесты человека, его мимические проявления, движения глаз, параметры дыхания и сердечно-сосудистой деятельности, оцененные методом удаленной фотоплетизмограммы rPPG [16], а также общие показатели двигательной активности. Важно отметить, что автоматизированный анализ поведенческой активности позволяет избежать как случайного, так и сознательного искажения данных экспертом и, таким образом, надежность и воспроизводимость результатов экспертного исследования.

Обзор литературы

Всю совокупность экспертных задач при анализе поведенческой активности человека при восприятии определённых стимулов можно свести к оценке субъективной значимости для человека конкретного стимула; оценке степени когнитивной нагрузки, испытываемой при распознавании стимула и (или) ответе на тот или иной вопрос и к фиксации эмоциональных проявлений и стрессовых реакций, сопровождающих восприятие стимула.

Поскольку предметом нашего исследования является восприятие визуальных стимулов и реагирование на них, в большей степени мы остановимся на рассмотрении субъективной значимости стимула и тех эмоциональных проявлений, которые сопровождают его восприятие. При этом, безусловно, когнитивные процессы, связанные с распознаванием стимула, неизбежно отражаются на поведенческой активности человека, в частности на его физиологических реакциях [2, 4, 20].

Проблемой оценки субъективной значимости вопроса-стимула и когнитивной нагрузки, которую человек испытывает при ответе на его активно занимались разработчики методов психофизиологического исследования с применением полиграфа [28]. В 2007 году Р. Нельсон и М. Хендлер впервые подняли вопрос о пересмотре имеющейся на тот момент терминологии, которой пользуются специалисты полиграфологи, предложив «концепцию значимости» как альтернативу теоретической модели Кл. Бэкстера [14]. В 2010 году идея была поддержана другими американскими исследователями, ими было предложено заменить устаревшую концепцию «психологической установки» или «внепикового подавления» на терминологию «дифференциальной значимости» (“differential salience”).

Значимость стимула – понятие, широко используемое в психологии и психофизиологии. APA dictionary of psychology определяет значимый стимул как заметный в многоэлементном массиве, который легко обнаруживается и идентифицируется. Значимость (salience или saliency), обозначает параметр стимула, который определяет эффективность его обнаружения и идентификации {salient adj. distinctive or prominent. A salient stimulus in a multielement array will tend to be easily detected and identified. The noun form, salience (or saliency), denotes a parameter of a stimulus that indexes its effectiveness. See conspicuity; pop - out; stimulus salience} [30]. В

Oxford Dictionary of Psychology приводится следующее определение значимости (salience): качество стимула, выделяющее его из окружающей его структуры, определяющее его известность, заметность, отличительную особенность {salience n. 1. The protruding or jutting-out property of a physical structure; hence figuratively the prominence, conspicuousness, or striking quality of a *stimulus} [29].

Значимость – ситуационное и контекстно-зависимое свойство (характеристика) стимула, определяющее его способность привлекать и удерживать внимание человека, вызывая при этом комплекс физиологических реакций. При этом можно говорить о том, что человек в определенной ситуации и контексте обладает чувствительностью к определенным стимулам. Дифференциальная значимость стимулов рассматривается в качестве ключевого механизма внимания, который облегчает обучение и выживание, позволяя организмам сосредоточить свои ограниченные перцептивные и когнитивные ресурсы на наиболее актуальных (релевантных) стимулах.

В исследованиях восприятия человека, в частности при изучении работы зрительной системы, термин значимость (salience), как правило, используется для описания характеристик стимула, которые делают его заметным на фоне остальных. Например, хорошо известный “pop out” эффект во время визуального поиска [26] описывает явление, что легче идентифицировать цель, которая отличается от отвлекающих элементов по одному признаку, чем по нескольким признакам.

Определенные стимулы заметны благодаря легкости отличия от окружающей среды. Этот тип автоматического и легкого обнаружения значимости позволяет быстро направлять визуальное внимание. Некоторые стимулы являются заметными в силу легкости дискриминации от окружения. Этот способ автоматического и легкого обнаружения значимости позволяет быстро направлять визуальное внимание [27].

Стимул принято рассматривать как релевантный, когда он обозначен в качестве целевого стимула, или сигнализирует о важном событии в контексте экспериментальной задачи (приобретенной релевантности acquired relevance). Тем не менее, стимул может быть описан как значимый, когда он обладает функцией вызывать внимание человека (аттенциональный ответ attentional response). Помимо интенсивности стимулов, внимание автоматически захватывается стиму-

лом за счет биологической значимости и приобретенной актуальности (acquired relevance) [22], а также новизны [17].

При изучении эмоциональных реакций на стимулы различной природы чаще всего основным источником информации выступает мимика человека [10, 18, 19]. В последнее десятилетие активно разрабатываются автоматизированные экспертные системы на базе машинного зрения с элементами искусственного интеллекта, направленные на регистрацию и анализ сокращений мимических мышц человека по видеоизображению. Одной из прикладных задач, решаемых с помощью подобных экспертных систем, является оцифровка и распознавание мимических проявлений эмоций человека [18, 20].

Исходя из нейрокультурной модели П. Экмана, переживание конкретной эмоции сопровождается уникальным паттерном мимических реакций, которые описываются с использованием международной системы кодирования лицевых движений FACS (Facial Action Coding System) [5, 7-9, 12]. Большинство программных комплексов по анализу мимики человека основаны на системе кодирования лицевых движений FACS [6, 21, 23]. Параллельно с этим осуществляется разработка проектов с альтернативными методами фиксации мимических движений и анализа лицевой экспрессии, основанные на системе FACS, а на иных подходах к фиксации изображения лица и мимики [1, 13].

Целью нашего исследования являлось изучение процесса восприятия и опознание лица другого человека, посредством анализа мимической активности воспринимающего субъекта. Опознание лица человека – распространенная задача при производстве следственных действий, и оценка мимической активности человека при выполнении этого действия представляет как научный, так и практический интерес. Изучение этого вопроса позволит дополнить современные научные представления об особенностях реагирования человека на визуальные стимулы различной степени субъективной значимости.

Методы исследования

Эксперимент проводился в период с сентября по октябрь 2020 г. на базе Калужского государственного университета им. К.Э. Циолковского. В исследовании принял участие 41 студент института психологии (8 юношей, 33 девушки, в возрасте от 18 до 24 лет.) с нормальным или скорректированным до нормального зрением.

Участие в эксперименте являлось добровольным, все участники перед началом эксперимента подписали согласие на обработку персональных данных и обязательства о соблюдении конфиденциальности (что являлось необходимым по условиям эксперимента).

Стимульный материал представлял собой три блока фотографий лиц людей (три категории): 1) люди, которые лично знакомы участнику (4 фото); 2) известные личности, легко узнаваемые (4 фото); 3) незнакомые люди (8 фото). В каждом блоке количество фотографий женщин и мужчин было равным.

Все используемые в эксперименте фотографии были сделаны анфас или с небольшим разворотом лица направо/налево. Возраст мужчин и женщин на фотографиях варьировал в диапазоне от 30 до 70 лет. Форма прически могла быть произвольной, допускалось также наличие усов или бороды. При предварительном отборе стимулов были исключены изображения, в которых присутствовали слишком привлекающие внимание аксессуары (очки, экстравагантные прически, украшения и т.д.). Все фотографии были одинакового размера (угловой размер каждой фотографии составлял 12×12 угл. градусов, при этом лицо занимало 80% по вертикали).

Из выбранных фотографий было сформировано четыре видеоряда с рандомизированным порядком предъявления фотографий. Каждое предъявление изображения было отделено от предыдущего и последующего нейтральным изображением – «белым шумом». Время предъявления каждого стимула составляло 3000 мс. время нейтрального фона – 750 мс. Общая продолжительность видеоролика составила 240 000 мс.

В качестве изображений знакомых лиц были использованы фотографии четырех преподавателей института психологии КГУ им. К.Э. Циолковского, заведомо хорошо знакомых всем участникам эксперимента по процессу обучения.

В качестве незнакомых лиц были выбраны фотографии, размещенные в общем доступе на сайтах других российских университетов и в сети «Интернет». Также были выбраны и фотографии знаменитых – узнаваемых людей, которые хорошо известны поколению, к которому принадлежат участники эксперимента.

Первым предъявленным стимулом была фотография незнакомого человека, это было необходимо для включения участника в эксперимент и нивелирования эффекта первого предъявления (известным фактом является то,

что первый стимул в ряду всегда вызывает сильную ориентировочную реакцию).

Перед началом исследования всем участникам зачитывалась инструкция, направленная на концентрацию их внимания путём ввода дополнительной задачи – назвать после эксперимента имена людей, которых удалось опознать.

Набор стимулов предъявлялся на LCD-мониторе с диагональю 23 дюйма и разрешением 1920×1080 пикселей, находившемся на расстоянии 50 см от участника.

Для анализа видеоизображения был использован FaceReader – коммерчески доступное программное обеспечение для автоматического анализа выражения лица на основе системы кодирования действий лица (FACS) [5, 8, 11].

FaceReader позволяет кодировать шесть основных эмоций и выражения лица в целом: счастье, грусть, гнев, удивление, страх, отвращение, а также презрение и нейтральное (спокойное) выражение лица.

Процесс классификации основных эмоций состоит из трёх этапов: 1) выявление и локализация лица; 2) параллельный анализ с помощью (а) классификатора, основанного на 500 ключевых точках и обученного более чем 1000 вручную закодированных выражениях лица (с использованием технологии Active Appearance Model), и (б) нейронной сети, построенной с использованием глубокого обучения (Deep neural network) для расчета интенсивности двигательных единиц (Action units – AUs); (3) интеграция результатов параллельных аналитических процессов для определения эмоционального состояния человека [24].

Одновременно с этим происходит оценка общего состояния лица: открытие и закрытие глаз, рта, поднятие бровей и т.п., отслеживается направление взгляда испытуемого и ориентация его головы. Программные алгоритмы позволяют с достаточно высокой степенью точности определять пол человека на видеозаписи, его возраст, расовую принадлежность, наличие бороды, усов или очков. Помимо фиксации шести основных эмоций, в детализированный отчет по результатам анализа видеоизображения включены данные о валентности эмоционального состояния человека и уровне его мимической активности.

Результаты и дискуссия

Препроцессинг данных представлял собой отдельную задачу и был выполнен с использованием языка статистических вычислений R version 4.0.3 (2020-10-10) – "Bunny-Wunnies Freak Out". Данные о мимической активности участников эксперимента были экспортированы штатными средствами FaceReader в текстовый формат (csv). «Сырые» данные представляли собой набор замеров с интервалом 33 мс. После экспорта была произведена разметка данных, согласно которой были выделены временные интервалы предъявления каждого стимула, включая нейтральный фон. Все анализируемые показатели были усреднены по каждому временному интервалу. Подобный подход достаточно часто используется при анализе данных о мимической активности [25].

В качестве основного анализируемого показателя был использован параметр Возбуждение (Arousal), который характеризует общую мимическую активность лица при восприятии стимула. Этот показатель основан на расчете двигательных единиц (Action units) системы кодирования FACS и может быть использован в качестве оценки степени активации или возбуждения нервной системы [15, 23].

На первом этапе была проверена гипотеза существования различий в уровне мимической активности участников при восприятии стимулов различных категорий: незнакомых, знакомых лично и легко узнаваемых.

Проведённый дисперсионный анализ не подтвердил выдвинутую гипотезу, не были обнаружены статистически значимые различия в уровне мимической активности между исследуемыми группами: $F=0,556$, $p=0,644$. Однако, визуальный анализ полученных данных позволяет констатировать, что наиболее высокий уровень мимической активности у участников эксперимента наблюдался при восприятии лиц людей, с которыми они знакомы лично. Наименьший – при восприятии лиц хорошо известных людей (Рис. 1).

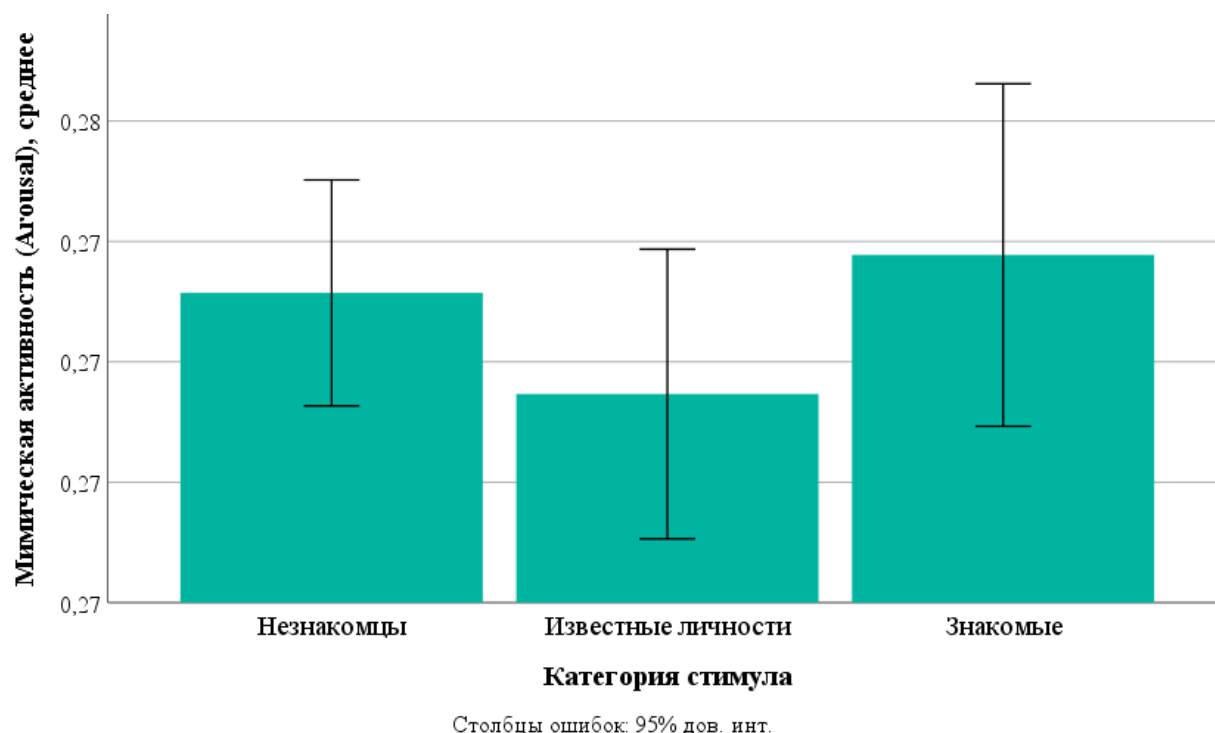


Рисунок 1 – Уровень мимической активности участников эксперимента при восприятии стимулов из различных категорий

Поскольку уровень мимической активности отражает степень возбуждения человека при восприятии стимула, необходимо рассматривать данный показатель как результирующую нескольких психических процессов. На наш взгляд, при восприятии фотографий лиц, с которыми человека связывает личное знакомство, на первый план выходит субъективная эмоциональная значимость стимула. Несколько меньшую мимическую активность участники проявляли при восприятии фотографий незнакомых людей. Мы полагаем, что основной вклад в уровень возбуждения в данном случае вносит когнитивная нагрузка, которую испытывали участники при

попытке опознать этих людей. Наименьший уровень мимической активности был продемонстрирован участниками при восприятии лиц хорошо известных людей.

По условиям эксперимента каждый стимул предъявлялся участникам эксперимента четырежды, поэтому важным представляется вопрос о том, проявится ли наблюдаемая в ходе визуального анализа тенденция, при анализе данных по каждому предъявлению стимула отдельно. Для решения этой задачи был выполнен дисперсионный анализ для каждого предъявления стимула (Таблица 1).

Таблица 1 – Результаты дисперсионного анализа. Оценка различий в уровне мимической активности при восприятии различных категорий стимулов

Номер предъявления стимула	F	P
1	4,539	0,011
2	0,281	0,755
3	0,830	0,437
4	0,266	0,767

Примечание: F – значение F-критерия, p – уровень значимости

Результаты проведенного дисперсионного анализа позволяют сделать вывод о том, что статистически значимые различия в уровне мимической активности при восприятии стимулов из различных категорий наблюдаются лишь при

первом предъявлении: $F=4,539$, $p=0,011$. При повторной и последующей демонстрации стимульного материала мы не наблюдаем различий в уровне мимической активности для различных категорий стимулов. Таким образом, оценивать различия в уровне мимической активности при

предъявлении стимулов необходимо для каждого предъявления в отдельности, поскольку объединение данных в один массив при анализе нивелирует наблюдаемый эффект.

Следующий этап анализа данных был направлен на изучение динамики изменения мимической активности на протяжении эксперимента. Для проверки статистических гипотез был использован t-критерий Стьюдента для за-

висимых выборок. Проводилось попарное сравнение мимической активности для четырёх предъявлений стимулов.

Сопоставление усредненного уровня мимической активности для всех категорий стимулов по четырём предъявлениям (Таблица 2) позволило нам составить представление об общем характере динамики возбуждения на протяжении эксперимента.

Таблица 2 – Результаты сравнения средних (t-критерий Стьюдента для зависимых выборок). Оценка изменения уровня мимической активности при последовательных предъявлениях ряда стимулов

Предъявления стимулов		t	p
Пара 1	Arousal 1 – Arousal 2	9,652	<0,001
Пара 2	Arousal 2 – Arousal 3	5,343	<0,001
Пара 3	Arousal 3 – Arousal 4	-,833	,405

Примечание: Arousal – уровень мимической активности при соответствующем предъявлении, t – значение критерия Стьюдента, p – уровень значимости.

Согласно полученным данным, общая мимическая активность снижается на протяжении первых трёх предъявлений ($p < 0,001$) и выходит к четвертому предъявлению на плато (Рис. 2). Возможно, что при этом достигается определен-

ный минимальный уровень мимической активности, наблюдаемый при зрительной стимуляции, однако этот вопрос требует дальнейшего изучения.

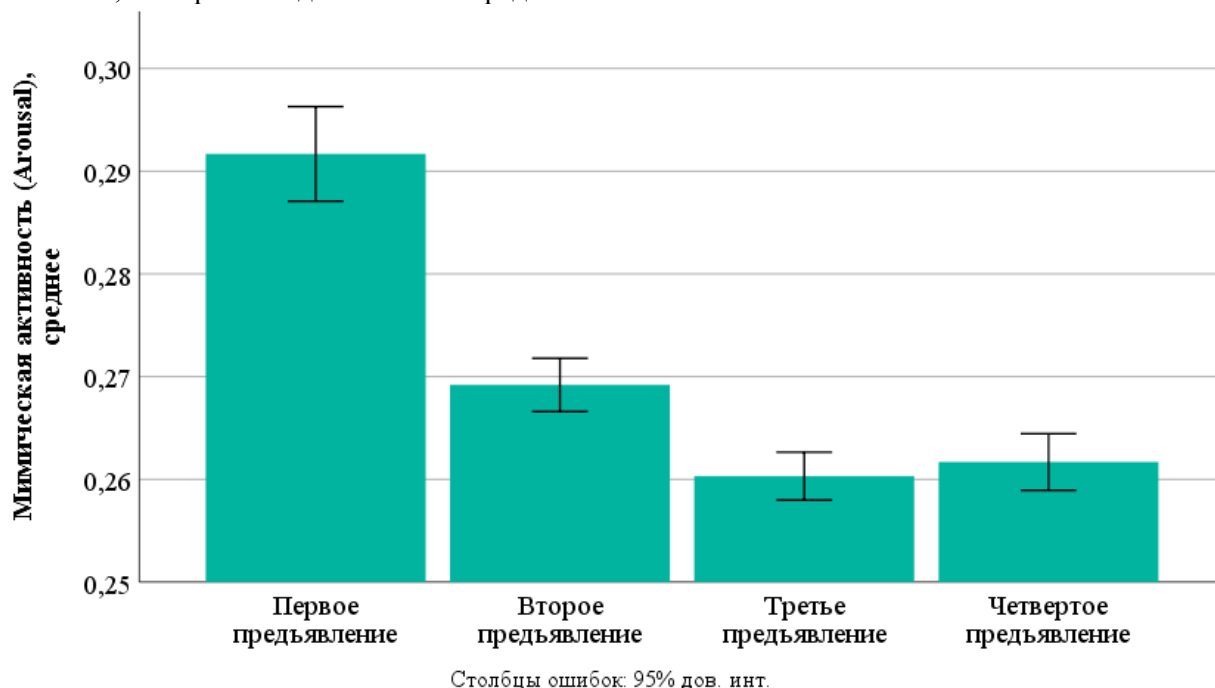


Рисунок 2 – Уровень мимической активности участников эксперимента во время каждого предъявления блока стимулов

Заключительный этап анализа был направлен на изучение динамики мимической активности отдельно по каждой категории стимулов. Результаты выполненного сравнительного анализа средних представлены в Таблице 3.

В категории стимулов с лицами людей, которые лично знакомы участникам эксперимента, мы наблюдаем наиболее резкое снижение уровня мимической активности при переходе от

первого предъявления ко второму (Рис. 3). Возможно, это обусловлено тем, что первоначальная эмоциональная реакция при неожиданном предъявлении лица знакомого человека достаточно быстро пропадает и стимул перестаёт

быть значимым, поскольку узнавание уже произошло, а следовательно, дополнительная задача эксперимента (поставленная в инструкции) решена.

Таблица 3 – Результаты сравнения средних (t-критерий Стьюдента для зависимых выборок). Оценка изменения уровня мимической активности при последовательных предъявлениях ряда для каждой категории стимулов

Категория стимулов	Предъявления стимулов		t	p
Незнакомцы	Пара 1	Arousal 1 – Arousal 2	6,645	<0,001
	Пара 2	Arousal 2 – Arousal 3	3,617	<0,001
	Пара 3	Arousal 3 – Arousal 4	-0,828	0,408
Известные личности	Пара 1	Arousal 1 – Arousal 2	3,144	0,002
	Пара 2	Arousal 2 – Arousal 3	2,503	0,013
	Пара 3	Arousal 3 – Arousal 4	0,253	0,801
Знакомые	Пара 1	Arousal 1 – Arousal 2	6,542	<0,001
	Пара 2	Arousal 2 – Arousal 3	3,079	0,002
	Пара 3	Arousal 3 – Arousal 4	-0,828	0,409

Примечание: Arousal – уровень мимической активности при соответствующем предъявлении, t – значение критерия Стьюдента, p – уровень значимости.

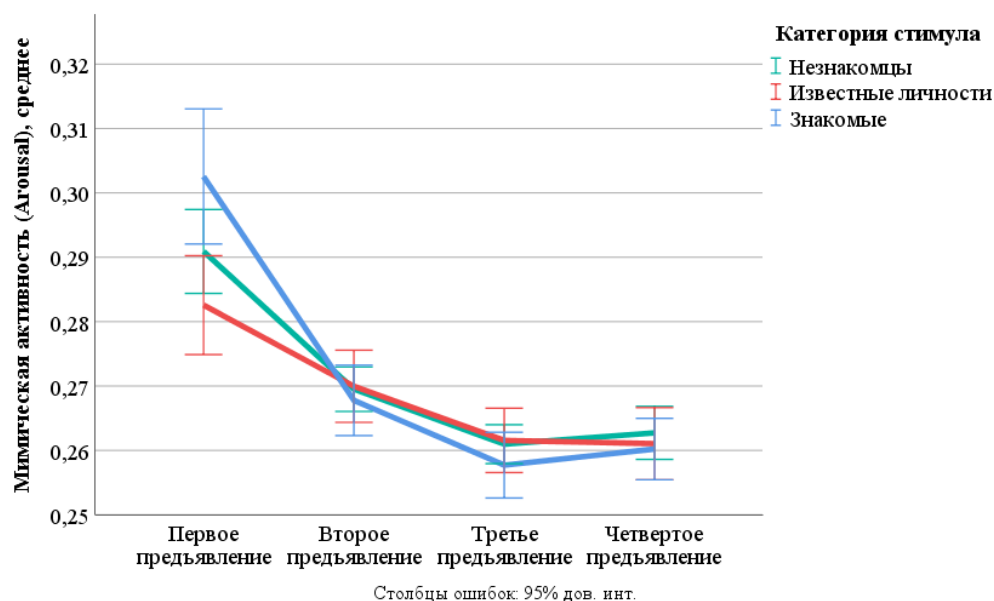


Рисунок 3 – Уровень мимической активности участников эксперимента во время каждого предъявления блока стимулов

Менее заметный спад мимической активности был зарегистрирован при предъявлении стимулов с фотографиями незнакомых людей. Важным представляется тот факт, что во время третьего и четвертого предъявления стимулов данной категории уровень мимической активности превышал показатели, полученные при демонстрации фотографий знакомых лиц (Рис. 3).

Наименее выраженные изменения по каналу общей мимической активности (Рисунок 3) наблюдаются в категории стимулов, содержащих фотографии известных людей (медийных личностей). На наш взгляд, это обусловлено тем, что высокий уровень известности этих людей позволил очень быстро решить задачу из опознания, что позволило снизить уровень когнитив-

ной нагрузки. Одновременно с этим, по-видимому, эти стимулы не являлись субъективно значимыми с позиции эмоционального отношения (в отличие от фотографий людей хорошо знакомых лично).

Заключение

Выполненное исследование позволило выявить особенности реагирования людей при восприятии визуальных стимулов различной субъективной значимости. Было показано, что при первом восприятии ряда стимулов, участники проявляют различный уровень мимической активности в зависимости от категории стимула. Наиболее сильную реакцию вызывают фотографии людей, с которыми участники эксперимента знакомы лично. При последующих предъявлениях ряда стимулов данное различие перестает

фиксироваться, и общий уровень мимической активности снижается до определенного минимального значения.

Полученные результаты хорошо согласуются с предложенной авторами моделью анализа поведенческой активности субъекта при восприятии им определённых стимулов. Интерпретация данных подобного рода требует учета субъективной значимости для человека конкретного стимула; оценки степени испытываемой когнитивной нагрузки, уровня стрессовых реакций, а также интенсивности и валентности переживаемых эмоций.

Выявленные эффекты имеют как прикладное значение для разработки данного метода в контексте судебно-экспертной практики, так и представляет самостоятельный теоретический интерес.

Благодарности

Исследование поддержано грантом РФФИ № 18-013-01045.

Список литературы:

1. Данышин, В.В. Система поведенческого анализа "liedetector" (система оценки рисков). Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ // 2017.
2. Енгальчев, В.Ф. [и др.]. Мимические индикаторы когнитивной нагрузки и их оценка по видеозаписи при производстве СПЭ // Армянский журнал психического здоровья: актуальные вопросы судебно-психологической экспертизы. – 2018. – № 1(8). – С. 73-76.
3. Леонова, Е.В., Енгальчев, В.Ф., Хавыло, А.В. Современные компьютерные технологии в экспертной практике: проблема обоснования вывода: материалы IV Международной научно-практической конференции «Актуальные вопросы судебной психологической экспертизы и комплексной экспертизы с участием психолога. Современные компьютерные технологии в экспертной практике»: тезисы доклада [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://tksu.ru/upload/medialibrary/020/Tezisy-dokladov-konferentsii.pdf> (дата обращения: 07.01.2021).
4. Хавыло, А.В., Енгальчев, В.Ф., Леонова, Е.В. Прогностическая модель и перспективы использования в судебно-экспертной практике исследований мимических реакций на вопросы различной сложности // Эксперт-криминалист. – 2020. – №4. – С. 26-28.
5. Allen M. Facial Action Coding System 2017.
6. Brodny, G. [и др.]. Comparison of selected off-the-shelf solutions for emotion recognition based on facial expressions // Proceedings - 2016 9th International Conference on Human System Interactions, HSI 2016. – 2016. – С. 397-404.
7. Ding, X. [и др.]. Facial Action Unit Event Detection by Cascade of Tasks // Proceedings. IEEE International Conference on Computer Vision. 2013. – 2013. – С. 2400-2407.
8. Ekman, P., Friesen, W.V. Facial action coding system: A technique for the measurement of facial movement // Journal of Personality and Social Psychology. – 1971.
9. Ekman, P., Friesen, W.V. Facial action coding system: Ill. in Ringbuch / P. Ekman, W. v Friesen, Palo Alto, Calif.: Consulting Psychologists Press. – 1978.
10. Ekman, P., Friesen, W.V. Ellsworth, P. Emotion in the human face: Guidelines for research and an integration of findings / Paul Ekman, Wallace V. Friesen and Phoebe Ellsworth / P. Ekman, W. V. Friesen, P. Ellsworth. – New York and Oxford: Pergamon, 1972.
11. Ekman, P., Friesen, W. V., Hager, J.C. Facial Action Coding System - Investigator's Guide / P. Ekman, W. v. Friesen, J. C. Hager. – 2002.
12. Ekman, P., Rosenberg, E.L. What the Face Reveals: Basic and Applied Studies of Spontaneous Expression Using the Facial Action Coding System (FACS) / P. Ekman, E. L. Rosenberg. – 2012.

13. GOST Р ISO/МЕК 19794-5-2006. Автоматическая идентификация. ИДЕНТИФИКАЦИЯ БИОМЕТРИЧЕСКАЯ Форматы обмена биометрическими данными. Часть 5. Данные изображения лица.
14. Handler, M., Nelson, R. Polygraph terms for the 21st Century // Polygraph. – 2007. – № 36. – С. 157-164.
15. Höfling, T.T. A. [и др.]. Read My Face: Automatic Facial Coding Versus Psychophysiological Indicators of Emotional Valence and Arousal // Frontiers in Psychology. – 2020. – №11. – С. 1388.
16. Id, S.B. [и др.]. Remote heart rate monitoring – Assessment of the Facereader rPPg by Noldus. – 2019. – С. 1-13.
17. Johnston, W.A., Hawley, K. J. Perceptual inhibition of expected inputs: The key that opens closed minds // Psychonomic Bulletin & Review. – 1994.
18. Leonova, E. [и др.]. Mimic indicators of mental processes during forensic psychological expertise: assessment and analyzing methods // XVI EUROPEAN CONGRESS OF PSYCHOLOGY. – 2019. – С. 69.
19. Leonova, E.V. [и др.]. Psychological Assessment of Mimic Indicators of Person's Emotional State Using Specialized Software. – 2018.
20. Leonova, E.V. [и др.]. Mimic indicators of task complexity: individual approach. – 2019.
21. Lewinski, P., Uy, T. M. den, Butler, C. Automated facial coding: Validation of basic emotions and FACS AUs in facereader // Journal of Neuroscience, Psychology, and Economics. – 2014.
22. Mackintosh, N.J. A theory of attention: variations in the associability of stimuli with reinforcement // Psychological Review. – 1975. – №82. – С. 276298.
23. Noldus Facial expression recognition software : FaceReader // Noldus International Technology.
24. Skiendziel, T., Rösch, A.G., Schultheiss, O.C. Assessing the convergent validity between the automated emotion recognition software Noldus FaceReader 7 and Facial Action Coding System Scoring // PLoS ONE. – 2019.
25. Stephanidis C. The Influence of Personality on Users' Emotional // Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics). – 2016. – (9752). – С. V.
26. Treisman, A. Feature binding, attention and object perception // Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences. – 1998. – №1373 (353). – С. 1295-1306.
27. Uddin, L.Q. Salience processing and insular cortical function and dysfunction // Nature Reviews Neuroscience. – 2015. – С. 46.
28. The Polygraph and Lie Detection. – Washington, DC: National Academy Press, 2002.
29. A Dictionary of Psychology //под ред. А. М. Colman, / 4th editio-e изд. – Oxford University Press, 2015. – 883 с.
30. APA dictionary of psychology (2nd ed.). – 2016.

A.V. Khavylo, E.V. Leonova, V.F. Engalychev, E.O. Nikulicheva, I.I. Eremina
COMPUTER METHODS FOR ASSESSING GENERAL MIMIC ACTIVITY DURING
PERCEPTION OF SUBJECTIVELY SIGNIFICANT INFORMATION (IN THE CONTEXT OF
FORENSIC PSYCHOLOGICAL EXAMINATION TASKS)

Abstract: The research aims at studying the process of perception and recognition of another person's face by analyzing mimic activity of the perceiving subject. The experimental research was carried out at KSU named after K.E. Tsiolkovsky. The sample consisted of 41 students of the Institute of Psychology (33 girls). The experiment consisted of sequentially presenting participants with visual stimuli with pictures of people from three categories: people known to the participant personally; well-known, easily recognizable persons; and strangers. Participants were tasked with identifying people in the photographs. A series of stimuli was presented four times while changing the order of photos. FaceReader, an automatic facial expression analysis software based on Facial Action Coding System (FACS), was used to analyze the video images. Arousal parameter, which characterizes the total facial mimic activity during the perception of the stimulus, was used as the main analyzed parameter. Differences in the level of the participants' mimic activity during perception of stimuli of various categories were revealed. The highest level of facial mimic activity among the experiment participants was observed when perceiving the faces of people with whom

they were personally acquainted. The lowest level was observed when perceiving the faces of well-known people. This pattern was observed only while the first stimuli presentation. The total mimic activity is shown to decrease during the first three presentations and to reach a certain minimum level at the fourth presentation. The revealed effects have both applied value for the development of the given method in the context of forensic practice and are of independent theoretical interest. The research was supported by the RFBR, project No. 18-013-01045.

Key words: forensic psychological examination, facial identification, facial recognition, significance, emotional response, facial expressions, facial expression activity, FACS facial movement coding system, FaceReader.

References:

1. Danshin V. V. Sistema povedencheskogo analiza "liedetector" (sistema otsenki riskov). Svidetelstvo o gosudarstvennoi registratsii programmy dlya EVM // 2017.
2. Engalychev V. F. [and oth.]. Mimicheskiye indikatory kognitivnoi nagruzki i ikh otsenka po videozapisi pri proizvodstve SPE // Armyansky zhurnal psikhicheskogo zdorovya: Aktualnye voprosy sudebno-psikhologicheskoi ekspertizy. 2018. № 1 (8). P. 73–76.
3. Leonova E. V., Engalychev V. F., Khavylo A. V. Materialy IV Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii «Aktualnye voprosy sudebnoi psikhologicheskoi ekspertizy i kompleksnoi ekspertizy s uchastiyem psikhologa. Sovremennye kompyuternye tekhnologii v ekspertnoi praktike» // Leonova E. V., Engalychev V. F., Khavylo A. V. Sovremennye kompyuternye tekhnologii v ekspertnoi praktike: problema obosnovaniya vyvoda. Tezisy doklada [Electronic resource]. URL: <https://tksu.ru/upload/medialibrary/020/Tezisy-dokladov-konferentsii.pdf> (date of application: 07.01.2021)
4. Khavylo A. V., Engalychev V. F., Leonova E. V. Prognosticheskaya model i perspektivy ispolzovaniya v sudebno-ekspertnoi praktike issledovany mimicheskikh reaktsy na voprosy razlichnoi slozhnosti // Ekspert-kriminalist. 2020. (4)
5. Allen M. Facial Action Coding System 2017.
6. Brodny G. [и др.]. Comparison of selected off-the-shelf solutions for emotion recognition based on facial expressions // Proceedings - 2016 9th International Conference on Human System Interactions, HSI 2016. 2016. С. 397–404.
7. Ding X. [и др.]. Facial Action Unit Event Detection by Cascade of Tasks // Proceedings. IEEE International Conference on Computer Vision. 2013. (2013). С. 2400–2407
8. Ekman P., Friesen W. v. Facial action coding system: A technique for the measurement of facial movement // Journal of Personality and Social Psychology. 1971
9. Ekman P., Friesen W. v. Facial action coding system: Ill. in Ringbuch / P. Ekman, W. v Friesen, Palo Alto, Calif.: Consulting Psychologists Press, 1978
10. Ekman P., Friesen W. V., Ellsworth P. Emotion in the human face: Guidelines for research and an integration of findings / Paul Ekman, Wallace V. Friesen and Phoebe Ellsworth / P. Ekman, W. V. Friesen, P. Ellsworth, New York and Oxford: Pergamon, 1972.
11. Ekman P., Friesen W. v., Hager J. C. Facial Action Coding System - Investigator's Guide / P. Ekman, W. v. Friesen, J. C. Hager, 2002.
12. Ekman P., Rosenberg E. L. What the Face Reveals: Basic and Applied Studies of Spontaneous Expression Using the Facial Action Coding System (FACS) / P. Ekman, E. L. Rosenberg, 2012.
13. GOST Р ISO/МЕК 19794-5-2006 GOST Р ISO/МЕК 19794-5-2006 Автоматическая идентификация ИДЕНТИФИКАЦИЯ БИОМЕТРИЧЕСКАЯ Форматы обмена биометрическими данными Часть 5 Данные изображения лица.
14. Handler M., Nelson R. Polygraph terms for the 21st Century // Polygraph. 2007. № 36. С. 157–164.
15. Höfling T. T. A. [и др.]. Read My Face: Automatic Facial Coding Versus Psychophysiological Indicators of Emotional Valence and Arousal // Frontiers in Psychology. 2020. (11). С. 1388.
16. Id S. B. [и др.]. Remote heart rate monitoring - Assessment of the Facereader rPPg by Noldus 2019. С. 1–13
17. Johnston W. A., Hawley K. J. Perceptual inhibition of expected inputs: The key that opens closed minds // Psychonomic Bulletin & Review. 1994.
18. Leonova E. [и др.]. Mimic indicators of mental processes during forensic psychological expertise: assessment and analyzing methods 2019.С. 69.

19. Leonova E. v. [и др.]. Psychological Assessment of Mimic Indicators of Person's Emotional State Using Specialized Software 2018.
20. Leonova E. v. [и др.]. Mimic indicators of task complexity: individual approach 2019.
21. Lewinski P., Uyl T. M. den, Butler C. Automated facial coding: Validation of basic emotions and FACS AUs in facereader // Journal of Neuroscience, Psychology, and Economics. 2014
22. Mackintosh N. J. A theory of attention: variations in the associability of stimuli with reinforcement // Psychological Review. 1975. (82). С. 276–298.
23. Noldus Facial expression recognition software : FaceReader // Noldus International Technology
24. Skiendziel T., Rösch A. G., Schultheiss O. C. Assessing the convergent validity between the automated emotion recognition software Noldus FaceReader 7 and Facial Action Coding System Scoring // PLoS ONE. 2019.
25. Stephanidis C. The Influence of Personality on Users' Emotional // Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics). 2016. (9752). С. V.
26. Treisman A. Feature binding, attention and object perception // Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences. 1998. № 1373 (353). С. 1295–1306.
27. Uddin L. Q. Salience processing and insular cortical function and dysfunction // Nature Reviews Neuroscience. 2015. С. 46
28. The Polygraph and Lie Detection Washington, DC: National Academy Press, 2002.
29. A Dictionary of Psychology под ред. А. М. Colman, 4th editio-e изд., Oxford University Press, 2015. 883 с
30. APA dictionary of psychology (2nd ed.). 2016.