ТЕЛЕВИЗИОННАЯ БИОМЕТРИЯ. СИНХРОННОСТЬ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ КАК ПРИЗНАК БИОЛОГИЧЕСКОЙ СОВМЕСТИМОСТИ.

В.А.Минкин, ООО «Многопрофильное предприятие «ЭЛСИС»,
г. Санкт-Петербург, minkin@elsys.ru

VIDEO BIOMETRICS. PHYSIOLOGICAL PROCESSES SYNCHRONIZATION AS BIOLOGICAL COMPATIBILITY INDICATION

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

Продолжая исследования психофизиологического состояния людей с помощью технологии виброизображения [1, 2, 3], специалисты компании «ЭЛСИС» обнаружили неожиданно высокие коэффициенты взаимной корреляции микродвижений для определенных людей. Психофизиологическая информативность рефлексных движений человека была установлена ранее [4, 5, 6, 7] и не является достижением технологии виброизображения. Виброизображение позволяет анализировать психофизиологическое состояние людей с помощью вестибулярно-эмоционального рефлекса [3] средствами телевизионной техники, естественно, допускающими возможность анализа изображений нескольких человек в одном кадре. Первоначальной целью технологии виброизображения было получение психофизиологической информации об одном человеке, находящемся в центре кадра, и наличие посторонних людей в кадре не допускалось. Развитие систем виброизображения для обеспечения безопасности различных объектов, прежде всего аэропортов, где по объективным причинам, практически, невозможно обеспечить отсутствие посторонних людей в кадре, привело к разработке макро-режима [8] в системе виброизображения для независимого анализа различных людей в поле зрения телевизионной камеры. Оказалось, что результаты совместного анализа видеоизображения нескольких человек могут иметь смысл не только в системах безопасности.

Одной из наиболее сложных задач современной психологии является определение взаимной совместимости людей. Несмотря на последние научные достижения, прогресс в этом вопросе практически минимальный, кроме того, отсутствует и единое мнение о физических и физиологических основах данного явления. Существует ряд работ, связывающих психологическую совместимость с биохимическими процессами [9]. Были предприняты попытки анализировать психологическую совместимость и по биометрическим признакам, например голосу (http://www.love-detector.com/) или отпечаткам пальцев (http://www.psymaker.com/ru/finger_test/). Астрологические прогнозы, занимающие 99% рынка психологической совместимости, вряд ли следует считать научно обоснованными, хотя хронобиология допускает такую возможность [10]. Наиболее известным опросником, применяющимся для определения совместимости по шкале любви, является тест Рубина [11]. Несмотря на актуальность данной темы для каждого человека в личной жизни или в корпоративных отношениях, сейчас, как и тысячи лет назад, человек

принимает решение о том, как ему относится к другому человеку, только на основании своих субъективных эмоций и личного опыта.

Известно, что коэффициент корреляции успешно применяется для анализа психофизиологических процессов, прежде всего в электроэнцефалографии [12], например, для картирования активности мозга. Анализ ЭЭГ традиционно ограничивается обработкой данных одного человека, ввиду технической сложности синхронного анализа двух человек. Телевизионная техника достаточно просто позволяет независимо и синхронно анализировать микродвижения двух человек в кадре, причем систематические погрешности такого анализа автоматически обнуляются. В проводимых экспериментах один человек находился в левой части кадра, второй – в правой. Одним из информативных параметров анализа виброизображения головы человека является суммарная межкадровая разность, характеризующая вестибулограмму, которая определялась отдельно для левой и правой части кадра. Частота опроса телевизионной камеры составляет 30 Гц, так как из-за механической инерционности в движениях головы человека отсутствуют частоты выше 15 Гц. Для анализа корреляции микродвижений двух человек использовался коэффициент корреляции Пирсона, изменяющийся от –1 до +1 в зависимости от синхронности движений двух человек. Разработанная программа автоматически определяет коэффициент корреляции Пирсона по текущему 10-ти секундному фрагменту видео между двумя половинками кадра.

$$r_{xy} = \frac{\sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{(n-1)s_x s_y} = \frac{\sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^{n}(x_i - \bar{x})^2 \sum_{i=1}^{n}(y_i - \bar{y})^2}},$$

Типовой 10-ти секундный анализ вестибулограмм включает примерно 120 периодов микродвижений, что предположительно достаточно для оценки состояния человека. При анализе 50 пар (всех трех типов: мужчина-женщина, мужчина-мужчина, женщина-женщина) наблюдалась следующая статистическая зависимость: для пар, имеющих хорошие или любовные отношения, фиксируемый коэффициент Пирсона находился в пределах 0,6 ÷ 0,95; для пар незнакомых людей коэффициент Пирсона составлял −0,5 ÷ +0,5; для пар с плохим отношением к друг другу, коэффициент составлял −0,9 ÷ −0,5. Предварительно взаимные отношения в паре сами испытуемые определяли по 10 бальной шкале. Установленная зависимость показывает пропорциональность степени синхронизации рефлексных микродвижений в паре (а значит и синхронность физиологических процессов) уровню психологической, точнее, биологической или физиологической совместимости в паре. Простой тест позволяет проверить объективность работы системы, при работе неподвижной камеры по любому неподвижному контрастному объекту (определение корреляции шумов камеры) получается значение коэффициента корреляции близкое к нулю. Если телевизионную камеру взять в руки и так же навестись на неподвижный объект, то коэффициент корреляции приближается

к 1, так как движение в левой и правой части кадра определяется одним процессом вибрации руки.

Безусловно, для широкого и обоснованного применения методики телевизионной совместимости или телевизионного детектора любви необходимо увеличить статистику анализа и повысить точность сравнительной оценки совместимости. Кроме того, необходимо найти физическое объяснение установленному эффекту, и научно ответить на вопрос – почему физиологическая синхронность пропорциональна личным отношениям? Однако, простота и объективность предлагаемого метода, делает его достаточно перспективным для биометрической оценки совместимости персонала и/или степени влюбленности партнеров.

Литература:

1. В.А.Минкин, Н.Н.Николаенко. Информационно-статистические параметры виброизображения, как базовые элементы расчета любых эмоциональных состояний. Труды 18-ой Международной научно-технической конференции «Современное телевидение», Москва, 2010.
2. В.А.Минкин, Н.Н. Николаенко, А.Ю. Медведев. Виброизображение против контактных датчиков. От теории к практике на примере психофизиологической детекции лжи. Труды 19-ой международной научно-технической конференции «Современное телевидение», Москва, 2011.
3. В.А.Минкин, Н.Н. Анисимова. Видео информация, как основа общей теории эмоций. Труды 17-ой Международной научно-технической конференции «Современное телевидение», Москва, 2009.
4. Н.А.Бернштейн. Физиология движений и активность. М.: Наука, 1990.
5. И. М.Сеченов. Элементы мысли. СПб, 2001. 416 с.
6. Г.Тамар, Основы сенсорной физиологии. М., 1976. 520 с.
7. К. Лоренц. Агрессия. М.: Амфора, 2001.
8. Система контроля психоэмоционального состояния человека. Техническое описание. Версия 7.5 Публикации предприятия Элсис, 10.2011. www.elsys.ru
9. Libb Thims. Human Chemistry. Lul. U Enterprises, USA, 2007, 818 p.
10. С.М Чибисов, М.Л. Благонравов, В.А. Фролов. Телеметрическое мониторирование в патофизиологии сердца и хронокардиологии. Комплекс экспортоориентированных инновационных образовательных программ по приоритетным направлениям науки и технологий. Москва, 2008г.
11. Rubin Z (1973). Liking and loving: An invitation to social psychology. Holt, Rinehart and Winston, ISBN 9780030830037
12. Е.Л. Вассерман, Н.К. Карташев, Р.И. Полонников. Фрактальная динамика электрической активности мозга, СПб: Наука, 2004, 206 с.