

УДК 004:93; ГРНТИ 34.55.15

Н.В. Яковлев, асп.; О.В. Мельник, проф.
(РГРТУ, г. Рязань, Россия)

ОРГАНИЗАЦИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ ВЫРАЖЕНИЙ ЛИЦА ПОД ВЛИЯНИЕМ МУЗЫКАЛЬНЫХ СТИМУЛОВ

Целью этой статьи является теоретический анализ исследования влияния музыки на эмоциональное состояние человека. Приводится обоснование влияния музыки на эмоции человека. Представлены музыкальные композиции, которые вызывают определенные эмоциональные реакции. Описана организация эксперимента по формированию базы данных изменений выражений лица человека под влиянием музыкальных стимулов. Описаны условия проведения эксперимента и технические особенности фиксации эмоций.

Актуальность исследования. Для решения задачи разработки и тестирования алгоритмов для автоматизированного распознавания эмоций на основе анализа видеоизображений лица человека существует много баз данных, в которых представлены разные выражения лица. Однако следует проанализировать, каким образом у человека возникают данные эмоции. В психологических экспериментах для вызывания эмоций использовались различные методы. В одних случаях, человека просят изобразить эмоцию, как актеру. В других случаях эмоцию генерируют статичные картинки. Однако, к недостаткам этих методов можно отнести театральное изображение у изображенной мимики, а статические картинки недостаточно вызывают эмоцию. Согласно Даниэлю Вэстфяллу [1], музыка является более оптимальным для исследований стимулом эмоций.

Музыка традиционно рассматривается как средство выражения эмоций. Однако у исследователей пока нет единого мнения о том, какие особенности музыкального произведения приводят к формированию того или иного эмоционального состояния у слушателя. Это затрудняет определение надежных объективных показателей для распознавания эмоций, порождаемых прослушиванием музыкальных произведений.

Подходы. В качестве выбора показателей при оценке качества следует использовать временные изменения музыкальных характеристик, а не их значения, поскольку времененная эволюция музыкальных звуков лежит в основе когнитивных процессов, которые регулируют эмоциональную реакцию на музыку.

Согласно различным научным исследованиям, музыка оказывает

значительное воздействие на эмоциональное состояние человека. Реакция музыкального настроения характеризуется набором прилагательных, таких как "патетический", "обнадеживающий" и "мрачный". Однако эти прилагательные довольно свободно варьируются в разных исследованиях, и в настоящее время не существует общепринятой системы классификации эмоций. На наш взгляд, наиболее подходящий для организации эмпирического исследования микровыражений лица при переживании эмоций является психоэволюционный подход к классификации общих эмоциональных реакций, предложенный Р. Плутчиком [2]. Он выделил восемь основных эмоций – гнев, страх, печаль, отвращение, удивление, ожидание, доверие и радость. Плутчик доказывает первичность этих эмоций, говоря о том, что каждая из них является триггером той или иной формы поведения человека с высокой ценностью для адекватного реагирования человека на сложные ситуации, сохранения психического благополучия или даже его физического выживания. Наглядным представлением классификации Плутчика является так называемое колесо эмоций (рис. 1).

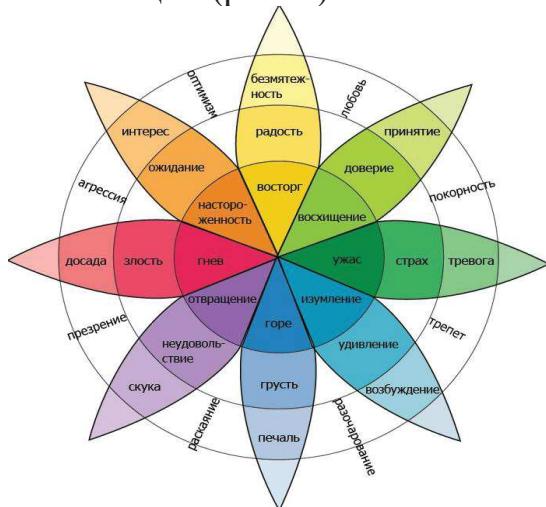


Рисунок 1 – Колесо эмоций Р. Плутчика

Процедурные вопросы организации исследований. К основным организационным вопросам исследования относится подбор музыкальных фрагментов, соответствующих модальностям вызываемых эмоций, длительность прослушивания, фиксация объективных данных (видеозапись динамики микровыражений) и субъективных данных (ответы на вопросы анкеты).

Длительность экспериментальных музыкальных стимулов для создания эмоционального состояния в соответствии с исследованием Роджера Камена- 8-16 секунд [3].

В процессе экспериментального воздействия по каждой эмоции: радость, печаль, страх, ярость, презрение, отвращение и удивление. То

есть изображение каждого лица будет представлено 14 последовательностей изменений микровыражений лица в ответ на музыкальные стимулы. Признаки музыкальных стимулов представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Признаки музыкальных стимулов

	Радость	Грусть	Страх	Спокойствие	Отвращение	Удивление	Гнев	Тревожность
Лад	Мажор	Минор	Минор	Мажор	Минор	По-разному	Минор	Минор
Темп	Быстрый	Медленный	Медленный	Медленный	Медленный	По-разному	По-разному	Быстрый
Диапазон	Высокий	Средний	Низкий	Средний	Низкий	Высокий	Средний	Высокий
Ритм	Синкопа	Плавный	Неровный	Плавный	Неровный	Неровный	Синкопа	Неровный
Гармония	Консонанс	Диссонанс	Диссонанс	Консонанс	Диссонанс	Диссонанс	Диссонанс	Диссонанс
Громкость	Средне и Громко	Средне и тихо	Тихо	Тихо	Средне	Громко	Громко	Громко

В исследовании будут принимать участия 10 респондентов молодежного возраста (18-25 лет) обеих полов. Так как в литературе есть данные о гендерной специфичности выражений эмоции.

Фиксация выражений эмоций на лице человека с помощью скоростной камеры модели «» с разрешением 2040×1080 пикселей с частотой 200 кадров в секунду. В процессе прослушивания Обработка изображений. Образцы музыкальных стимулов представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Музыкальные стимулы к каждой эмоции

Название произведения	Длительность	Настроение	Набор
В.А. Моцарт «Маленькая ночная серенада»	0:08	радость	Eich & Metcalfe (1989)
Ф. Шопен «Похоронный марш»	0:08	печаль	Tereeis (1993); Trambakolous (1997)
М.П. Мусоргский «Ночь на лысой горе»	0:16	гнев	Balch <i>et al.</i> (1999)
Э. Григ «В пещере горного короля»	0:08	удивление	Balch <i>et al.</i> (1999)
Д. Шостакович «Нашествие»	0:08	тревога	
А. Хачатуян «Танец Сабель»	0:08	удивление	
К. Пендерецкий «Плач по жертвам Хиросимы»	0:04	страх	
Г. Хольст «Планеты-Нептун»	0:08	удивление	
П. Чайковский «Па-де-де» из балета «Щелкунчик»	0:08	радость	Mcfarland (1984); Spies <i>et al.</i> (1991)
Глюк «Орфей и Эвридика»	0:08	радость	Mcfarland (1984); Spies <i>et al.</i> (1991)
Огинский «Пплонез»	0:08	печаль	

Практическая часть. Предлагаемый план исследования направлен на формирование базы данных по эмоциональным выражениям лица, которая позволит уточнить дескрипторы, используемые в алгоритмах автоматической классификации эмоциональных состояний на основе анализа микролицевых движений на видеопоследовательности.

В качестве программной реализации будет использоваться модель обучения, представленная в виде формулы:

$$\Psi = f(\Phi, A, e).$$

где Ψ – это множество эмоций, а Φ – множество музыкальных произведений, а их функциональная взаимосвязь параметризована с помощью функции A с ошибкой e . Цель алгоритма – найти значения параметров, которые минимизируют ошибки. Система классификации определяет эмоцию по некоторым параметрам: лад, гармония и ритм, а регрессии- по громкости, темпу и диапазону высоты.

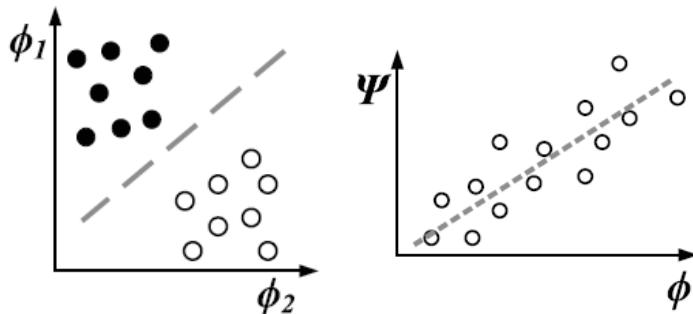


Рисунок 2 – Схемы обучения классификации- классификация (а) и регрессия (б).

Заключение. Музыкальные фрагменты способны эффективно вызывать эмоции у человека. В данной работе был осуществлен подбор аудиоматериалов для эксперимента по вызову эмоций у человека, разработана процедура проведения эксперимента и предложен подход к обработке и анализу результатов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Västfjäll, D. (2002). Emotion Induction through Music: A Review of the Musical Mood Induction Procedure. *Musicae Scientiae*. 5. 173-211. 10.1177/10298649020050S107.
2. Plutchik, R. (1980). A general psychoevolutionary theory of emotion. In R. Plutchik & H. Kellerman (eds.), *Emotion: Theory, research and experience, Theories of emotion* (Vol. 1, pp. 3–33). New York: Academic Press.
3. Caetano, Marcelo & Mouchtaris, Athanasios & Wiering, Frans. (2013). The Role of Time in Music Emotion Recognition: Modeling Musical Emotions from Time-Varying Music Features. 7900. 171-196. 10.1007/978-3-642-41248-6_10.