

УДК 621.397

МЕТОД ВИБРОИЗОБРАЖЕНИЯ – СОВРЕМЕННАЯ ОСНОВА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

В.М. Гукасов, Ю.А. Шовкопляс, В.А. Минкин

Одним из важных моментов сферы экологической безопасности человека является разработка методов исследования, при которых сами методики исследования не являются добавочной ЭМ нагрузкой на его организм. Человек зарождается, растет и развивается в условиях естественного солнечного освещения, которое есть основным условием возникновения качества жизни у определенных форм движения материи. Использование естественной освещенности, как способа получения определенных знаний об организме человека, как раз и будет соответствовать наиболее оптимальным условиям его исследования. Развитие современной компьютерной техники и видеосъемки позволяют реализовать именно такой подход. Технология, представляемая в данном сообщении, относится к биометрии, объединяющей в настоящее время физику, математику, медицину и психологию для измерения биологических и/или поведенческих характеристик человека с целью идентификации его личности и психофизиологического состояния. Метод, носящий название «**ВиброИзображение**», измеряет и анализирует микродвижения человека и позволяет регистрировать смещение центра тяжести человека с точностью до нескольких нанометров. Он позволяет исследовать состояние и поведение человека аналогично классической психологии. Виброизображение для психологии аналогично изобретению **микроскопа для биологии**, на уровне микродвижений открывается новый мир эмоций, которые могут быть определены автоматически с помощью технических средств (в нашем случае его можно именовать **нанопсихологией**). Можно вести бесконечные дискуссии о сходстве относительно близких эмоциональных состояний типа ярость-гнев, спокойствие-усталость, радость-счастье и др., но пока эти характеристики субъективны – невозможно договориться о сути каждого термина. Методика, способ и устройство получения виброизображения защищены патентами РФ RU2187904, RU2289310, США, международной заявкой на патент Южной Кореи.

Большое количество психологических методик в качестве своей основы используют движения головы и глаз [1]. Информационная теория эмоций П. В. Симонова [2] предлагает общие подходы и формулы для их количественного расчета. Иерархическая термодинамика Г. П. Гладышева [3] и человеческая термодинамика L. Thims [4] анализирует человека в состоянии равновесия с помощью первого и второго законов термодинамики. Общая теория информации Р. И. Полонникова [5] рассматривает биологический объект как систему приема и обработки информации, а измерение психофизиологических параметров человека, как типичную биометрическую задачу третьего поколения. Наш метод **ВиброИзображения**, вобрав в себя сутевые положения перечисленных выше научных теорий, позволяет дистанционно, бесконтактно сканировать и идентифицировать психофизиологическое состояние человека.



АПК «ВиброИмидж»

Физический взгляд на виброизображение, отражающий термодинамическую модель эмоций [3, 4], предполагает, что любая эмоция представляет собой функцию

изменения количества работы, совершаемой человеком во времени и в пространстве. В техническом плане виброизображение человека представляет собой наложенные друг на друга два процесса вибрации или перемещения в относительной и абсолютной системах координат [6]. Первая составляющая определяется микроперемещением точек тела человека относительно друг друга. Вторая составляющая связана с макроперемещением тела человека, прежде всего головы. В основе каждой технической составляющей виброизображения лежат свои психосоматические механизмы, что делает получаемое виброизображение человека уникально информативным для характеристики психофизиологического состояния (тестируются до 300 000 аналитических точек). **Реальное ВиброИзображение** – это накопление и анализ межкадровой разности.

Система, используя характеристики асинхронных периодических процессов – частоту и амплитуду, позволяет визуально оценивать интегральное психофизиологическое состояние человека с помощью программно построенного внешнего виброизображения, или виброауры.



Рис. 1. Амплитудная характеристика виброизображения человека



Фото.1. Частотная характеристики виброизображения человека

Ввод изображения объекта осуществляется с любого источника видео, например цифровой телевизионной камеры, а программное обеспечение обрабатывает полученную информацию и предоставляет интерфейс для со-

хранения полученных результатов. Система ВиброИзображения производит автоматический мониторинг уровня эмоций, таких как стресс, агрессия, тревожность и др., Система ВиброИзображения позволяет регистрировать и анализировать параметры виброизображения по записанным ранее видео файлам в формате AVI и осуществлять анализ психофизиологического состояния в видеоматериалах, полученных с любого источника. Наиболее оптимальным вариантом является использование цифровых видеокамер с уровнем шумов и динамического диапазона не менее 80 Дб. Система обеспечивает работоспособность при синусоидальной вибрации в диапазоне частот от 20 Гц до 80 Гц при ускорении $(39 \pm 8) \text{ м/с}^2$ (4g). Погрешность измерения частоты не более 5 Гц;

Аппаратно-программный комплекс (А П К) решает следующие задачи: регистрация эмоционального уровня человека; измерение в реальном масштабе времени интегральных характеристик виброизображения; сохранение последовательности значений интегральных характеристик виброизображения, полученных за определенное время, в файл в формате LOG;

Стандартизация метода ВиброИзображение была проведена на основе синхронной записи и анализа ЭЭГ волонтеров, что представлено на рис. 2.

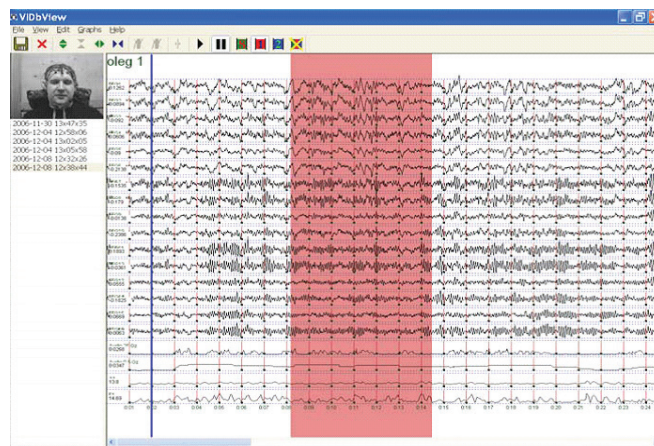


Рис. 2.

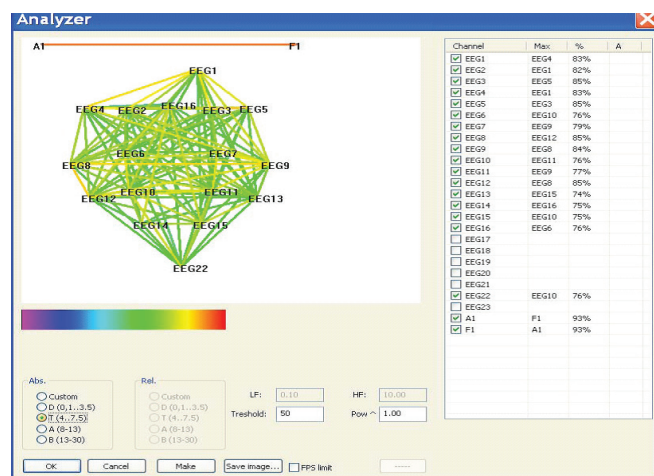


Рис. 3. Взаимосвязи ВиброЭЭГ Оптимальное состояние

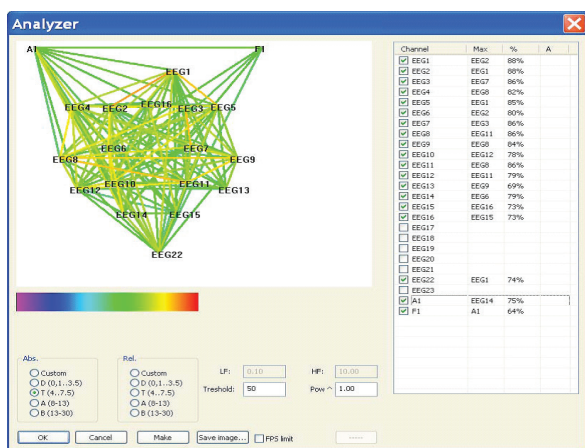


Рис. 4. Агрессия

Были рассчитаны корреляционные зависимости между сигналами ЭЭГ и виброизображения в полосе частот 4-8 Гц (Тета-ритм) для лиц в нормальном состоянии (рис.3) и находящихся в состоянии агрессии (рис.4)

Установлено, что параметры виброизображения высоко достоверно коррелируют с показателями ЭЭГ у лиц в состоянии агрессии, но нет достоверной корреляции соответствующих показателей у лиц в нормальном (спокойном) состоянии.

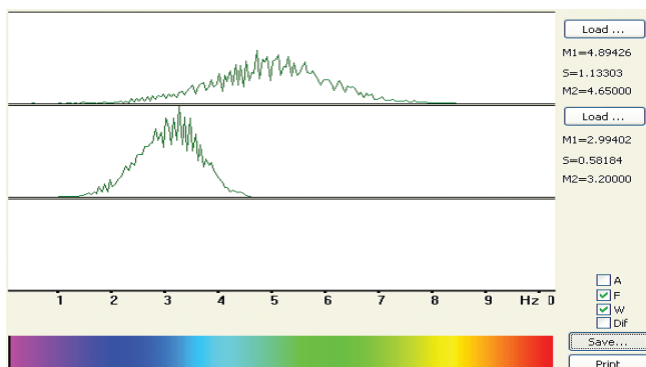


Рис.5. Гистограмма человека в нормальном состоянии, оба графика выглядят как «нормальное (Гауссово) распределение»

Цветовая неравномерность виброауры характеризует психофизиологическую неуравновешенность состояния человека: идеальная виброаура – моноцветная, симметричная и равномерная. Любая асимметрия виброауры (форма, цвет) свидетельствует об отклонении от психической или физиологической нормы. Любой разрыв равномерности виброауры характеризует определенное отклонение от психофизиологической нормы. Интерпретация цветов ауры:

- красный – активность и агрессия;
- желтый – активная настороженность;
- зеленый – хорошее самочувствие и нормальное активное состояние;
- синий – покой, усталость;
- фиолетовый – усталость.

Частотная гистограмма показывает распределение частоты движения головы для всех точек изображения за

определенный временной период (по умолчанию этот период равен 20 секундам). Все уровни параметров, характеризующих эмоциональное состояние, измеряются в диапазоне от 0 до 1, причем, естественно, минимальному количественному значению параметра соответствует минимальная интенсивность эмоции.

Нормальное состояние человека характеризуется равномерностью цвета и формы виброауры вокруг головы, существенной цветовой монохроматичностью в цветовой гамме середины предлагаемой цветовой шкалы. Уровень агрессии, или точнее в данном состоянии уровень активности, составляет 0,25-0,55. Уровень стресса 0,2- 0,5. Уровень тревожности не превышает 0,4.

Гистограмма частотного распределения близка к нормальному распределению (фото 1).

Стрессовое состояние характеризуется значительными разрывами в виброауре и существенной цветовой неравномерностью (фото 2, 3). В цветовом спектре виброауры присутствуют практически все цвета, причем цветовой переход осуществляется достаточно резко. Уровень стресса высокий – более 0,7. При этом уровень агрессии обычно не превышает 0,5, а уровень тревожности повышен – более 0,4.

Гистограмма частотного распределения имеет несколько максимумов.

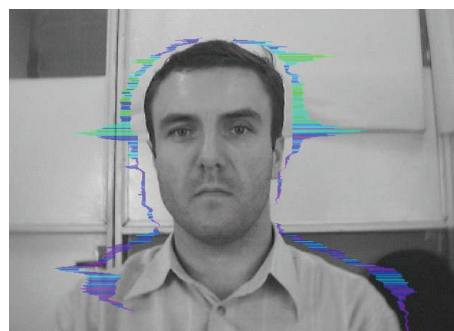


Фото 2. Аура человека в состоянии стресса

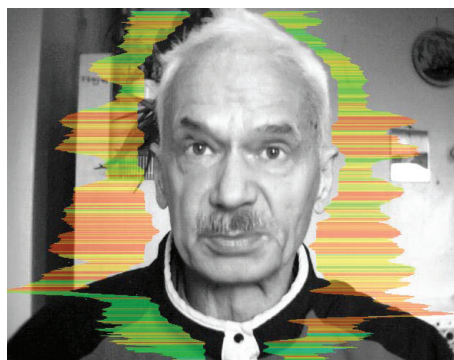


Фото 3. Аура человека в состоянии агрессии

Агрессивное состояние не всегда тревожно, а тревожное не всегда агрессивно. Но достаточно часто эти состояния сопутствуют друг другу. Агрессивное состояние характеризуется обязательным наличием высокочастотных вибраций, т.е. наличием красных цветов в виброауре (фото 3). При этом ширина ауры обычно выше средней и раз-

рывов может не быть, однако цветовая и пространственная неравномерность обязательно присутствует. Уровень стресса обычно низкий, не более 0,3. Уровень агрессии выше 0,7, уровень тревожности выше 0,4.

Гистограмма частотного распределения имеет максимум в правой части диапазона распределения частот.

При состоянии общего радостного возбуждения объекта отмечается гармоничное состояние ауры (оттенки зеленого и желто-зеленого), хотя показатели агрессии/активности высоки (0,6—0,7).

Виброаура человека в болезненном состоянии (например, в случае простуды, когда повышены температура, влажность кожи, учащен пульс и пр.) может быть практически целиком окрашена в оттенки красного. Уровень агрессии при этом может быть повышен.

Состояние естественного покоя и/или усталости отличается от состояния покоя, в которое человек ввел самого себя намерено – состояния заторможенности, «отключения от мира», например состояние медитации (фото 4). Последнее дает весьма значительное зрительное уменьшение виброауры, фрагментами она полностью исчезает. При намеренном покое она интенсивных голубых и синих оттенков, практически без вкраплений других цветов. Показатели агрессии и стресса при этом снижаются.

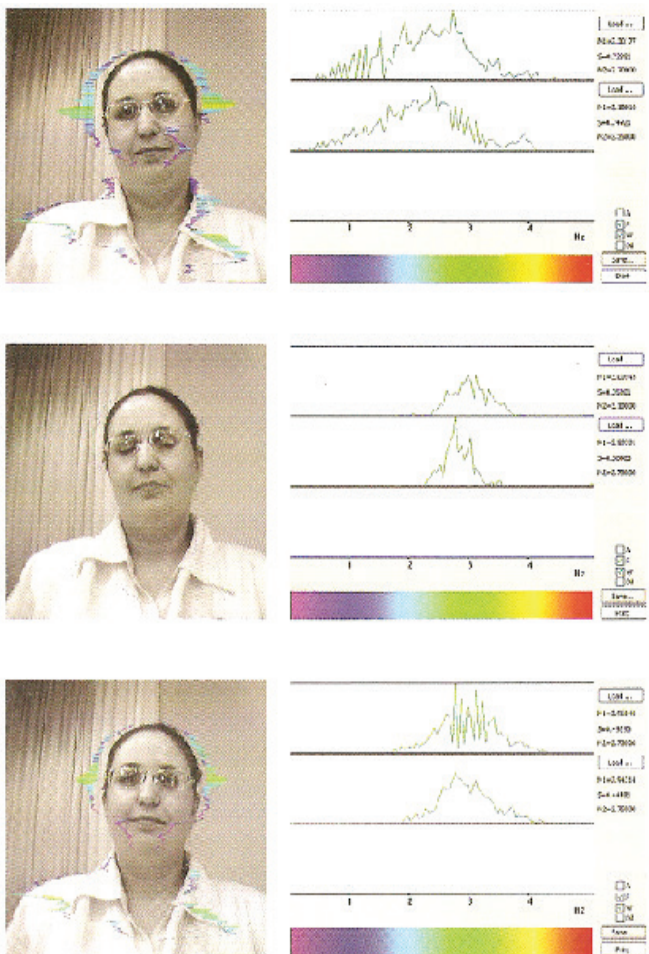


Фото 4. Верхний снимок – до, средний – медитация, нижний – после медитации

Раздраженный человек, который вынужден сдерживать свои эмоции, имеет в виброауре фрагменты оранжевых и красных цветов и имеет повышенный показатель агрессивности.

Недоверчивый, настороженный и уставший объект в состоянии психологической защиты при относительно высокой агрессивности дает и повышенный уровень стресса (например, уровень стресса – 0,66, уровень агрессии – 0,52).

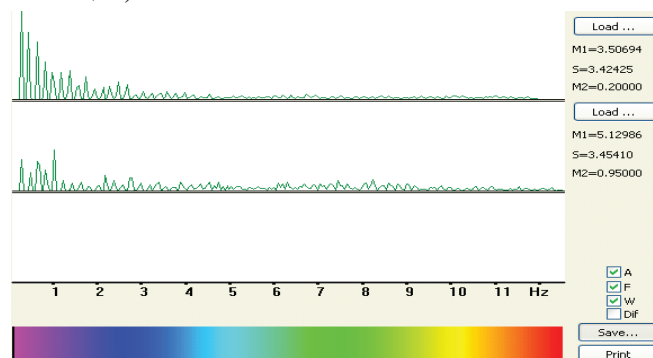


Рис.6. Верхний график – состояние нормы, нижний график – состояние напряжения

Скрытая (скрываемая) агрессия – это состояние, когда:

- инстинктивная программа поведения (первичная, бессознательная) в определенной ситуации, диктующая определенные эмоции, усилием воли заменяется приобретенной (вторичной, сознательной или неадекватной ситуации), эмоции берутся под контроль;
- когда инстинктивная программа поведения, напротив, нежелательно прорывается наружу. При этих условиях разум и эмоции вступают в противоречие, возникает полушарная дисфункция. Отсюда делается вывод о том, что человек лжет. Таким образом, скрытую (скрываемую, осознанную) агрессию предлагается рассматривать как ложь



Рис.7. Детектор лжи (VILD)

На основе технологии виброизображения создан оригинальный бесконтактный, дистанционный комплекс для обнаружения потенциально опасных граждан (программа (VILD) не имеет мировых аналогов). Это совместное функционирование программ макро и микро режимов (анализ микродвижения тела и головы). Степень достоверности – 92%.

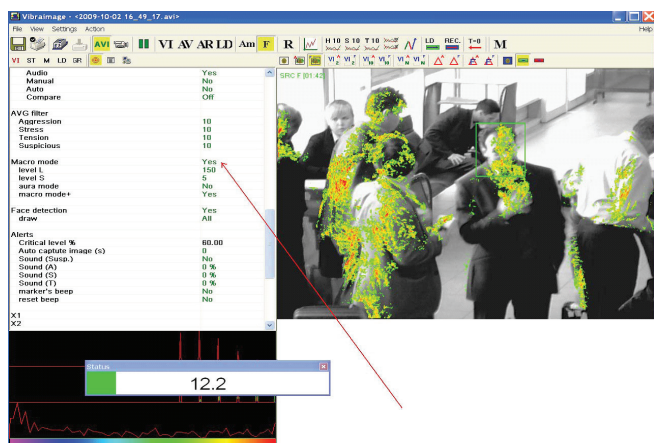


Рис.8

Макрорежим – программа выделяет степень повышения показателей заданного базового уровня для каждого конкретного человека в кадре и выделяет его отдельной рамкой. **Микрорежим** – определение уровня опасности по установлению уровней агрессии (P7), стресса (P6), напряженности и др. параметрам.

Комплекс VILD определяет уровень опасности в кадре и сохраняет его в BMP file, прямо на месте, крупно показывая изображение подозрительного объекта, с которым немедленно начинают работать сотрудники служб безопасности и правоохранительных органов (рис.9).

АПК «ВиброИмидж» может использоваться по многим направлениям. Это весь спектр психологических исследований и медицинского контроля, профилактика аварийности и травматизма, повышение производитель-

ности труда, степени обучаемости учащихся и студентов, сохранение адекватного уровня здоровья людей. Это предрейсовый и послерейсовый контроль в авиационных подразделениях и во всех других транспортных предприятиях (автомобильных, железнодорожных, водных и др.).



Рис.9

Особо следует отметить эффективность использования **АПК (VISD)** в охранных технологиях (аэропорты, вокзалы, метрополитен, торговые комплексы, митинги и мн. др. – выявление агрессивно настроенных лиц (террористов), контрабандистов, воров и др.), а так же в системе МВД и любых кадровых служб (детектора лжи «VILD»).

Список литературы:

1. Мира-и-Лопес «Графическая методика исследования личности». Изд.Речь, СПб,2002.
2. **Симонов П.В.** Мозг:эмоции, потребности, поведение, Избранные труды.Том 1.М.: Наука, 2004.
3. **Гладышев Г.П.** Иерархическая термодинамика – общая теория существования и развития живого мира. <http://www.endeav.org/evolut/age/evol/htm>
4. Libb Thims. HumanThermodynamics.VI.IoHT Publications, Ltd. 2002(1st Ed.) http://www.humanthermodynamics.com/HT-books.html#ahchor_88.
5. **Полонников Р.И.** Основне концепции общей теории информации. СПб.:Наука, 2006.
6. **Минкин В.А.** Виброизображение. – СПб.: РЕНОМЕ, 2007.