ИНФОРМАЦИОННО-СТАТИСТИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ ВИБРОИЗОБРАЖЕНИЯ, КАК БАЗОВЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ РАСЧЕТА ЛЮБЫХ ЭМОЦИОНАЛЬНЫХ СОСТОЯНИЙ

В.А.Минкин, Н.Н. Николаенко
ООО «МП «ЭЛСИС», г. Санкт-Петербург, minkin@elsys.ru

INFORMATION-STATISTIC VIBRAIMAGE PARAMETERS, AS BASE ELEMENTS FOR ANY EMOTIONAL STATE CALCULATIONS

Viktor Minkin, Nikolay Nikolaenko
Elsys Corp., St. Petersburg, minkin@elsys.ru

Анализ траектории движения головы методом виброизображения [1, 2] своей физиологической основой существенно отличается от анализа эмоций человека на основе мимики лица, различные модели которого были предложены Экманом [3] и Фридландем [4]. Мимика лица хорошо отражает яркие и локальные проявления эмоций, однако малоэффективна при проведении автоматизированного анализа эмоций, так как не является постоянным психофизиологическим процессом, таким как артериальное давление (АД), частота сердечных сокращений (ЧСС) и кожно-гальваническая реакция (КГР) т.е. физиологическим процессам, традиционно измеряемым при детекции лжи [3].

Известно, что кибернетика и теория информации рассматривает возможности применения технических методов и средств управления применительно к биологическим объектам и физиологическим системам. Современное понимание сенсорной физиологии [5] во многом перекликается с понятиями и определениями теории информации и коммуникации сигналов [6], допуская возможность психофизиологической информативности математических параметров, разработанных в теории информации. Многолетние наблюдения и исследования микродвижений головы человека с помощью статистических параметров, используемых в теории информации, показали, что существует статистически достоверные зависимости между психофизиологическим состоянием человека и информационно-статистическими параметрами микродвижений головы, получаемыми при обработке видеоизображения.

Определим взаимосвязь между психофизиологической энергорегуляцией (метаболизмом) [7] и эмоциональным состоянием. Каждое типичное эмоциональное состояние характеризуется определенными затратами энергии и собственным соотношением между физиологической энергией, необходимой для реализации физиологических процессов, и эмоциональной энергией, выделяемой в результате сознательных или бессознательных процессов. Например, состояние агрессии, если оно действительно идентично для различных лиц, то и его проявления для этих лиц должны быть идентичны, с учетом естественных поправок на возраст, пол, воспитание и т.д. Однако, с точки зрения физиологии, эти различия не должны иметь принципиального значения с точки зрения относительного количества и места выделения энергии в организме. Все это приводит к проявлению видимых признаков эмоций, например, покраснение лица, учащение дыхания и ЧСС в состоянии ярости, проявления

определенной мимики [3]. При этом, основной причиной внешнего проявления эмоционального состояния является дополнительное выделение энергии в организме человека, изменяющее соотношение между физиологической и эмоциональной энергией. Следует отметить, что авторы учитывают физико-химическую энергию физиологических процессов, известных на современном уровне развития техники [7]. Скорость протекания физиологических процессов, процессы торможения и возбуждения взаимосвязаны для процессов мышления и движения человека [1, 8].

Основной задачей вестибулярной системы человека является поддержание равновесия, прежде всего механического. В работе [9] доказано, что равновесное состояние квазизамкнутых систем возможно только в случае множественного равновесия, т.е. механического, химического и другого для всех систем, образующих данный объект. Любой разбаланс в одной из этих систем приводит к нарушению равновесия в смежной системе, т.е. нарушение энергетического равновесия вызывает нарушение механического равновесия.

Голова человека, находящаяся в вертикальном квазиравновесном состоянии, является чрезвычайно чувствительным механическим индикатором любых энергетических процессов, происходящих в организме человека. С точки зрения биомеханики, вертикальное равновесное поддержание и баланс многокилограммовой головы, находящейся значительно выше центра тяжести объекта, требует значительных и постоянных усилий и сокращений от мышц скелетной части шея-голова, причем эти движения осуществляются рефлекторно под управлением вестибулярной системы. Любое значимое явление (эмоция) в организме человека вносит изменение в данный постоянный физиологический процесс. Причем, в зависимости от количества выделяемой энергии и места выделения энергии, изменяются параметры движения головы. Пространственная трехмерная траектория движения головы достаточно сложна, так как форма головы только условно похожа на сферу, и траектории движения каждой точки могут существенно различаться под управлением нескольких сотен шейных мышц. Информационно статистический телевизионный анализ параметров движения позволяет достоверно различать количественные параметры движения головы, а значит, измерять и идентифицировать каждое эмоциональное состояние через изменение энергии и реакцию вестибулярной системы. Законы механики однозначны, для поддержания равновесия действие всегда равно противодействию, следовательно, энергетические изменения в организме различных людей будут вызывать соответствующие одинаковые изменения в параметрах движения головы.

Предлагаемая общая классификация эмоций в зависимости от информационно-статистических параметров движения головы позволяет идентифицировать любое эмоциональное состояние, используя при этом для первоначальной настройки, в качестве метода сравнения, независимую экспертную оценку или другие психофизилогические методы, так как в настоящее время отсутствует единый общепринятый подход для измерения эмоциональных состояний. Современная психология использует, в основном, качественные критерии для оценки эмоциональных состояний, что, в принципе, не допускает

возможность проведения количественных измерений и затрудняет объективную оценку состояния человека. Композиция из информационно-статистических параметров виброизображения позволяет измерять любое эмоциональное состояние, так как изменение параметров движения головы функционально связано с изменением энергообмена, и, следовательно, параметры движения головы являются универсальной характеристикой психофизиологического состояния человека. Точность соответствия предлагаемых формул для расчета эмоциональных состояний существующим критериям оценок является менее значимой по отношению к самому методу оценки эмоционального состояния через микродвижения головы, так как существующий уровень техники не имеет общепринятых норм для оценки эмоциональных состояний. Уникальность технологии виброизображения заключается в едином подходе для измерения любой эмоции, в то время как все предыдущие методы использовали различные подходы для оценки различных эмоциональных состояний. Принятие предлагаемой концепции для измерения эмоциональных состояний позволяет перевести психологию в разряд точных наук и сделать измерение эмоций таким же однозначным, как измерение любой другой физической величины, например, тока, напряжения или расстояния.

В дополнение к уже классическим формулам расчета агрессии, стресса, тревожности [10] в данной работе приводится и поясняется формула расчета энергичности человека, полученная на основе таких же информационно-статистических кирпичиков виброизображения и переноса модели поведения с макро уровня на уровень рефлексных микродвижений. Логика расчета психофизиологических параметров человека достаточна проста: используются статистические параметры с четким физическим и физиологическим смыслом, например, математическое ожидание M или СКО. Значение частоты, соответствующее максимальному числу отсчетов M на гистограмме распределения частоты, близко к математическому ожиданию, хотя эти значения могут и значительно отличаться в зависимости от вида распределения. Среднее значение частоты вибраций головы за период 10 секунд отражает среднюю скорость протекания физиологических процессов в организме или степень возбуждения человека. Разброс этого же параметра (СКО) характеризует степень концентрации человека, а значит, увеличение M и уменьшение СКО соответствует повышению уровня энергетики или энергичности человека. Таким образом, формула расчета энергичности E, приведенная к значениям от 0 до 1, путем деления на максимальную частоту обработки телевизионных кадров Fps принимает вид:

$$E = \frac{M - \sigma}{Fps}$$

Существующая версия программы Vibraimage 7.2 [11] позволяет измерять более 50-ти эмоциональных состояний (www.psymaker.com), а значит скоро, практически, все 200 известных эмоциональных состояния можно будет измерить технологией виброизображения.

Литература:

1. В.А. Минкин, Н.Н.Николаенко. Исследование зависимости психофизиологических характеристик человека от величины торможения вестибулярной системы методом виброизображения. Краснодар: Кубанский Научный Медицинский Вестник, N4, 2007.
2. В.А.Минкин, Н.Н. Анисимова. Видео информация, как основа общей теории эмоций. Труды 17-ой Международной научно-технической конференции «Современное телевидение», Москва, 2009.
3. Пол Экман. Психология лжи. Изд. Питер, 2003.
4. A. J. Fridlund. Human facial expression. An evolutionary view. San Diego, CA, Academic Press, 1994.
5. Тамар Г. Основы сенсорной физиологии. М., 1976. 520 с.
6. Claude E. Shannon: A Mathematical Theory of Communication, Bell System Technical Journal, Vol. 27, pp. 379–423, 623–656, 1948.
7. Физиология человека, под ред. В.М. Покровского и Г.Ф. Коротько, Москва, Медицина, 1997.
8. Libb Thims. Human Chemistry. Volume One, LuLu, Inc. 2007.
9. Г.П. Гладышев. Термодинамика и макрокинетика природных иерархических процессов, М.: Наука, 1988, 288 с.
10. В.А. Минкин. Телевизионная психокинетика. Труды 15-ой Всероссийской научно-технической конференции «Современное телевидение», Москва, 2007.
11. Система контроля психоэмоционального состояния человека. Техническое описание. Версия 7.2 Публикации предприятия Элсис, 10.2009. www.elsys.ru