DOI: 10.25696/ELSYS.VC2.RU.24

КОНТРОЛЬ УРОВНЯ УДОВЛЕТВОРЕННОСТИ КЛИЕНТОВ С ПОМОЩЬЮ ТЕХНОЛОГИИ ВИБРОИЗОБРАЖЕНИЯ

В. А. Минкин

ООО «Многопрофильное предприятие «Элсис», Санкт-Петербург, Россия (minkin@elsys.ru).

Аннотация: *Проведены исследования изменения параметров психофизиологического состояния (ПФС) человека с помощью технологии виброизображения. Предложена формула оценки удовлетворенности состояния человека как разность ПФС между последующим и предыдущим состоянием. Дано психофизиологическое пояснение полученным результатам исследований. Предложена кибернетическая модель оценки текущего уровня счастья.*

Ключевые слова: *виброизображение, уровень удовлетворенности, уровень счастья, психофизиологическое состояние, кибернетическая модель эмоций.*

MONITORING CUSTOMER SATISFACTION LEVEL BY VIBRAIMAGE TECHNOLOGY

Viktor Minkin

ELSYS Corp., St. Petersburg, Russia (minkin@elsys.ru).

Abstract: *Studies of changes in the parameters of the psychophysiological state (PPS) of a person using vibraimage technology have been carried out. Proposed equation for assessing the satisfaction level of a person's PPS as the difference between the next and previous PPS. A psychophysiological explanation of the research results is given. A cybernetic model for assessing the current level of happiness is proposed.*

Keywords**:** *vibraimage, satisfaction level, level of happiness, psychophysiological state, cybernetic model of emotions.*

В настоящее время достаточно часто возникают задачи, требующие объективной оценки изменения психофизиологического состояния человека. Для систем безопасности необходимо оценивать негативные характеристики человека, такие как уровень агрессии, тревожности, стресса, а также общий уровень опасности, который представляет данный человек для окружающих на текущий момент [Минкин, Целуйко, 2014]. Однако, задач которые требуют оценки позитивных характеристик человека не меньше, а даже больше, чем задач требующих оценки негативных качеств. Тем более, что каждую эмоцию или психофизиологическую характеристику можно только условно разделять на положительную и отрицательную. Великий Дарвин утверждал, что все эмоциональные состояния имеют эволюционное происхождение [Дарвин, 2001], а нобелевский лауреат Лоренц [Лоренц, 1966] считал, что агрессия является самой необходимой характеристикой любого биологического вида для его выживания. Начиная с развития кибернетики, как науки управления в живых организмах и машинах [Wiener, 1946, Bernstein, 1967] было предложено использовать физические и информационные параметры для оценки психофизиологического состояния человека.

До появления технологии виброизображения [Минкин, 2000, 2007, 2018] такой кибернетический подход к человеку, носил больше теоретический характер, хотя многие исследователи 20 века подошли достаточно близко к возможностям его практического применения [Wiener, 1946; Анохин, 1966; Simonov,1986; Полонников, 2013]. Задача определения уровня счастья достаточно популярна на востоке и не случайно в ОАЕ появилось министерство счастья в 2015 году. Как принято в классической психологии, первоначально была сделана попытка оценить уровень счастья с помощью опросников [Lambert L., Pasha-Zaidi N., 2015]. Однако психологические опросники оценивают только сознательную реакцию человека на предъявленные стимулы, а сознательная реакция не всегда бывает объективной. Разработка систем виброизображения второго поколения с синхронным контролем сознательной и бессознательной реакции испытуемого [Минкин, Николаенко, 2017] создала предпосылки для создания психофизиологических систем способных решить задачу измерения параметров любого психофизиологического состояния, как условно положительных, так и условно отрицательных.

Целью данной работы было исследование изменения ПФС и определение уровня удовлетворенности испытуемого, в зависимости от известных воздействующих стимулов или при отсутствии воздействующих стимулов.

Материалы и метод

Для исследования изменения ПФС в квазистационарном состоянии рассмотрим результаты 200 тестирований в процессе работы 5 программистов (по 40 тестирований каждого оператора) на несинхронно возникающие стимулы. Контроль работы операторов осуществлялся программой VibraMed [VibraMed, 2019], возраст операторов 21–25 лет, тестирование проводилось в 2019 году. Тестирование проводилось на компьютерах с процессором IntelCore I7, с веб-камерой Microsoft LifeCam Studio с форматом изображения 640 × 480. Освещенность тестируемых находилось в пределах 500–700 люкс, голова испытуемого по горизонтали составляла не менее 200 элементов, показатель качества изображения в программах VibraMed превышал 60%. Длительность каждого тестирования составляла примерно 380 секунд.

Для исследования изменения ПФС под воздействием внешних стимулов рассмотрим результаты тестирования группы 200 студентов первого курса Санкт-Петербургского Электротехнического Университета, ЛЭТИ (возраст 17–23 лет, М:Ж-80;20) на вопросы программ VibraMI с опросником Gardner12T [Минкин, Николаенко, 2017; VibraMI, 2019]. Тестирование проводилось на компьютере с процессором IntelCore I7, с веб камерой Microsoft LifeCam Studio с форматом изображения 640 × 480. Освещенность тестируемых находилось в пределах 500–700 люкс, голова испытуемого по горизонтали составляла не менее 200 элементов, показатель качества изображения в программах VibraMI и PsyAccent превышал 80%. Длительность каждого тестирования составляла примерно 380 секунд.

Основными измеряемыми параметрами человека являются информационная эффективность работы физиологических систем и энергетические затраты, формулы расчета которых были предложены ранее [Минкин, 2018; VibraMed10, 2019, Minkin et al., 2019]. Параметр изменения ПФС ($dP = P_2 - P_1$) в данной работе считаться параметром удовлетворенности испытуемого за время тестирования, положительное значение параметра свидетельствует о положительных изменениях ПФС, а отрицательное значение параметра свидетельствует об отрицательных изменениях ПФС.

Результаты

Типовые результаты изменения ПФС измеренных технологией виброизображения при тестировании испытуемых без воздействия внешних стимулов приведены на рисунке 1.

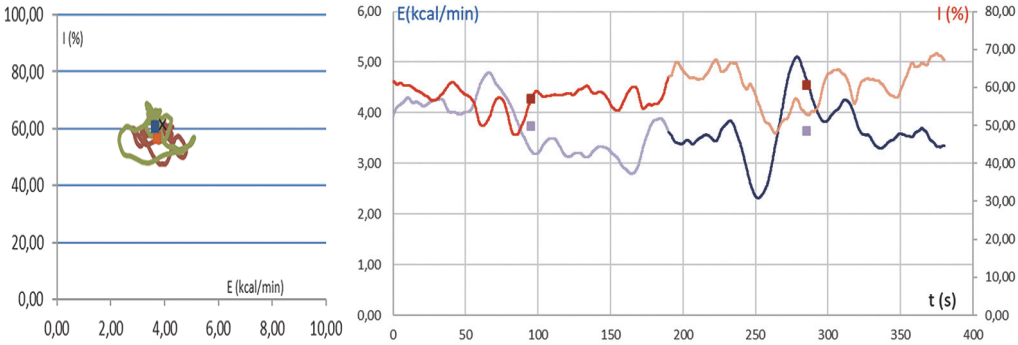

Рис. 1. Типовое изменение информационно-энергетических параметров без воздействия внешних стимулов

Типовые результаты изменения ПФС измеренных технологией виброизображения при тестировании испытуемых с помощью линейно-оппозиционного опросника приведены на рисунке 2.

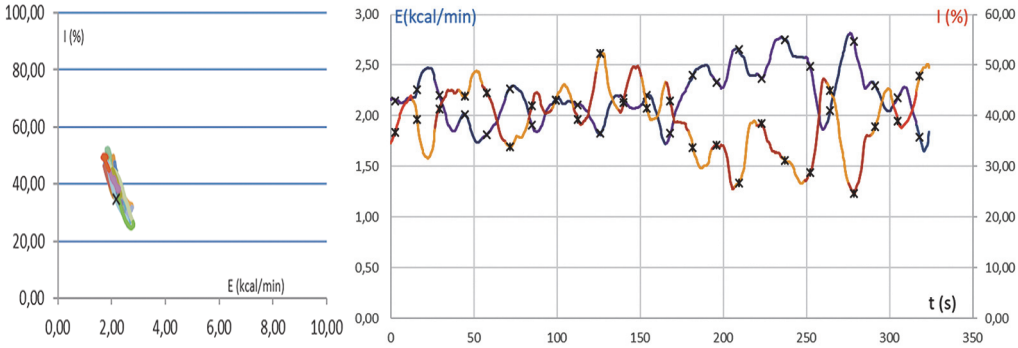

Рис. 2. Типовое изменение информационно-энергетических параметров при прохождении линейно оппозиционного опросника

Программой VibraStat [VibraStat, 2019] был определен средний уровень изменения состояния испытуемых при прохождении тестирований для первой и второй группы исследуемых людей. Для первой группы тестируемых $dP_1 = 0{,}000\%$. Для второй группы испытуемых $dP_2 = +6{,}12\%$.

Обсуждение результатов и дискуссия

Проведенные исследования носили сравнительный характер, они проводились одной аппаратурой и идентичном программном обеспечении на примерно одинаковых по возрасту испытуемых и идентичной выборке по размеру данных. При этом результаты первой выборки показали нулевое изменение состояния между первой и второй половинами времени тестирования, а результаты второй группы показали значимое положительное изменение психофизиологического состояния. Логично предположить, что существует объективная причина, поясняющая разницу в полученных результатах. То, что усредненное состояние программистов не изменяется в течении времени тестирования достаточно объяснимо, так как, несмотря на постоянно возникающие внешние стимулы и реакцию на них, в среднем и статистически они должны быть разнонаправлены, поэтому на значимой выборке наблюдается нулевое изменение ПФС. Аналогичный результат был получен и при меньшем времени тестирования для свободного состояния человека [Минкин, 2019]. Что касается тестирования множественного интеллекта студентов, то скорее всего, студенты с опаской воспринимали проводимое тестирование, это такой же естественный страх перед любым новым испытанием. При этом в процессе тестирования студенты начинали понимать, что по сути ничего страшного не происходит, вопросы носят общий характер и их настроение и ПФС начинали улучшаться в процессе этого понимания. Таким образом, вторая половина тестирования, опять-таки в среднем проходила в лучшем настроении и психофизиологическом состоянии, что и показало положительное изменение ПФС на 6,12%. Можно сказать, что студенты уходили удовлетворенные результатами тестирования, следовательно, предложенный метод можно считать применимым к различным задачам, например, определения удовлетворенности клиента при проведении короткого общения. При этом следует учитывать следующие факторы, во-первых время оценки ПФС не должно быть менее 3 минут, иначе на результате будет сказываться естественный механизм регулирования мозговой активности [Флейшман, 1999; Минкин, 2019]. При значительном времени тестирования (более 10 минут) на процесс определения результата могут влиять другие факторы (усталость, потеря концентрации и другие), поэтому предлагаемую методику целесообразно рекомендовать при тестировании в диапазоне 3–10 минут. В работе [Минкин, 2019] было показано что при проведении часовых исследований испытуемого дрейф отдельных психофизиологических параметров мог достигать 10%.

Используемая оценка ПФС по уровню информационной эффективности и энергетических затрат испытуемого позволяет оценивать не только относительной изменение параметров ПФС в процентах, но и абсолютные значения измеряемых параметров в условных или физических единицах измерений. С точки зрения эволюционной теории Дарвина, любой организм стремиться тратить меньше энергии, сохраняя при этом максимальную информационную эффективность. Поэтому измеренная информационная эффективность работы физиологических систем человека и потребляемая человеком энергия являются основными показателями текущего уровня счастья человека на момент исследования.

Выводы

Результаты данного исследования показывают возможность контроля изменения ПФС и измерение уровня удовлетворенности человека с помощью технологии виброизображения.

Литература:

1. *Bernstein N. A.* The co-ordination and regulation of movements. Oxford: Pergamon Press, 1967.
2. *Lambert L., Pasha-Zaidi N.* Happiness in the United Arab Emirates: conceptualisations of happiness among Emirati and other Arab students. 2015. DOI: 10.1504/IJHD.2015.067590.
3. *Minkin V. A., Nikolaenko N. N.* Application of Vibraimage Technology and System for Analysis of Motor Activity and Study of Functional State of the Human Body // Biomedical Engineering. 2008. Vol. 42, No. 4. P. 196–200. DOI: 10.1007/s10527-008-9045-9.
4. *Minkin V. et al.* Conscious and Unconscious Responses as Independent Components of a Person's Current Psychophysiological State // Current Psychiatry Reviews. 2019. Vol. 32, Iss. 3.
5. *Simonov P. V.* The emotional brain. New York: Plenum Press, 1986.
6. VibraMed. Emotion Recognition and Behavior Detection system. Version 10 [Electronic resource]. Saint Petersburg: Elsys Corp. publishing, 2019. URL: http://www.psymaker.com/downloads/VibraMedEng10.pdf (access date: 06.05.2019).
7. VibraStat Manual. Vibraimaging analysis of MED psychophysiological parameters statistics [Electronic resource]. Saint Petersburg: Elsys Corp. publishing, 2019. URL: http://www.psymaker.com/downloads/VibraStatAdvEng.pdf (access date: 06.05.2019).
8. *Wiener N.* Cybernetics: Or Control and Communication in the Animal and the Machine. Paris: Hermann & Cie; Cambridge, Mass.: MIT Press, 1948.
9. *Анохин П. К.* Кибернетика и интегративная деятельность мозга // Вопр. Психологии. 1966. № 10. С. 10–33.
10. *Дарвин Ч.* О выражении эмоций у людей и животных. СПб.: Питер, 2001. 384 с.
11. *Лоренц К.* Агрессия. М.: Римис, 2009. 352 с.
12. *Минкин В. А., Бланк М. А.* Психофизиологическое формирование периода мозговой активности // Современная психофизиология. Технология виброизображения: Тр. 2-й Международной научно-технической конференции, 25–26 июня 2019 г., Санкт-Петербург, Россия. СПб.: МП «Элсис», 2019. С. 148–156.

13. *Минкин В. А.* Виброизображение. СПб.: Реноме, 2007. 108 с.
14. *Минкин В. А., Целуйко А. В.* Практические результаты применения систем технического профайлинга для обеспечения безопасности на транспорте // Транспортное право. 2014. № 3. С. 27–32.
15. Пат. RU 2187904, МПК H04N 5/14. Способ и устройство преобразования изображения / *В. А. Минкин, А. И. Штам*, ООО «МП «Элсис». Заявл. 19.12.2000; Опубл. 20.08.2002.
16. Пат. RU 2017109920, МПК A61B 5/11. Способ оценки психофизиологического состояния человека / *В. А. Минкин*, ООО «МП «Элсис». Заявл. 24.03.2017; Опубл. 24.09.2018, Бюл. № 27.
17. *Полоннников Р. И.* Избранные труды в двух томах. СПб.: Анатолия, 2013.
18. *Флейшман А. Н.* Медленные колебания гемодинамики. Новосибирск, 1999.