

Исследование эмоционального эффекта восприятия лиц с помощью методики регистрации мигательного компонента старт реакции

Б.Г. Мещеряков, М.М. Гизатуллин, А.И. Назаров

*Предполагается, что отсутствие в предшествующих исследованиях четкого эффекта экспрессии наблюдаемых лиц на величину старт реакции, связано с многофакторным характером эмоционального эффекта лиц. Проведен эксперимент с целью оценки эмоционального эффекта лиц и их частей посредством измерения амплитуды мигательной реакции, вызываемой акустическим старт стимулом, предъявляемым во время наблюдения различных лицевых стимулов. Проанализированы зависимости амплитуды старт реакции от ряда факторов: длительность задержки акустического старт стимула относительно начала экспозиции целевого стимула; экспрессия (радость, нейтральная, страх); тип изображения (целое лицо, части лица – сравнение эффектов целого лица и его частей до этого никто не проводил); пол натурщика и пол испытуемого. Результаты показывают, что модуляционная эффективность глаз оказалась более высокой не только в сравнении со ртом, но и с целым лицом. Хотя главный эффект экспрессии не является значимым, обнаружено значимое тройное взаимодействие «Экспрессия * Пол натурщика * Пол испытуемого» (при задержке 3,5 с). Это означает, что эффект экспрессии лицевых стимулов характеризуется двойной половой специфичностью – эмоциональный эффект данной экспрессии (страх или радость) зависит и от того, мужское это лицо или женское, и от того, кто на него смотрит – мужчина или женщина. Полученные результаты согласуются с представлением о многофакторном эмоциональном эффекте лиц и их частей. Представлены доказательства того, что этот эффект неадекватно отражается в субъективных (эксплицитных) оценках приятности самих лиц и их частей, в силу чего большое теоретическое и практическое значение имеет разработка и использование методов объективной оценки.*

Ключевые слова и фразы: *восприятие лиц; неосознаваемый многофакторный эмоциональный эффект лиц; старт реакция; амплитуда моргания; части лиц.*

Изучение эмоционально-когнитивных взаимодействий в процессе восприятия лиц до сих пор остается сложной методологической проблемой, во-первых, по причине разнообразия эмоциональных реакций в ответ на лица, во-вторых, вследствие многофакторной детерминации эмоционального эффекта лиц, наконец, из-за методической сложности регистрации мимолетных и плохо осознаваемых эмоциональных реакций в процессе восприятия. Например, R. Zajonc отмечал, что «аффективные реакции трудно вербализовать. Замечательный аспект первых впечатлений от людей – это их непосредственность. Когда мы встречаем незнакомца, то в доли секунды узнаем, нравится ли нам человек или нет. Реакция является мгновенной и автоматической» (Zajonc, 1980, p. 157).

Для регистрации эмоциональных эффектов применяются разнообразные методические подходы. Традиционный подход заключается в регистрации психофизиологических показателей, отражающих повышение уровня активации автономной и центральной нервной системы в ответ на предъявление лиц. В частности, широко признанным показателем эмоционального возбуждения считается реакция проводимости кожи. Однако крупным недостатком традиционных психофизиологических индикаторов эмоциональной активации является то, что они не специфичны даже к валентности эмоционального эффекта (положительный или

отрицательный). Поэтому вопрос о методе остается остро актуальным.

Более широкие возможности предоставляют методики аффективного прайминга (Гизатуллин, Мещеряков, 2013; Мещеряков, Гизатуллин, 2012) и эмоциональной модуляции старт реакции, которые мы использовали в своих исследованиях эмоциональных эффектов лиц и частей лиц.¹

В данной статье описываются предварительные результаты, полученные с помощью методики эмоциональной модуляции мигательной старт реакции.

Мигательная старт реакция – это самый ранний и самый стабильный компонент защитного рефлекторного вздрагивания (испуга) в ответ на неожиданный стимул. В исторических обзорах исследований этого рефлекса нередко в качестве отправной точки ссылаются на знаменитые «Рефлексы головного мозга» И.М. Сеченова (1863). Но первые классические исследования были проведены позднее, когда в лабораторных условиях стали применять метод киносъемки движений тела, рефлекторно возникающих после неожиданного холостого выстрела из пистолета (Strauss, 1929; Landis, Hunt, 1939). Так, Landis и Hunt (1939), используя высокоскоростную киносъемку (ок. 1000 кадров/с), смогли описать усредненный временной ход (паттерн) испуга у нормального взрослого человека. Согласно этому описанию, моргание возникает с латентным периодом 40 мс, открывание рта происходит через 69 мс, шейных мышц рефлекторная волна достигает через 88 мс, далее волна следует вниз к плечам, животу и достигает коленей приблизительно через 200 мс. Исследование проводилось на людях разного пола, расы, возраста (от младенцев до взрослых), в норме и при патологиях (эпилепсия, психозы, умственная отсталость, неврологические больные), в гипнозе и наркотических состояниях. Рефлекс наблюдался у всех млекопитающих, которых Landis и Hunt тестировали в зоопарке. Среди различных психиатрических категорий только у эпилептиков был заметно нарушенный паттерн старт рефлекса.

Современная история использования мигательной старт реакции в качестве метода психофизиологического исследования перцептивного внимания и эмоциональной подкладки сенсорной обработки началась в середине 1970-х гг., когда, опираясь на эксперименты по модификации мигательного старт рефлекса на акустический стимул в зависимости от предъявления других стимулов (акустических и визуальных), F. Graham высказала предположение, что исследование такой модификации могло бы «обеспечить мощный метод для зондирования (probing) того, что лежит в основе нормальной обработки информации и особенно для зондирования характеристик обработки у испытуемых с относительно ограниченными возможностями...» (Graham, 1975, p. 238). В последующие годы количество опубликованных статей по модификации старт рефлекса у людей росло экспоненциально (Filion и др., 1993, 1998).

Позднее, в 1980-90-е гг., было достаточно убедительно продемонстрировано, что амплитуда мигательного старт рефлекса (регистрируемого по резкому увеличению электромиограммы круговой мышцы глаза), вызванного «неожиданным» громким шумом, варьирует в зависимости от эмоциональной валентности наблюдаемого визуального стимула (напр., Lang, 1995; Lang и др., 1990; Vrana, Spence, Lang, 1988). Старт реакция усиливается при наблюдении слайдов с отрицательным содержанием (например, насилие, пугающие животные) и ослабляется при наблюдении положительных (например, эротических) изображений (Vrana и др., 1988). Получившее признание объяснение феномена эмоциональной модуляции мигательного рефлекса

¹ Исследования проводились при поддержке грантов РФФИ № 11-06-00020 и 14-06-00134.

(Lang, 1995; Lang и др., 1990) состоит в том, что предъявление аверсивного стимула активирует субкортикальную защитную мотивационную систему (defensive system), что приводит к усилению (потенциации, фасилитации) защитных рефлексов, таких как мигательный рефлекс. Если же предъявляется приятный стимул, то активируется appetitive system), которая, однако, находится в оппонентных отношениях с аверсивной; поэтому ее активация сопровождается некоторым торможением аверсивной системы, и тем самым приводит к ослаблению мигательного рефлекса.

Хотя для большого количества эмоционально положительных и отрицательных изображений обнаружен общий паттерн модуляции мигательной старт реакции (Lang, 1995; Lang и др., 1990), результаты с человеческими лицами оказались крайне неоднозначными. Исследования с человеческими лицами на взрослых испытуемых начались лишь в последнее десятилетие. Первое же исследование с лицами было проведено на 5-мес. младенцах (Balaban, 1995); автор сообщал, что предъявление незнакомых сердитых лиц вызывало усиление миганий, тогда как радостные лица приводили к ослаблению миганий. Дальнейшие исследования на более старших детях и взрослых вызвали скорее разочарование и недоумение «капризностью» получаемых результатов. Например, исследование 4-8-летних детей не обнаружило различий в старт реакциях во время просмотра гневных и нейтральных лиц (Waters и др., 2008). Anokhin и Golosheykin (2010), комментируя собранные данные своих немногочисленных предшественников, констатировали, что эти данные не поддерживают представление о том, что эмоциональная экспрессия лиц может модулировать старт рефлекс у взрослых столь же эффективно, как эмоциональные сцены. Alpers и др. (2011) утверждали, что «до сих пор ни одно исследование не выявило ожидаемое торможение старт рефлекса при наблюдении appetitive (напр., радостных) эмоциональных экспрессий лиц» (р. 174), но еще большее разочарование вызывало применение экспрессии страха, которая упорно не приводила к ожидаемой потенциации (Springer и др., 2007; Grillon, Charney, 2011).

В некоторых исследованиях отмечались половые эффекты – либо пола натурщиков, либо пола наблюдателей. Например, сообщалось, что потенциация мигательного рефлекса при наблюдении сердитых лиц и его торможение при наблюдении радостных лиц обнаружена только для мужских лиц, но не женских (Hess и др., 2007). В свою очередь, А. Анохин и С. Голошейкин отмечали влияние пола наблюдателей: в условии предъявления объединенной серии сердитых и испуганных лиц потенциация старт реакции была значимой только у женщин (Anokhin, Golosheykin, 2010). Наш анализ применявшихся в этих исследованиях процедур обработки результатов выявил парадоксальное игнорирование тройного взаимодействия «Экспрессия x Пол испытуемого x Пол натурщика»: одни исследователи агрегировали данные испытуемых разного пола, другие агрегировали данные, полученные для мужских и женских лиц. Существование этого взаимодействия, во-первых, не противоречит выше описанным результатам других исследований, демонстрировавших разные двойные взаимодействия половых факторов с фактором экспрессии лиц (при отсутствии значимости главного эффекта фактора экспрессии), и, во-вторых, оно согласуется с развиваемым В.А. Барабанчиковым (2009; 2012) подходом к восприятию лиц в терминах когнитивно-коммуникативного процесса, в котором складывается и развивается не только представление об индивидуальности коммуниканта, но и его оценка и отношение к нему. Из этого понимания следует, что эмоциональный эффект лиц детерминируется не только объективными характеристиками стимула, но и субъективными факторами, точнее взаимодействием

объективных и субъективных факторов. Можно сказать, что здесь в полной мере применим известный принцип детерминации «внешнее через внутреннее»: «Всякое психическое явление обусловлено в конечном счете внешним воздействием, но любое внешнее воздействие определяет психическое явление лишь опосредствованно, преломляясь через свойства, состояния и психическую деятельность личности, которая этим воздействиям подвергается» (Рубинштейн, 1957, с. 14).

Таким образом, учитывая результаты предшествующих исследований с лицами, выражающими эмоции радости и страха, мы не предполагали найти значимый основной эффект экспрессии, однако выдвигали гипотезу о существовании значимого тройного взаимодействия «Экспрессия x Пол испытуемого x Пол натурщика».

Опираясь на идею о многофакторном эмоциональном эффекте лиц, вполне логично при анализе данных не центрироваться только на влиянии экспрессии, как это имело место в предшествующих исследованиях. Предполагается, что эмоциональный эффект складывается не только под влиянием эмоциональной экспрессии лица, но и его половой принадлежности, соотношения пола наблюдателя и пола натурщика, привлекательности лица, его знакомости, направления взгляда и других факторов. В этом и заключается особая специфика лиц по сравнению с более однозначными эмоциональными сценами.

Кроме этого, в данном исследовании впервые исследовался вопрос о сравнительной эффективности в качестве модуляторов старт реакции частей лиц (глаза, рот) и целых лиц. Здесь, как минимум, можно ожидать, что глаза будут в большей степени эффективными модуляторами старт реакции, чем рот.

Метод

В эксперименте принимали участие 19 испытуемых (средний возраст составил 25,4 год, диапазон: от 18 до 59 лет, 10 человек мужского пола).

Лицевые стимулы (рис. 1) предъявлялись на экране электронно-лучевого дисплея (размеры видимой части экрана: длина 39 см и высота 30 см). При среднем расстоянии от глаз испытуемого до экрана дисплея 65 см, угловые размеры стимульных изображений для целого лица составляли 9,5 x 15 *угл. град.*, угловые размеры частей – 9,5 x 3,5 *угл. град.*

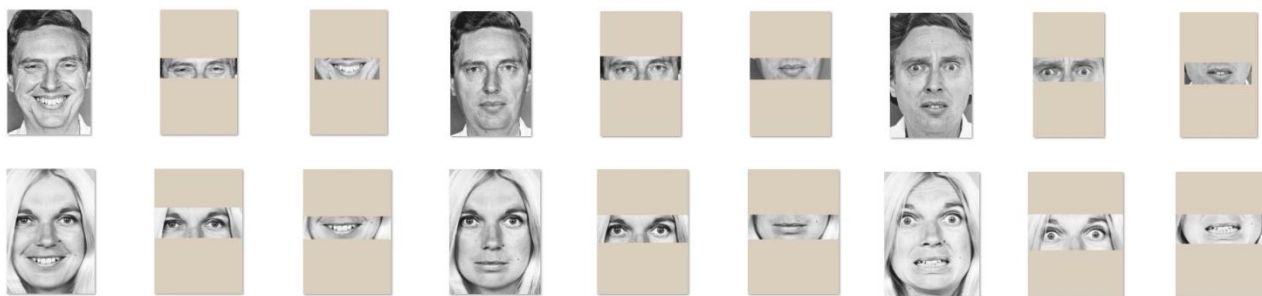


Рис. 1. Все типы изображений, которые предъявлялись в опытах

Опыт с каждым испытуемым имел внутрисубъектный факторный план. В целом же эксперимент соответствует смешанному факторному плану, в котором изучалось влияние на амплитуды старт реакции пяти факторов (независимых переменных): 1) пол натурщика – мужчина или женщина; 2) три вида экспрессии (радость, нейтральное

выражение лица, испуг); 3) целое лицо или его часть (рот; глаза); 4) задержка предъявления акустического старт стимула (5 уровней – 0,5; 1,5; 2,5; 3,5 с, для создания условий неопределённости предъявления акустического сигнала; в некоторых случаях экспозиции изображения старт стимул отсутствовал и предъявлялся в интервале между экспозициями); 5) пол испытуемого. Зависимые переменные – максимальная амплитуда старт реакции в наблюдаемом интервале (от 20 до 150 мс после начала предъявления старт стимула) и субъективные оценки того, насколько нравятся изображения.

С каждым испытуемым проводился один или два опыта, в которых предъявлялись в квазислучайной последовательности все 90 комбинаций уровней стимульных факторов по одному разу (включая 18 проб, в которых шум не предъявлялся при экспозиции лицевых стимулов и которые не рассматривались при анализе результатов). Во время предъявления лицевых стимулов испытуемые смотрели на них с единственной задачей оценить после окончания экспозиции то, насколько они им нравятся (двигательная методика – смещение потенциометрического джойстика либо вправо, либо влево с разной амплитудой).

Запуск каждой пробы испытуемый инициировал с помощью нажатия на клавишу Пробел. Через 2 с после запуска пробы в центре экрана появлялась метка для зрительной фиксации, которая гасла одновременно с началом экспозиции лицевого стимула. Экспозиция последнего начиналась со случайной задержкой от 8 до 12 с относительно начала пробы и продолжалась в течение 6 с. При этом с задержкой (случайно выбранной из указанных выше значений) относительно начала экспозиции целевого изображения предъявлялся акустический старт стимул или в четверти экспозиций не предъявлялся. Для снижения уровня готовности испытуемого к предъявлению старт стимула он с вероятностью 0,25 предъявлялся во время интервала между экспозициями изображения (со случайной задержкой в диапазоне от 1 до 5 с после запуска пробы). После исчезновения изображения испытуемый должен был оценить его эмоциональность с помощью датчика ручного контроля. Затем испытуемый запускал следующую пробу нажатием на клавишу Пробел.

Биполярное отведение ЭМГ-сигнала осуществлялось с помощью двух активных и одного нейтрального электродов Ag-AgCl диаметром 8 мм. Активные электроды прикреплялись к кожному участку под правым глазом испытуемого над круговой мышцей глаза (*orbicularis oculi*). Межэлектродное расстояние составляло около 1 см. Нейтральный электрод закреплялся на мочке правого уха. Электроды подключались к биоусилителю DA100C (БИОРАС, США) с помощью экранированных проводов. Были выбраны следующие параметры усилителя: полоса регистрируемых частот – 0,05–500 Гц, коэффициент усиления – 1000. Выходной сигнал усилителя подавался на один из каналов системы сбора данных E-440 (L-Card, РФ), управляемой программным пакетом PowerGraph. Частота квантования регистрируемых сигналов равнялась 1000 Гц. На других каналах системы E-440 регистрировались сигналы от фотодиодного датчика экспозиций, датчика ручного контроля, фонограмма звуков (они предъявлялись испытуемому бинаурально через наушники – белый шум продолжительностью 50 мс, громкостью около 100 дБ), и моменты нажатия испытуемым клавиши Пробел для запуска экспозиции изображения (рис. 2).

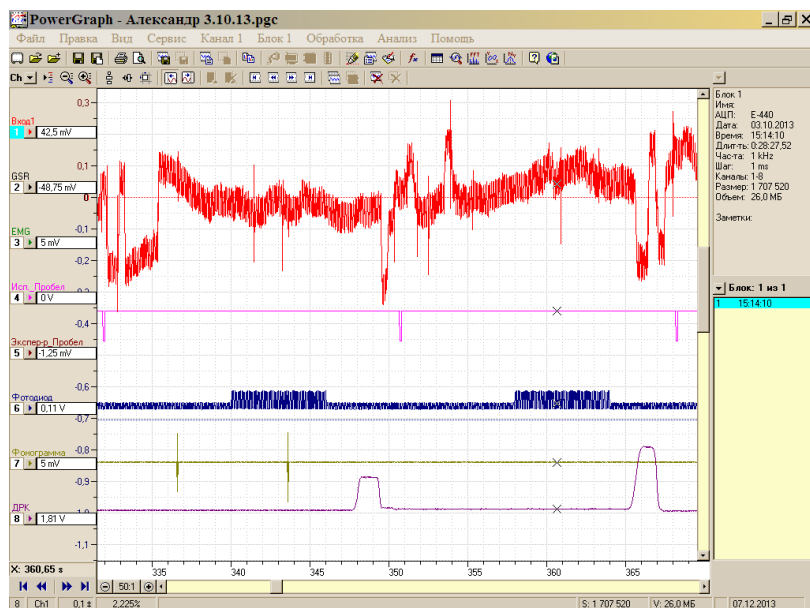


Рис. 2. Фрагмент первичной записи сигналов (сверху вниз): ЭМГ, нажатия клавиши для экспозиции изображения, предъявления изображения (фотодиод), предъявления старт стимула (фонограмма) и мануальной оценки приятности изображения

Поскольку эксперименты проводились в неэкранированном помещении, необходима была обработка данных регистрации для выделения полезного сигнала. Она проводилась в режиме офф-лайн с помощью программы PowerGraph по алгоритму, показанному на рис. 3. Вначале с помощью цифрового заграждающего фильтра Band Stop из сырого сигнала ЭМГ удалялась синфазная помеха (полоса заграждения 49-51 Гц); эта операция повторялась 3 раза. Очищенный от помехи сигнал пропускался через полосовой фильтр Band Pass 20-200 Гц, после чего он выпрямлялся (то есть вычислялись абсолютные значения сигнала). Канал записи ФДЭ обрабатывался функцией сглаживания (Smoothing) с окном 200 точек.

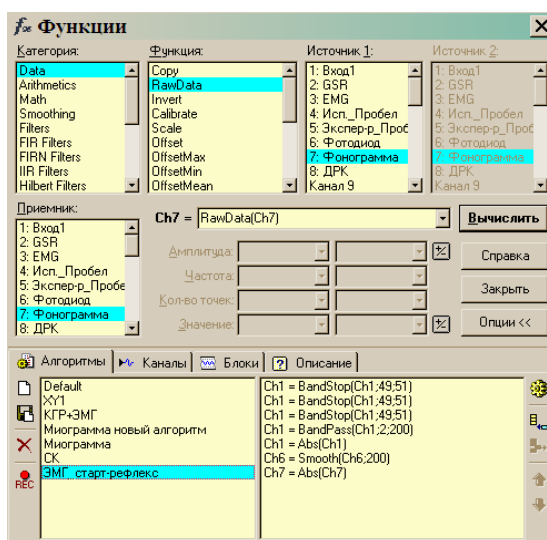
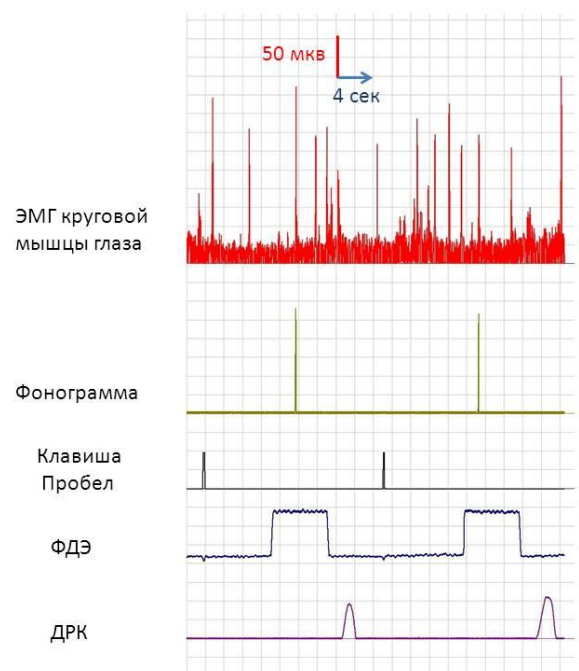


Рис. 3. Программные установки алгоритма обработки сигнала ЭМГ

При дальнейшей обработке из записи сырых данных вырезались блоки длительностью 300 мс, начиная с отметки появления звукового сигнала. Затем в программе PowerGraph автоматически вычислялись максимумы амплитуд ЭМГ внутри каждого временного блока (опции Анализ → Таблица значений → Statistic → Maximum). Каждый блок визуально проверялся с тем, чтобы убедиться в нахождении регистрируемого моргания в нормативном диапазоне латентных периодов (от 20 до 150 мс после начала предъявления старт стимула). Аналогично, но по первичным записям, вычислялись максимумы амплитуд оценок, регистрируемых на канале ДРК (субъективные оценки). Результаты цифровой обработки исходных данных показаны на рис. 4.



Фрагмент обработанной записи событий. Показаны 2 пробы. ФДЭ – фотодиодный датчик экспозиций; ДРК – датчик ручного Контроля. Последовательность событий: активация клавиши Пробел → экспозиция → звук → эмоциональная оценка.

Рис. 4. Результаты цифровой обработки исходных данных

Результаты

Чтобы определить наиболее мощные факторы (стимульные и субъектные), предварительно был проведен 5-факторный дисперсионный анализ максимальных амплитуд реакций моргания. Все факторы были межсубъектными: 1) временная задержка звука относительно начала предъявления изображения; 2) пол испытуемого; 3) половая принадлежность лица или части лица; 4) экспрессия (страх, нейтральная, радость) и 5) тип стимульного изображения (рот, глаза, целое лицо). В отличие от предыдущего краткого сообщения (Мещеряков и др., 2014), здесь никакой нормализации амплитуд и элиминации экстремальных значений не проводилось.

Анализ главных эффектов показал, что значимое влияние оказывают пол испытуемого ($F = 19,60$, $df = 1$, $p < 0,001$), задержка предъявления старт стимула ($F =$

4,77, $df = 3$, $p < 0,01$) и пол натурщика ($F = 4,75$, $df = 1$, $p < 0,05$). Факторы экспрессии и типа стимула были не значимыми. Из взаимодействий лишь одно было маргинально значимым – «Пол испытуемого * Пол натурщика * Тип стимула» ($F = 2,41$, $df = 2$, $p = 0,090$).

Эффект пола испытуемого состоит в том, что сила реакции моргания выше у женщин (в среднем 0,074 против 0,060 у мужчин), тогда как эффект пола натурщика состоял в том, что мужские лица вызывали более сильное моргание (в среднем 0,071 против 0,064 для женских стимульных изображений). На рис. 5 представлены средние амплитуды моргания у мужчин и женщин в ответ на мужские и женские лицевые стимулы.

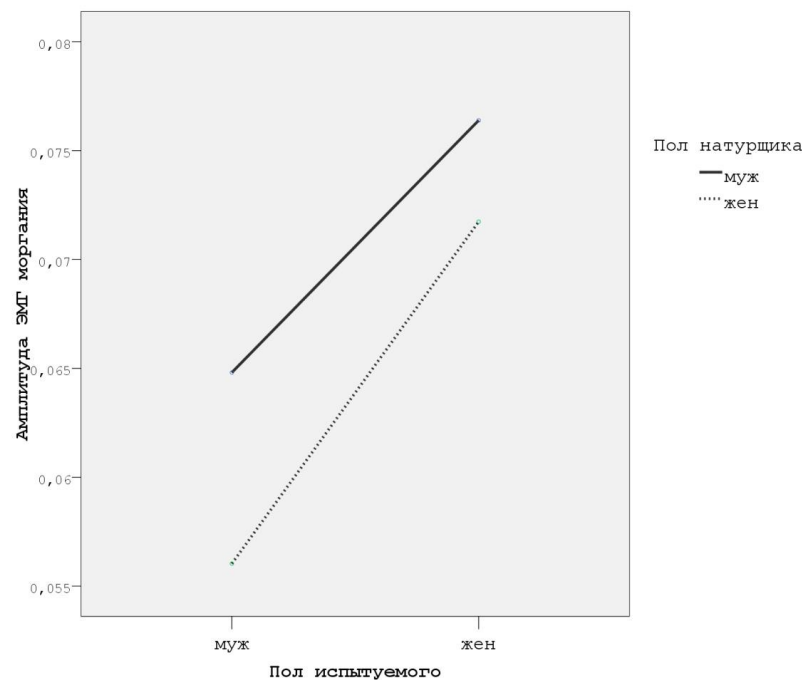


Рис. 5. Амплитуды старт реакций мужчин и женщин при предъявлении лицевых стимулов натурщиков разного пола

На рис. 6 можно видеть монотонно возрастающую зависимость амплитуды моргания от величины задержки, но, как показали попарные сравнения (критерий LSD), средние амплитуды моргания при задержках 1,5, 2,5 и 3,5 с значимо не отличаются друг от друга, и все они значимо выше, чем при задержке 0,5 с (уровни значимости, p , соответственно – 0,01, 0,01 и 0,001). Подобное торможение старт реакции при коротких асинхрониях включения визуального и акустического стимулов ранее наблюдалось для эмоциональных сцен (напр., Bradley и др., 2006); для лиц, насколько нам известно, это продемонстрировано впервые.

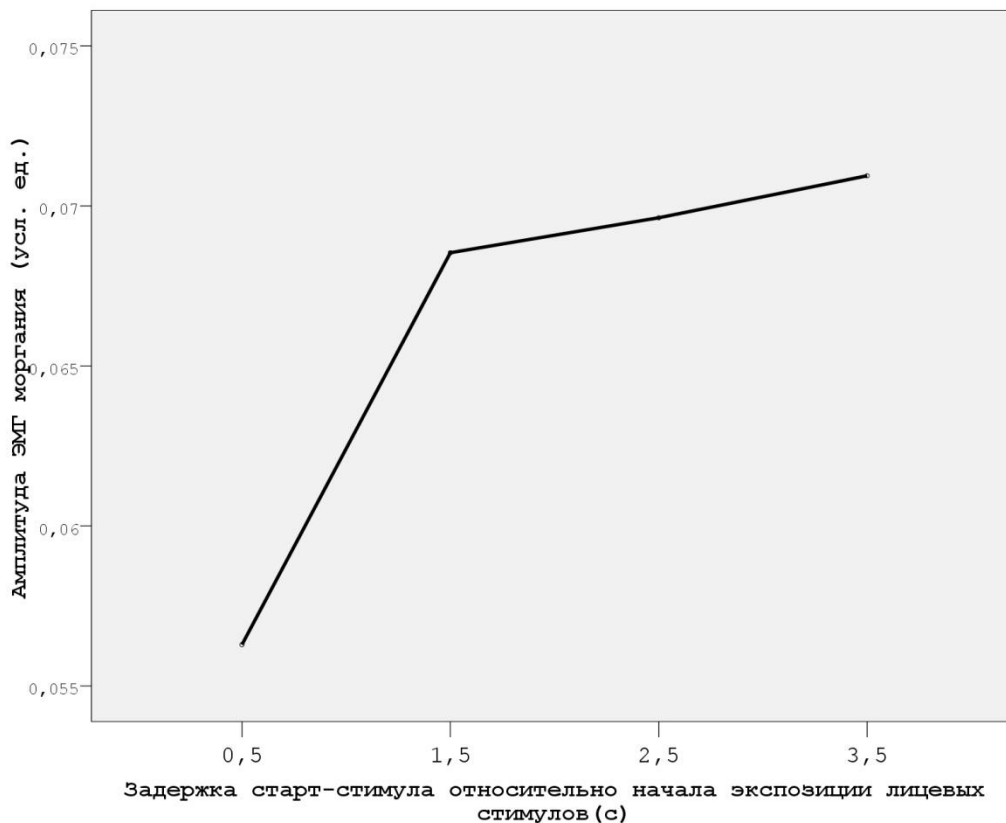


Рис. 6. Влияние задержки старт-стимула на амплитуду моргания

Вследствие торможения старт реакции при коротких задержках (0,5 с) и в соответствии с принятой практикой анализ эффектов эмоциональной модуляции старт реакции проводился только при двух самых длительных задержках старт стимула (2,5 и 3,5 с). Для этого анализа матрица индивидуальных данных была преобразована таким образом, чтобы факторы «экспрессия», «пол натурщика» и «тип стимула» был организованы как внутрисубъектные переменные (с повторными измерениями). Далее отдельно для двух задержек (2,5 и 3,5 с) проводились 4-факторные дисперсионные анализы (RM ANOVA) максимальных амплитуд с экспрессией, типом стимула и полом натурщика как внутрисубъектными факторами и полом испытуемого как межсубъектным фактором (далее уровни значимости приводятся с поправкой Greenhouse-Geisser).

Для задержки 2,5 с ни один из главных эффектов не был даже маргинально значимым, а единственно значимым взаимодействием было «Экспрессия * Пол натурщика» ($F = 4,02$, $df = 2$, $p < 0,05$). Это взаимодействие представлено на рис. 7. Очевидно, что для экспрессии радости старт реакция значительно сильнее для мужских лицевых стимулов, чем для женских; в то время как для двух других экспрессий она мало изменяется по амплитуде при смене пола натурщика.

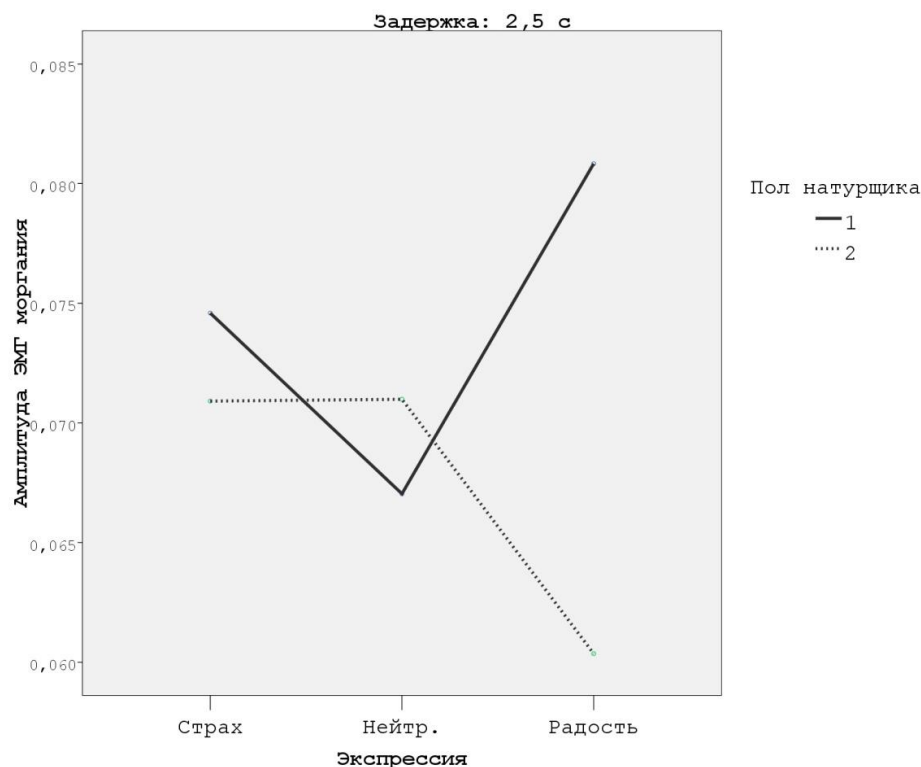


Рис. 7. Влияние экспрессии при наблюдении мужских (1) и женских (2) лицевых стимулов

Для задержки 3,5 с значимыми или маргинально значимыми были следующие факторы и взаимодействия:

- 1) Тип стимула (рот, глаза или целое лицо) ($F = 2,66, df = 2, p = 0,093$);
- 2) «Тип стимула * Пол натурщика» ($F = 5,61, df = 2, p < 0,01$);
- 3) «Тип стимула * Пол натурщика * Пол испытуемого» ($F = 4,91, df = 2, p < 0,05$);
- 4) «Экспрессия * Пол натурщика * Пол испытуемого» ($F = 5,58, df = 2, p < 0,01$).

Таким образом, предполагавшееся тройное взаимодействие наблюдалось при этой задержке старт стимула. Это взаимодействие свидетельствует, что влияние экспрессии варьирует в зависимости от сочетания пола натурщика и пола испытуемого.

Рассмотрим попарные различия средних значений амплитуд старт реакций по каждой из трех переменных (экспрессия, пол натурщика и пол испытуемого) при одинаковых уровнях всех других переменных (в том числе при одинаковых задержках и типах стимула). Для наглядности результаты будут представляться в виде столбчатых диаграмм, на которых целые числа соответствуют средним амплитудам старт реакции, умноженным на 1000. Красным цветом обозначены те пары сравниваемых реакций, которые по t -тесту (с повторными измерениями) имели значимое или маргинально значимое различие.

1. Влияние пола натурщика: см. диаграммы на рис. 8-11.

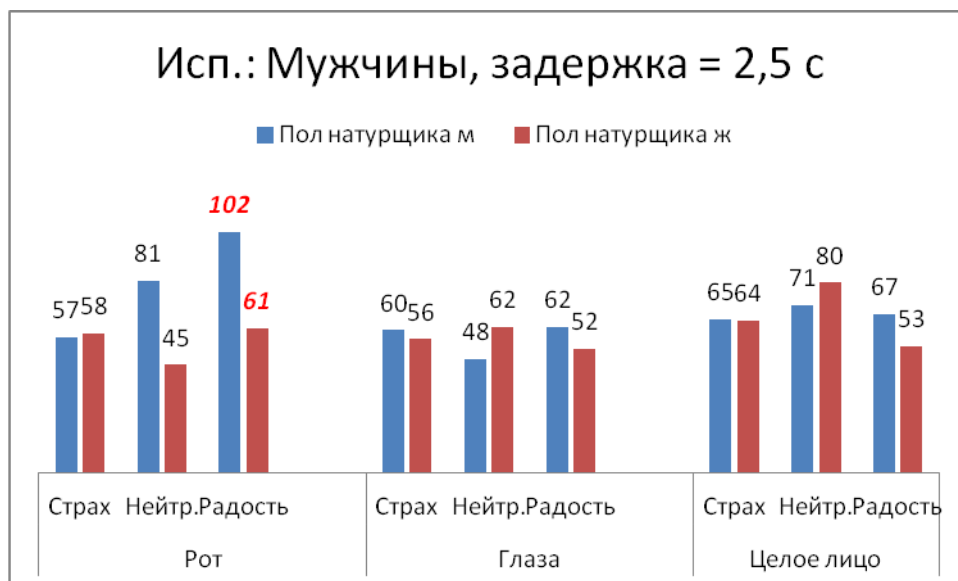


Рис. 8. Средние амплитуды старт реакции (x 1000) испытуемых мужского пола при наблюдении мужских и женских лицевых стимулов при задержке старт стимула 2,5 с

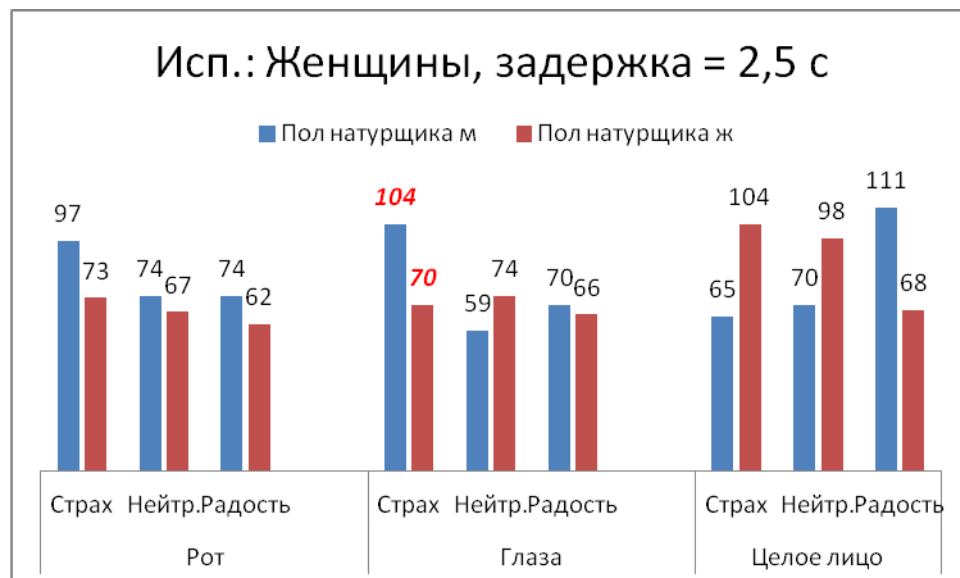


Рис. 9. Средние амплитуды старт реакции (x 1000) испытуемых женского пола при наблюдении мужских и женских лицевых стимулов при задержке старт стимула 2,5 с

У испытуемых-мужчин при задержке старт стимула, равной 2,5 с, существенно потенцировалось моргание при наблюдении только мужского рта по сравнению с женским ртом, оба выражающих радость; у испытуемых-женщин при той же задержке существенную потенциацию вызывали мужские глаза по сравнению с женскими глазами, выражающими страх.

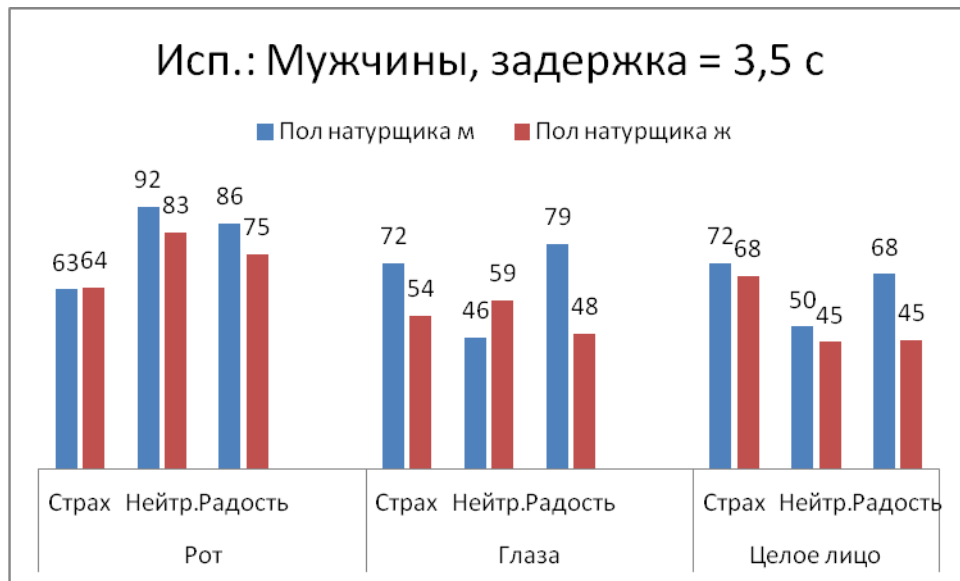


Рис. 10. Средние амплитуды старт реакции (x 1000) испытуемых мужского пола при наблюдении мужских и женских лицевых стимулов при задержке старт стимула 3,5 с

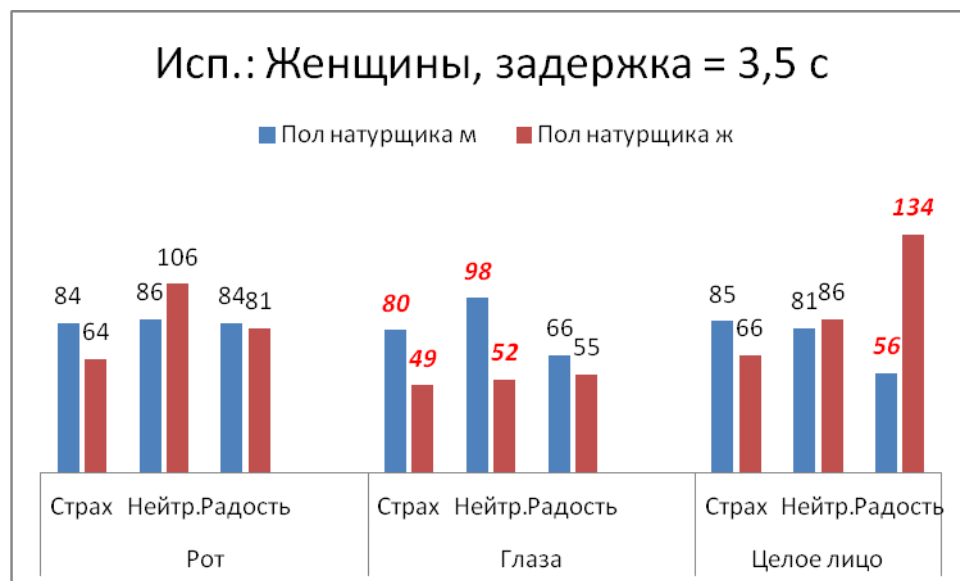


Рис. 11. Средние амплитуды старт реакции (x 1000) испытуемых женского пола при наблюдении мужских и женских лицевых стимулов при задержке старт стимула 3,5 с

При задержке старт стимула, равной 3,5 с, амплитуды морганий у мужчин во всех условиях статистически значимо не отличались для мужских и женских лицевых стимулов. При этой же задержке у испытуемых женского пола моргания в трех случаях были существенно разными при сравнении однородных пар мужских и женских лицевых стимулов, причем в двух случаях это были глаза (потенциация в случае мужских глаз, выражающих страх, и с нейтральной экспрессией), а один раз сильную потенциацию вызвало радостное женское лицо.

Суммируя эти результаты, можно отметить, что пол натурщика имел существенное влияние в 5 парах сравнений: по одному разу для рта и целого лица и три раза для глаз; при этом только один раз это имело место у испытуемых мужского пола и 4 раза у испытуемых женского пола. Кроме того, обратим внимание на то, что целое лицо обнаруживает свою модуляционную эффективность только при задержке 3,5 с.

2. Влияние пола наблюдателя: см. диаграммы на рис. 12-15.

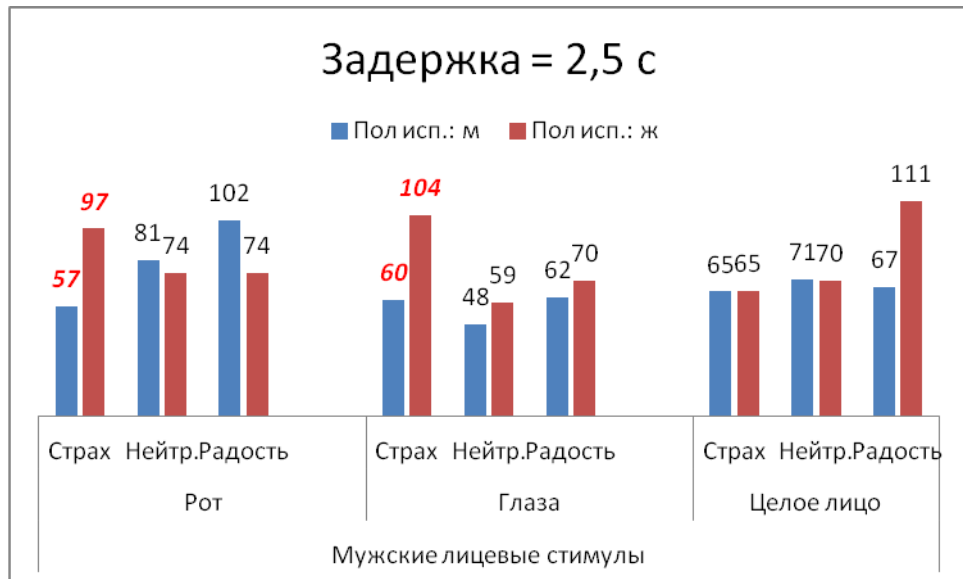


Рис. 12. Средние амплитуды старт реакции (x 1000) у испытуемых разного пола при наблюдении мужских лицевых стимулов при задержке старт стимула 2,5 с

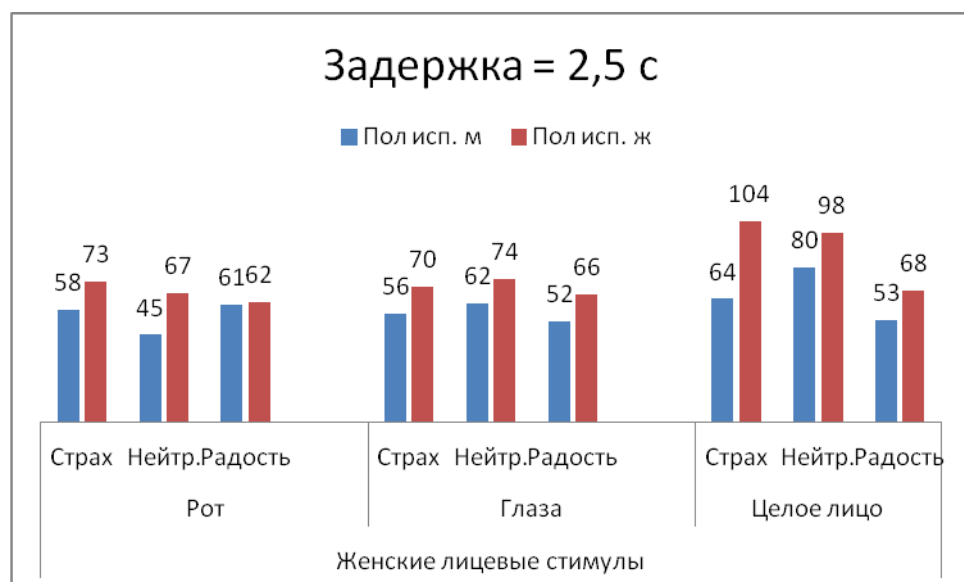


Рис. 13. Средние амплитуды старт реакции (x 1000) у испытуемых разного пола при наблюдении женских лицевых стимулов при задержке старт стимула 2,5 с

При задержке старт стимула, равной 2,5 с, мужские рот и глаза, выражающие страх, существенно потенцировали моргания у женщин по сравнению с мужчинами, тогда женские лицевые стимулы при этой задержке не вызывали существенно разных по амплитуде морганий у мужчин и женщин.

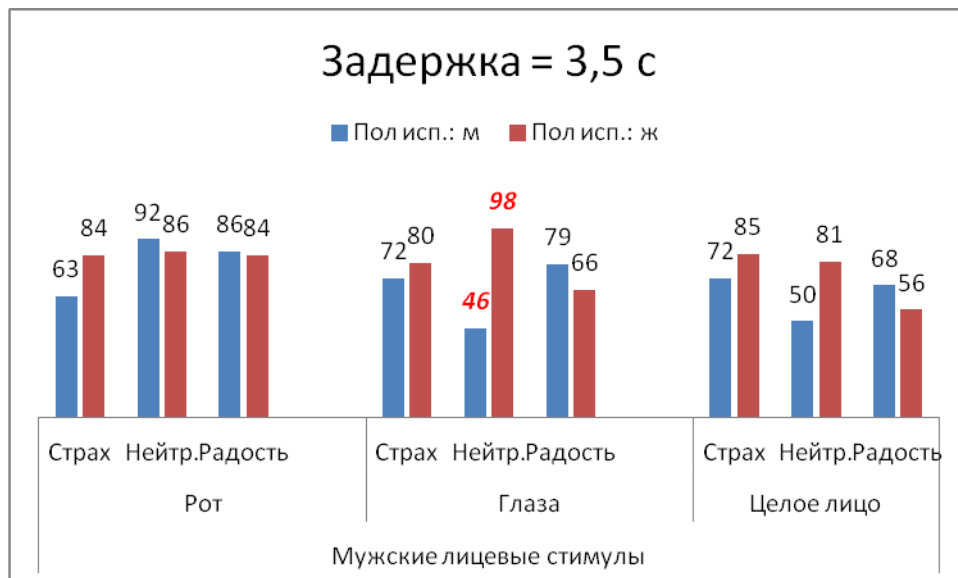


Рис. 14. Средние амплитуды старт реакции (x 1000) у испытуемых разного пола при наблюдении мужских лицевых стимулов при задержке старт стимула 3,5 с

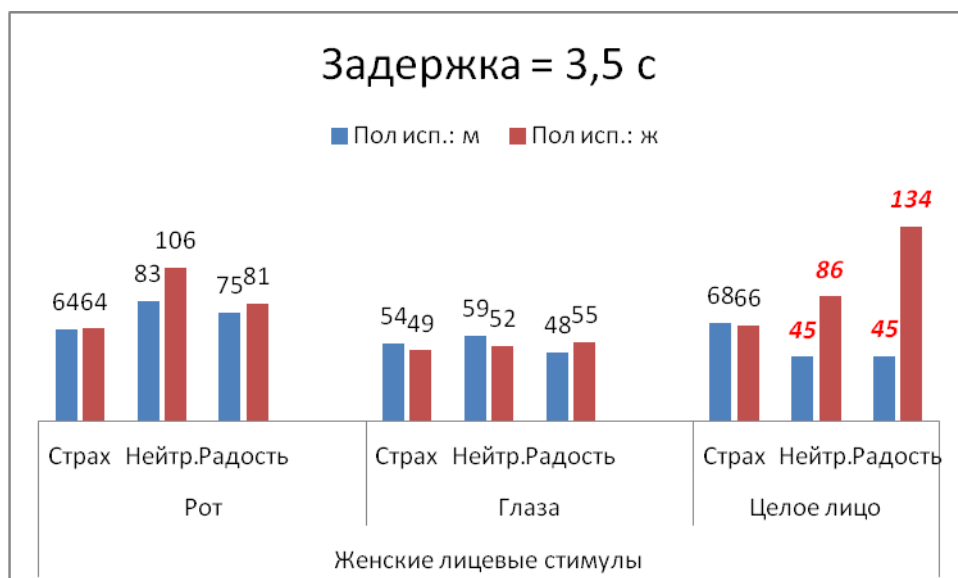


Рис. 15. Средние амплитуды старт реакции (x 1000) у испытуемых разного пола при наблюдении женских лицевых стимулов при задержке старт стимула 3,5 с

Таким образом, всего выявлено 5 случаев с существенно разными амплитудами морганий у мужчин и женщин (у женщин всегда больше): один для рта и по два случая для глаз и целого лица. В трех случаях существенно более сильные старт реакции у женщин вызывали мужские лицевые стимулы (части лиц), в двух – женские (целые лица).

Опять-таки существенные различия для целых лиц имели место только при задержке 3,5 с. Примечательно, что женские лица с нейтральной и радостной экспрессией вызывали у мужчин рекордное ослабление (торможение) морганий, а у женщин женское радостное лицо вызвало рекордную потенциацию моргания.

У женщин потенциацию моргания (по сравнению с мужчинами) вызывали также мужские глаза и рот, выражающие страх.

3. Влияние экспрессии лиц: см. диаграммы на рис. 16-19.

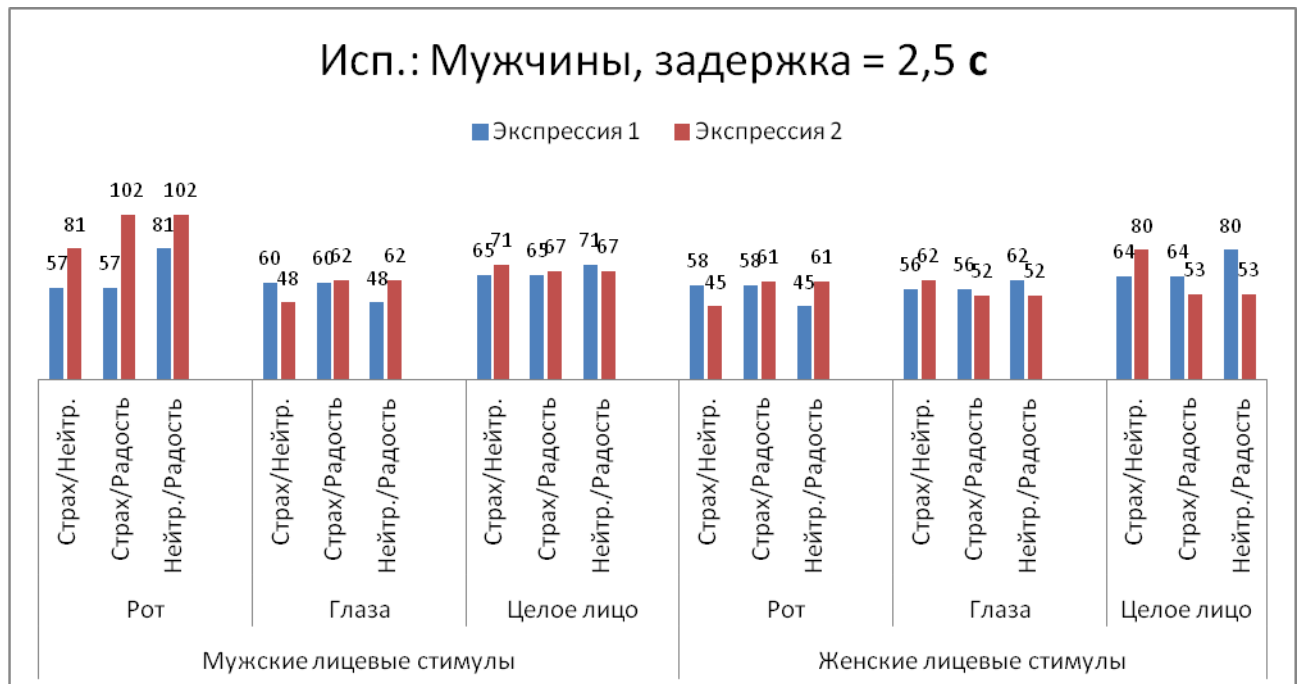


Рис. 16. Средние амплитуды старт реакций (x 1000) у мужчин при предъявлении мужских и женских лицевых стимулов с разными экспрессиями (задержка старт стимула 2,5 с)

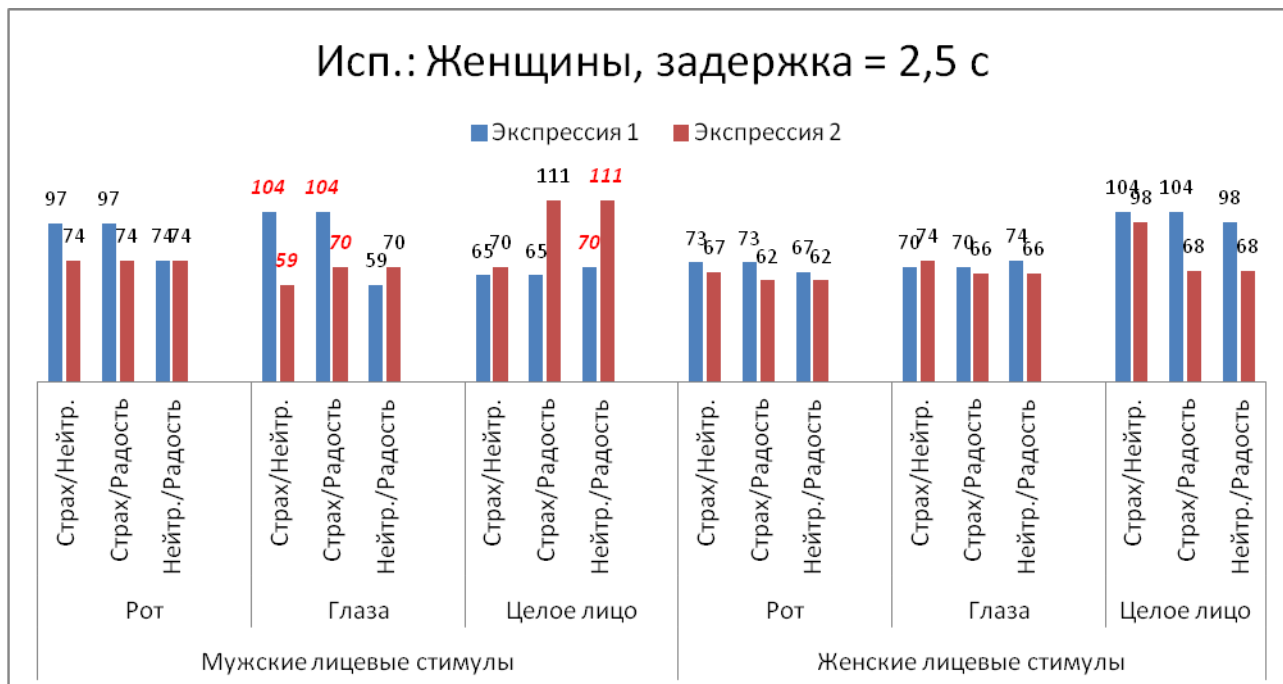


Рис. 17. Средние амплитуды старт реакций (x 1000) у женщин при предъявлении мужских и женских лицевых стимулов с разными экспрессиями (задержка старт стимула 2,5 с)

При задержке старт стимула 2,5 с только у женщин обнаруживались дифференциальные старт реакции на разные экспрессии и только мужского лица, в том числе два случая для глаз и один для целого лица. Любопытно, что не только испуганные мужские глаза вызывали у женщин потенциацию, но и целое мужское лицо с экспрессией радости.

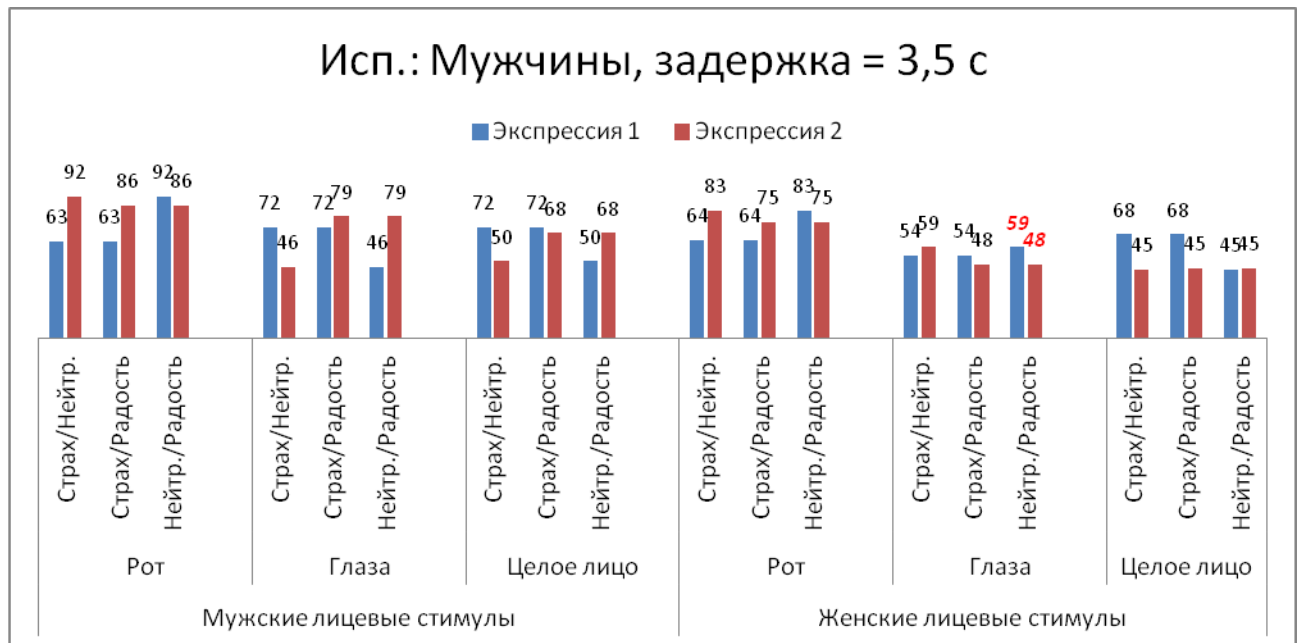


Рис. 18. Средние амплитуды старт реакций (x 1000) у мужчин при предъявлении мужских и женских лицевых стимулов с разными экспрессиями (задержка старт стимула 3,5 с)

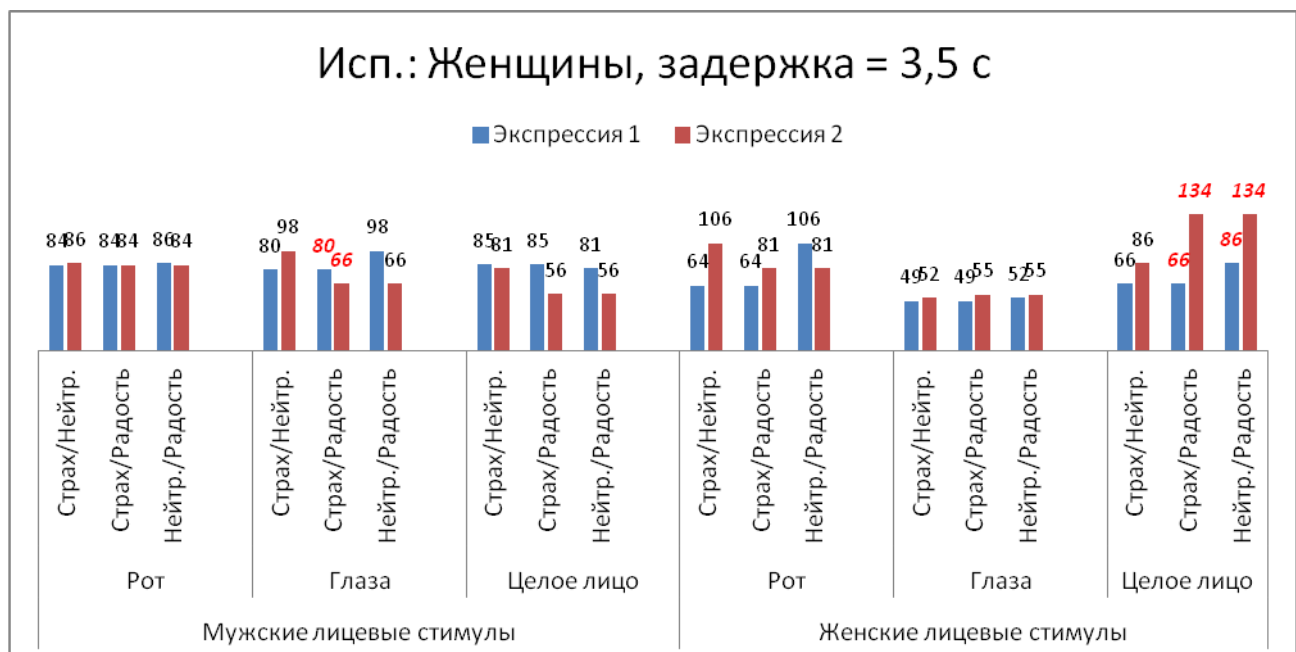


Рис. 19. Средние амплитуды старт реакций (x 1000) у женщин при предъявлении мужских и женских лицевых стимулов с разными экспрессиями (задержка старт стимула 3,5 с)

При задержке 3,5 с статистически значимое более слабое моргание у мужчин было только при наблюдении женских глаз, выражающих радость, по сравнению с нейтральной экспрессией глаз. У испытуемых женщин мужские глаза, выражающие страх, как и при задержке 2,5 с, приводили к потенциации моргания по сравнению с

радостными мужскими глазами. Однако у женщин потенциация возникала и при наблюдении женского целого лица, выражающего радость, по сравнению с двумя другими экспрессиями.

Таким образом, всего при двух задержках старт стимула было семь случаев существенных различий амплитуд морганий в парах экспрессий, из них только в одном случае у мужчин и в шести у женщин-испытуемых; 4 раза для глаз и 3 раза для целого лица.

Взаимосвязь амплитуд старт реакции с субъективными оценками. Для оценки связи между амплитудами старт реакции и сознательными субъективными оценками приятности лицевых стимулов вычислялись коэффициенты корреляции (Пирсона) между ними отдельно для двух задержек старт стимула (2,5 и 3,5 с). Полученные корреляции близки к нулю и совершенно не значимы: $r = 0,013$ ($N = 412$, $p = 0,795$) для 2,5 с; $r = 0,037$ ($N = 412$, $p = 0,458$) для 3,5 с. Визуальный анализ диаграмм рассеяния также подтверждает вывод о том, что нет какой-либо существенной связи между двумя показателями.

Обсуждение результатов

Суммируя результаты проведенных анализов данных, мы приходим к следующим заключениям:

1) эмоциональные эффекты лиц при двух задержках (2,5 и 3,5 с) заметно различаются; в частности, это подтверждается результатами дисперсионных анализов: при более короткой задержке единственный значимый результат был для взаимодействия «Экспрессия * Пол натурщика»; тогда как при более длинной задержке значимыми были три взаимодействия факторов и маргинально значимым был основной эффект фактора «тип стимула»;

2) важно отметить, что предполагавшееся заранее тройное взаимодействие «Экспрессия * Пол натурщика * Пол испытуемого» действительно выявляется при одной из двух проанализированных задержек старт стимула;

3) модуляционная эффективность глаз оказалась более высокой не только по сравнению со ртом, но и с целым лицом;

4) женщины демонстрируют значительно более высокую отзывчивость на эмоциональное содержание лицевых стимулов, чем мужчины, причем особенно это касается целых лиц: все три случая обнаруженных значимых различий в амплитуде морганий на разные экспрессии целого лица имели место у женщин. Похожий результат был получен в работе А. Анохина и С. Голошейкина (Anokhin and Golosheykin, 2010).

5) четких различий в эффективности мужских и женских лиц в качестве модуляторов старт реакции не выявлено; это не согласуется с выводом Hess и др. (2007) о том, что экспрессии мужских лиц более эффективны, чем женских.

6) амплитуды старт реакции не имеют сколько-нибудь значимой корреляции с эксплицитными субъективными оценками приятности лицевых стимулов.

Насколько нам известно, эффект задержки предъявления шума относительно начала экспозиции лиц или частей лиц ранее специально не изучался; вероятно, это объясняется тем, что рандомизированная задержка рассматривается как чисто технический прием для снижения предсказуемости старт стимула. Однако эффект задержки достаточно детально изучен в работе с предъявлением сцен разного эмоционального содержания (Bradley, Codispoti и Lang, 2006). Тот факт, что и для таких «капризных» стимулов, как лица, воспроизводится похожая картина влияния задержки

на величину старт реакции, укрепляет уверенность в надежности полученных нами данных и возможность поиска глубинных закономерностей. Согласно результатам Bradley и др. (2006) для сложных сцен, при очень коротких задержках имеет место усиление старт реакции (суммация зрительного и слухового мигательных рефлексов), но с увеличением задержки до 300-500 мс старт реакция, напротив, тормозится; при задержке около 500 мс эта фаза торможения (ослабления) рефлекторного моргания завершается и с дальнейшим увеличением задержки происходит возрастание (восстановление) амплитуды. При этом рост оказывается дифференцированным в зависимости от эмоционального контента изображения: раньше и в большей степени этот рост (потенциация) происходит для негативных сцен; для приятных сцен усиление морганий тоже происходит, но в меньшей степени, чем для нейтральных и негативных сцен. Наибольшая степень дифференциации трех типов сцен (приятных, нейтральных и неприятных) происходит при задержках более 2 с. (Этот факт подтверждает обоснованность использования более длительных задержек.)

Как отмечали недавно Grillon и Charney (2011), по сравнению с другими типами стимулов (позитивные, негативные и нейтральные сцены), эмоциональные лица редко использовались в исследованиях старт реакции. При этом лица с экспрессией страха в экспериментах с взрослыми испытуемыми использовались лишь в трех исследованиях (Springer и др., 2007; Anokhin, Golosheykin, 2010; Grillon, Charney, 2011), но только в двух из них данные анализировались отдельно для испуганных лиц (Springer и др., 2007; Grillon, Charney, 2011). Эти немногочисленные исследования пришли к общему мнению: испуганные лица не вызывают существенную потенциацию старт реакции.

Мы также не смогли обнаружить потенциацию старт реакции при предъявлении экспрессии страха для целых лиц. Ее точно нет у испытуемых женского пола (при обеих задержках) ни для мужских, ни для женских целых лиц, но она имела место для мужских глаз при задержке 2,5 с. У мужчин признаки заметной потенциации были при предъявлении мужского и женского испуганных лиц (при задержке 3,5 с); можно предполагать, что при увеличении объема наблюдений эти эффекты достигнут статистической значимости.

Наибольший интерес представляет для нас тройное взаимодействие экспрессии с полом натурщика и полом наблюдателя. Его анализ проводился отдельно для двух задержек и для каждого типа стимулов. С целью проверки значимости попарных различий в силе моргания для разных пар экспрессий использовался *t*-тест (с повторными измерениями). В целом результаты согласуются с существующими в литературе данными о слабой и неоднозначной эффективности целых лиц, выражающих радость и страх, в качестве модуляторов старт реакции, но одновременно дополняют их, поскольку дают основание считать, что части лиц могут вызывать более сильные эмоциональные эффекты по отдельности, чем в совокупности.

Определенно можно констатировать, что эффект экспрессии лицевых стимулов характеризуется двойной половой специфичностью – эмоциональный эффект данной экспрессии (страх или радость) зависит и от того, мужское это лицо или женское, и от того, кто на него смотрит – мужчина или женщина.

Тот факт, что модуляционная эффективность глаз оказалась более высокой не только по сравнению со ртом, но и с целым лицом, на первый взгляд противоречит здравому смыслу. Существует, однако, один аналогичный пример: величина специфичного к лицевым стимулам компонента N170 вызванных потенциалов (в височно-теменных областях) при предъявлении отдельных глаз значимо больше, чем при экспозиции целых лиц (напр., Ventin и др., 1996; Taylor и др., 2001).

Заслуживают также комментария результаты сравнения двух методов оценки эмоционального эффекта – эксплицитного (прямого) и имплицитного (косвенного). Как было показано, эти два типа оценок вообще не коррелируют. Похожий результат был получен и в исследовании аффективного прайминга, где общая корреляция между прямыми субъективными оценками лиц-праймов и оценками аттрактивности целевых лиц, на которые оказывают влияние праймы, по всей группе испытуемых составила 0,089 (Мещеряков, Гизатуллин, 2012). Столь сильные несоответствия между эксплицитными (прямыми сознательными) оценками и имплицитными оценками – объективными в методике старт реакции или непрямыми субъективными оценками в методике аффективного прайминга (испытуемый оценивает не сам прайм, а следующее за ним изображение) можно было бы пытаться объяснить двумя способами. В первом способе предполагается, что прайминг и модуляция старт реакции отражают бессознательный эмоциональный эффект, который ничего общего не имеет с переживаемым сознательно эмоциональным впечатлением. Во втором способе предполагается, что эффект является единым и вполне сознательным, а расхождение вызвано тем, что эксплицитные оценки прямо не отражают непосредственный эмоциональный эффект лицевого стимула, потому что они в большой степени «корректируются» (и искажаются) в соответствии с внутренними нормами социально желательного оценивания другого человека и социальными стереотипами. Заметим, что независимо от того, какое из этих объяснений окажется правильным, сам факт расхождения эксплицитной и имплицитных форм оценивания эмоционального эффекта свидетельствует о необходимости разработки и применения методов объективной и, шире, косвенной оценки.

В общей форме проблема бессознательной эмоциональной реакции была поставлена относительно недавно в работах, связанных с мотивационными эффектами подсознательного восприятия: «могут ли быть бессознательными не только причины эмоции, но также и сами эмоциональные реакции – даже если эти эмоциональные реакции достаточно интенсивны, чтобы изменить поведение?» (Winkielman, Berridge, 2004, p. 121). Авторы дают положительный ответ на него, но крайне актуальными являются дальнейшие поиски убедительных подтверждений таких явлений, что, в свою очередь, позволит лучше понять их механизмы.

В заключение следует указать на ряд ограничений проведенного исследования. Прежде всего, это касается низкого разнообразия использованных лиц. В отличие от типичных исследований с применением методов аффективного прайминга и модуляции старт реакции мы сознательно ограничились лицами всего двух натурщиков. Отчасти это было вынужденной мерой, так как необходимо было варьировать стимулы не только по экспрессии, но и по целостности их предъявления (рот, глаза, целое лицо), а также предъявлять их с разными задержками. Другое ограничение заключается в том, что мы использовали лишь две экспрессии (страх и радость). Наконец, можно указать и на тот недостаток, что с большинством испытуемых проводились лишь однократные опыты, что не позволяет судить о степени индивидуальной устойчивости полученных данных. Эти и другие пробелы оставляют широкий простор для будущих исследований большой и важной проблемы эмоциональных компонентов восприятия человеческих лиц.

Подводя общий итог данному эксперименту, представляется возможным утверждать, что хотя его результаты не позволяют сделать окончательные выводы об эффективности метода старт реакции в качестве валентно специфического показателя эмоционального эффекта, возникающего при восприятии лиц и их частей, все же этот метод оказался весьма плодотворным с точки зрения большого объема новых и

интересных данных, которые заслуживают дальнейших исследований. Мы полагаем, что полученные результаты вполне согласуются с гипотезой многофакторного эмоционального эффекта лиц и их частей. Наряду с непосредственным экспрессивным содержанием лиц важными факторами этого эффекта являются пол натурщика и пол испытуемого. Кроме того, предполагается, что существенную роль в нем должны играть такие факторы как знакомость, аттрактивность лиц и направление взгляда натурщика.

Литература:

1. Барабанщиков В.А. Восприятие выражений лица. М.: Изд-во «Институт психологии РАН», 2009.
2. Барабанщиков В.А. Экспрессии лица и их восприятие. М.: Изд-во «Институт психологии РАН», 2012.
3. Гизатуллин М.М., Мещеряков Б.Г. Влияние экспрессивного прайминга на оценки аттрактивности человеческих лиц // Когнитивная наука в Москве: новые исследования. Материалы конференции 19 июня 2013 г. Под ред. Е.В. Печенковой, М.В. Фаликман. М.: ООО "Буки Веди", 2013, с. 89-93.
4. Мещеряков Б.Г., Гизатуллин М.М. Аттрактивность лиц в условиях аффективного прайминга реалистическими лицами // Психологический журнал Международного университета природы, общества и человека «Дубна», 2012, № 2, с. 42-48.
5. Мещеряков Б.Г., Гизатуллин М.М., Назаров А.И., Соколов Р.В., Позднякова А.В. Эмоциональная подкладка восприятия лиц // Сборник материалов I Международной научно-практической конференции «Психология третьего тысячелетия» (Дубна, 17-18 апреля 2014 г.). Дубна, 2014, с. 157-167.
6. Рубинштейн С.Л. Бытие и сознание. М.: Изд-во АН СССР, 1957.
7. Сеченов И.М. Рефлексы головного мозга. Медицинский вестник, 1863, № 47, с. 461-484; № 48, с. 493-512.
8. Alpers G.W., Adolph D., Pauli P. Emotional scenes and facial expressions elicit different psychophysiological responses // International Journal of Psychophysiology, 2011, vol. 80 (3), pp. 173-181.
9. Anokhin A.P., Golosheykin S. Startle modulation by affective faces // Biological Psychology, 2010, vol. 83 (1), pp. 37-40.
10. Balaban M.T. Affective influences on startle in five-month-old infants: reactions to facial expressions of emotion // Child Dev., 1995, vol. 66 (1), pp. 28-36.
11. Bentin S., Allison T., Puce A., Perez E., McCarthy G. Electrophysiological studies of face perception in humans // Journal of Cognitive Neuroscience, 1996, vol. 8 (6), pp. 551-565.
12. Bradley M.M., Codispoti M., Lang P.J. A multi-process account of startle modulation during affective perception // Psychophysiology, 2006, vol. 43 (5), pp. 486-497.
13. Filion D.L., Dawson M.E., Schell A.M. Modification of the acoustic startle-reflex eyeblink: A tool for investigating early and late attentional processes // Biological Psychology, 1993, vol. 35(3), pp. 185-200.
14. Filion D.L., Dawson M.E., Schell A.M. The psychological significance of human startle eyeblink modification: a review // Biological Psychology, 1998, vol. 47 (1), pp. 1-43.
15. Graham F.K. The more or less startling effects of weak pre-stimulation // Psychophysiology, 1975, vol. 12 (3), pp. 238-248.

16. Grillon C., Charney D.R. In the face of fear: anxiety sensitizes defensive responses to fearful faces // *Psychophysiology*, 2011, vol. 48 (12), pp. 1745-1752.
17. Hess U., Sabourin G., Kleck R.E. Postauricular and eyeblink startle responses to facial expressions // *Psychophysiology*, 2007, vol. 44 (3), pp. 431-435.
18. Landis C., Hunt W. The startle pattern. Oxford, England: Farrar & Rinehart, 1939. X, 168 pp.
19. Lang P.J. The emotion probe: Studies of motivation and attention // *American psychologist*, 1995, vol. 50(5), pp. 372-385.
20. Lang P.J., Bradley M.M., Cuthbert B.N. Emotion, attention, and the startle reflex // *Psychological review*, 1990, vol. 97 (3), pp. 377-395.
21. Springer U.S., Rosas A., McGetrick J., Bowers, D. Differences in startle reactivity during the perception of angry and fearful faces // *Emotion (Washington, DC)*, 2007, vol. 7(3), pp. 516-525.
22. Strauss H. Das Zusammenschrecken: Experimentel kinomatographische Studie zur Physiologie und Pathophysiologie der Reaktivbewegungen // *Journal für Psychologie und Neurologie (Lpz)*, 1929, 39, s. 111-232.
23. Taylor M.J., Edmonds G.E., McCarthy G., Allison T. Eyes first! Eye processing develops before face processing in children // *Neuroreport*, 2001, vol. 12(8), pp. 1671-1676.
24. Vrana S.R., Spence E.L., Lang P.J. The Startle Probe Response: A New Measure of Emotion? // *Journal of Abnormal Psychology*, 1988, vol. 97 (4), pp. 487-491.
25. Waters A.M., Neumann D.L., Henry J., Craske M.G., Ornitz E.M. Baseline and affective startle modulation by angry and neutral faces in 4–8-year-old anxious and non-anxious children // *Biol. Psychol.*, 2008, vol. 78 (1), pp. 10–19.
26. Winkielman P., Berridge K.C. Unconscious emotion // *Current Directions in Psychological Science*, 2004, vol. 13(3), pp. 120-123.
27. Zajonc R.B. Feeling and thinking: preferences need no inferences // *American Psychologist*, 1980, vol. 35, pp. 151-175.

Поступила в редакцию: 01.07.2014 г.

Сведения об авторах

Б.Г. Мещеряков – доктор психологических наук, профессор кафедры психологии университета «Дубна».

E-mail: borlogic@yahoo.com

М.М. Гизатуллин – магистр психологии, выпускник кафедры психологии университета «Дубна».

E-mail: gizatull@gmail.com

А.И. Назаров – кандидат психологических наук, доцент, заведующий лабораторией экспериментальной психологии при кафедре психологии университета «Дубна».

E-mail: koval39@inbox.ru