

**Определение психофизиологической реакции
на многофакторные стимулы в адаптивном опроснике
разложения характеристик личности
на независимые составляющие.
Возвращение эффекта Кулешова в психофизиологию**

В. А. Минкин

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

***Аннотация:** Приведены формулы расчета оценки предрасположенности испытуемого к многофакторным стимулам при адаптивном тестировании системой виброизображения VibraNLP. Приведены типовые зависимости изменения мозговой активности при подконтрольной сознанию обработке стимулов (период предъявления стимулов выше 16 секунд) и при частичной передаче функций сознания бессознательной обработке (период предъявления стимулов 5–15 секунд). Проведена корректировка расчета психофизиологической реакции на парные стимулы при частичной передаче функций сознания бессознательной обработке. Рассмотрены различные варианты расчета сознательной и бессознательной реакции испытуемого на стимулы в зависимости от периода мозговой активности как индикатора взаимоотношений между сознательным и бессознательным при прохождении тестирования. Показано, что значительное увеличение периода мозговой активности относительно двойного периода предъявления стимулов свидетельствует о передаче функций сознательной обработки бессознательным и интуитивным процессам. Подтверждена возможность получения точной оценки предрасположенности испытуемого к исследуемому фактору при коротком времени тестирования (период стимулов 5 секунд) и стандартном времени тестирования (период предъявления стимулов более 16 секунд).*

***Ключевые слова:** виброизображение, психофизиология, хронобиология, реакция на стимул, период мозговой активности, сравнительное тестирование, сознательная и бессознательная реакция, множественный интеллект, эффект Кулешова.*

**Calculation of Psychophysiological Responses
to Multifactorial Stimuli in the Adaptive Questionnaire
of Personality Characteristics Dispersion into Independent
Components. Kuleshov Effect Comeback to Psychophysiology**

Viktor A. Minkin

Elsys Corp, St. Petersburg, Russia,
minkin@elsys.ru

***Abstract:** Given equations for the assessment of subject's predisposition to multifactorial stimuli during adaptive testing by vibroimage system (VibraNLP). Typical dependences of brain activity during stimuli presentation controlled by consciousness (the period of stimuli presentation more than*

16 seconds) and with partial transfer of consciousness functions to unconscious processing (period of stimuli presentation 5–15 seconds) are given. The calculation of psychophysiological responses to paired stimuli with partial functions transfer of consciousness to unconscious processing has been corrected. Various options for calculating the conscious and unconscious responses of a subject to stimuli are presented. Brain activity period used as the indicator of the relationship between the conscious and the unconscious processing. Shown that a significant increase in brain activity period relative to the double period of stimulus presentation indicates the transfer of conscious functions processing to unconscious and intuitive processes. The accurate assessment of subject predisposition to the investigated factor for short testing time (stimulus period of 5 seconds) and standard testing time (stimulus presentation period of more than 16 seconds) was confirmed.

Keywords: *vibrainage, psychophysiology, chronobiology, response to stimulus, brain activity period, comparative testing, conscious and unconscious response, multiple intelligences, Kuleshov effect.*

Введение

На данной конференции были представлены несколько работ, посвящённых теоретическим и практическим исследованиям влияния процесса изменения мозговой активности на психофизиологические реакции испытуемого. Первая работа анализировала влияние периода предъявления внешних стимулов (ППВС) и других программных настроек на психофизиологическую реакцию (ПФР) испытуемого (Минкин, 2021а). Предметом исследования второй работы была взаимная синхронизация хронобиологических ритмов (Halberg, 1969; Минкин&Бланк, 2019) сознательной и бессознательной реакции испытуемого при ответе на периодически предъявляемые стимулы (Минкин&Бланк, 2021). Полученные в данных работах результаты дополняют ранние исследования технологией виброизображения (Минкин, 2007; 2020; Minkin&Nikolaenko, 2008) и требуют создания нового математического аппарата и математических моделей для определения реакции испытуемого на стимулы. В классической психофизиологии принято разделять реакцию между последовательно идущими стимулами и дожидаться, когда психофизиологическое состояния испытуемого вернется к первоначальному состоянию после предъявления первого стимула (Cacciopo, 2007; Vaur, 2006). Однако достаточно давно известен эффект Кулешова (Кулешов, 1929; Prince&Hensley, 1992; Bruni, 2015), который утверждал, что последующий кадр (стимул) изменяет смысл предыдущего. В психофизиологии это означает, что после предъявления значимого стимула психофизиологическое состояние испытуемого в ближайшее время не возвращается в предыдущее состояние, что и подтверждается в ряде исследований, проведенных технологией виброизображения (Minkin&Myasnikova&Nikolaenko, 2019). Таким образом, анализ психофизиологического отклика на стимул следует рассматривать не как единичное идеальное явление (Tao&Tan, ed. 2009; Giannakakis et al., 2019), а как процесс, взаимосвязанный с внутренними хронобиологическими ритмами, постоянно протекающими в организме человека, и внешними стимулами с учетом их смысловой и информационной нагрузки. В работах (Minkin&Mysnikova, 2017; Minkin&Myasnikova&Nikolaenko, 2018) было доказано, что не только новый стимул может изменить смысл предыдущего, но и предыдущий стимул определяет направление и величину изменения следующего за ним психофизиологического

ответа, так как все психофизиологические реакции представляют собой различные отклонения от интегрального центра психофизиологического состояния (ПФС). То есть, ПФР на стимул следует оценивать не по единичному отклику, а по изменению амплитуды за период изменения ПФС. В технологии виброизображения колебания психофизиологического состояния (Р) относительно центра масс под действием стимулов измеряют в виде временной или информационно-энергетической зависимостей, идеальный вид которых условно представлен на рисунках 1 и 2. Программы виброизображения первого и второго поколения (Минкин, 2021б) анализировали реакцию на стимулы при принятых в современной психофизиологии интервалах между стимулами, но адаптивная программа третьего поколения VibraNLP (Минкин&Николаенко, 2020), определяющая профиль множественного интеллекта (МИ) при предварительном тестировании (Минкин&Николаенко, 2017), позволяет проводить психофизиологические исследования в различных временных диапазонах, что так же должно быть учтено при разработке математического аппарата регистрации психофизиологической реакции.

Целью данной работы является разработка и модификация математического и стимульного алгоритма, учитывающего разложение характеристик личности на независимые составляющие на стадии предварительного тестирования адаптивной программой, включающей нейтральные вопросы и стимулы с последующим сравнением с психофизиологической реакцией на многофакторные стимулы для получения значимой бальной оценки исследуемого фактора (БОИФ) определяемой по предрасположенности испытуемого к предъявляемым стимулам.

Материалы и Метод

Было проведено исследование 20 человек (10 мужчин и 10 женщин, возраст 21–70 лет, европеоидной расы) технологией виброизображения (Минкин, 2007; 2020) программой VibraNLP (Минкин&Николаенко, 2020) при настройках по умолчанию.

Расчет оценки ПФР на парные стимулы и предрасположенность к исследуемому фактору осуществлялся по следующим формулам:

1. MI+, F+ для интегральной (сознательная + бессознательная) ПФР (основной результат)

MI+ приведенная суммарная ПФР на стимулы МИ (сумма синих столбиков, деленная на сумму синих и красных столбиков).

$$MI+ = \frac{\sum_1^6 MI_i}{\sum_1^6 (MI_i + F_i)}$$

Где: *MI+* показывает соотношение интегральной ПФР на стимулы **МИ** к общей ПФР во время тестирования;

$F+$ — приведенная суммарная ПФР на стимулы **МИ** (сумма синих столбиков, деленная на сумму синих и красных столбиков).

$$F+ = \frac{\sum_1^6 F_i}{\sum_1^6 (MI_i + F_i)}$$

Где: $F+$ показывает соотношение интегральной ПФР на стимулы **Фактора** к общей ПФР во время тестирования.

Критерий прохождения теста:

$$(MI+) - (F+) > 0 \text{ NDI}$$

У испытуемого нет предрасположенности к исследуемому фактору (оценка 1), если его ПФР на нейтральные стимулы **МИ** больше, чем ПФР от стимулов **Фактора**. В противоположном случае оценка предрасположенности к исследуемому фактору равна 0.

2. MI(3), F(3) для интегральной (сознательная + бессознательная) ПФР (основной результат).

MI(3) — приведенная суммарная ПФР на значимые стимулы **МИ** для трех максимальных реакций на стимулы **МИ** (сумма 3 максимальных синих столбиков, деленная на сумму 3 максимальных синих столбиков и соответствующих им красных столбиков).

$$MI(3) = \frac{\sum_1^3 MI_s}{\sum_1^3 (MI_i + F_i)}$$

Где: **MI(3)** показывает соотношение интегральной ПФР на значимые стимулы **МИ** к общей ПФР во время тестирования.

F(3) — приведенная суммарная ПФР на значимые стимулы **Фактора** для трех максимальных реакций на стимулы **Фактора** (сумма 3 синих столбиков, соответствующих максимальным красным, деленная на сумму 3 максимальных синих столбиков и соответствующих им красных столбиков).

$$F(3) = \frac{\sum_1^3 F_s}{\sum_1^3 (MI_s + F_s)}$$

Критерий прохождения теста:

$$MI(3) - F(3) > 0 \text{ NDI}$$

У испытуемого нет предрасположенности к исследуемому фактору (оценка 1), если его ПФР на 3 ведущих стимула МИ больше, чем ПФР от соответствующих стимулов Фактора. В противоположном случае оценка предрасположенности к исследуемому фактору равна 0.

3. MI + (IE), F + (IE) расчет данного параметра аналогичен расчету предыдущего параметра **MI(3), F(3)** только величина психофизиологической реакции суммируется по всем 6-ти независимым парам МИ и 6-ти многофакторным стимулам.

У испытуемого нет предрасположенности к исследуемому фактору (оценка 1), если его суммарная ПФР на все 6 стимулов МИ больше, чем суммарная ПФР на аналогичные стимулы Фактора.

4. MI(3IE), F(3IE) для стимулов бессознательной ПФР (таблицы — Результат IE, Основной результат).

MI(3IE) — приведенная бессознательная ПФР на 3 значимых стимула МИ (сумма синих столбиков, деленная на сумму синих и красных столбиков бессознательной реакции).

$$MI(IE) = \frac{\sum_1^6 MI(IE)_i}{\sum_1^6 (MI(IE)_i + F(IE)_i)}$$

Где: **MI(IE)** показывает соотношение интегральной ПФР на 3 значимых стимулы МИ к общей ПФР во время тестирования.

F(3IE) — приведенная суммарная ПФР на значимые стимулы Фактора для трех максимальных реакций на стимулы Фактора (сумма 3 синих столбиков, соответствующих максимальным красным, деленная на сумму 3 максимальных синих столбиков и соответствующих им красных столбиков).

$$F(IE) = \frac{\sum_1^6 F(IE)_i}{\sum_1^6 (MI(IE)_i + F(IE)_i)}$$

Критерий прохождения теста:

$$MI(IE) - F(IE) > 0 \text{ NDI}$$

У испытуемого нет предрасположенности к исследуемому фактору (оценка 1), если его бессознательная ПФР на стимулы МИ больше, чем ПФР на стимулы Фактора.

$$MI(IE) - F(IE) < 0$$

$$F(U) - F(S) > 0 \text{ NDI}$$

У испытуемого нет предрасположенности к исследуемому фактору (оценка 1), если его бессознательная ПФР на незначимые стимулы Фактора больше, чем ПФР на значимые стимулы Фактора.

5. F(U), F(S) для стимулов бессознательной ПФР (таблицы — Результат IE, Основной результат).

F(U) — приведенная суммарная бессознательная реакция на 3 незначимых факторных стимула.

$$F(U) = \frac{\sum_1^3 F(IE)_u}{\sum_1^6 F(IE)_i}$$

Где: **F(U)** — показывает суммарную реакцию на незначимые стимулы фактора. Значимость стимулов фактора определяется по бессознательной реакции на стимулы МИ.

F(S) — приведенная суммарная бессознательная реакция на 3 значимых факторных стимула.

$$F(S) = \frac{\sum_1^3 F(IE)_s}{\sum_1^6 F(IE)_s}$$

Где: **F(S)** — показывает суммарную реакцию на значимые стимулы фактора. Значимость стимулов фактора определяется по бессознательной реакции на стимулы МИ.

Критерий прохождения теста:

$$F(U) - F(S) > 0 \text{ NDI}$$

У испытуемого нет предрасположенности к исследуемому фактору (оценка 1), если его бессознательная ПФР на незначимые стимулы Фактора больше, чем ПФР на значимые стимулы Фактора.

Высокая чувствительность ПФР испытуемого к незначимым стимулам фактора свидетельствует об отсутствии зависимости от Фактора.

Таким образом определяются 5 независимых оценок предрасположенности испытуемого к исследуемому фактору.

Основным результатом психофизиологического тестирования является БОИФ предрасположенности испытуемого к исследуемому фактору, включающая сумму

всех 5 независимых оценок, каждая из которых дает 1 балл при отсутствии предрасположенности испытуемого к исследуемому фактору или 0 при наличии такой предрасположенности. Таким образом, полное отсутствие предрасположенности к исследуемому фактору оценивается в 5 баллов, а полная зависимость испытуемого от фактора даст нулевую оценку.

Результаты исследований

Описанный метод психофизиологического тестирования основан на получении единой оценки парного стимула, причем в работе (Minkin&Myasnikova&Nikolaenko) было показано, что не обязательно использовать оппозиционные стимулы в паре. Обратное направление движения и регуляционные колебания относительно центра ПФС происходят как при последовательном предъявлении оппозиционных, так и не оппозиционных стимулов при подстройке ритма мозговой активности под ППВС. Идеальная картина реакции ПФС на парный стимул, отображенная во временных координатах и информационно-энергетических осях, представлена на рисунке 1.

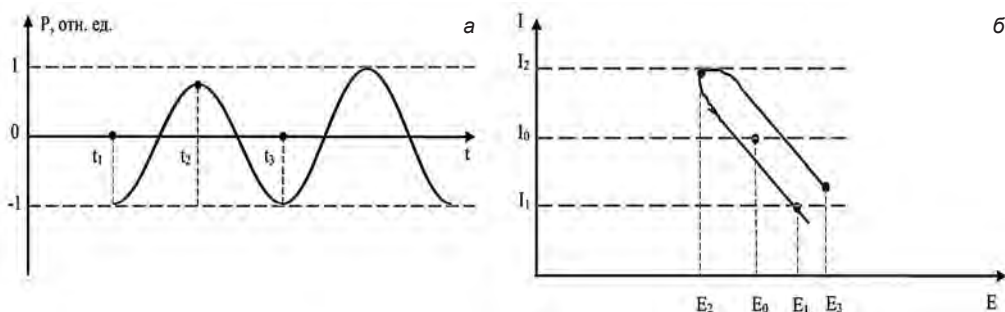


Рис. 1. Идеальная ПФР на стимулы, отображенная по временной оси (а) и в информационно-энергетических осях (б).

T1 — момент начала предъявления первого стимула, T2 — момент начала предъявления второго стимула, T3 — момент начала предъявления третьего стимула, I0, E0 — координаты центра ПФС, относительно которого происходят колебания текущего ПФС

Несколько различная амплитуда изменения ПФС для первого и второго периода (рис. 1) характеризует различную психофизиологическую реакцию испытуемого на предъявляемые стимулы. Конечно, реальное изменение ПФС происходит не столь ровно как на представленном идеальном рисунке 1. На рисунке 2 представлено изменение ПФС, измеренное программой VibraNLP в тех же осях при реальном прохождении тестирования 24 стимульным опросником LOf15.ldq с ППВС 15 секунд.

Для классических способов психофизиологического тестирования со значительным ППВС парная реакция рассчитывалась как разность между первой и второй реакцией на стимулы (Минкин&Николаенко, 2017), так как направления изменения ПФС при первом и втором стимуле в основном были противоположными. В этом случае период мозговой активности (ПМА) близок к удвоенному ППВС и составляет примерно 30 секунд (Минкин, 2020).

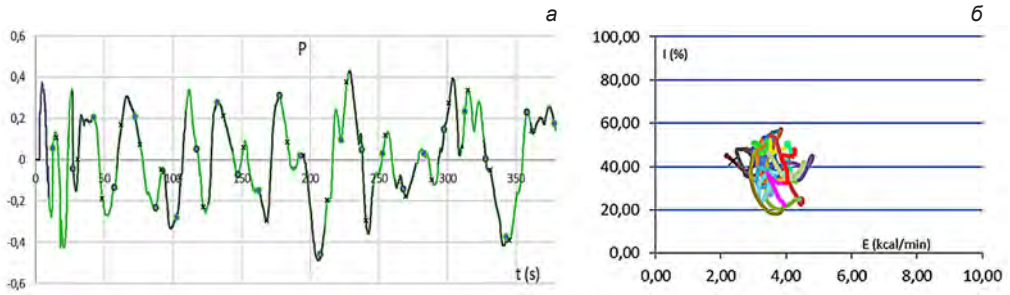


Рис. 2. Реальная ПФР на стимулы, отображенная по временной оси (а) и в информационно-энергетических осях (б). Результат вывода ПФС файла М программы VibraNLP при тестировании опросником LOf15.Idq

В работе, представленной на данной конференции (Минкин, 2021а), было показано, что в большинстве случаев уменьшение периода предъявления тех же стимулов приводит к повышению ПМА, так как сознание не справляется с обработкой поступающей информации и передает часть функций по анализу стимулов бессознательным физиологическим процессам. Если увеличивается ПМА, а ППВС между предъявляемыми стимулами уменьшается, то это естественно приводит к тому, что при регуляционных колебаниях ПФС на отклонение в одном направлении от центра приходится несколько стимулов. Даже если ПМА не увеличивается, а чуть уменьшается, он все равно не может догнать уменьшенный ППВС и на один полупериод изменения ПФС приходится несколько стимулов. Схематичная картина изменения мозговой активности для нескольких стимулов при смещении процесса обработки от сознания к бессознательному представлена на рисунке 3.

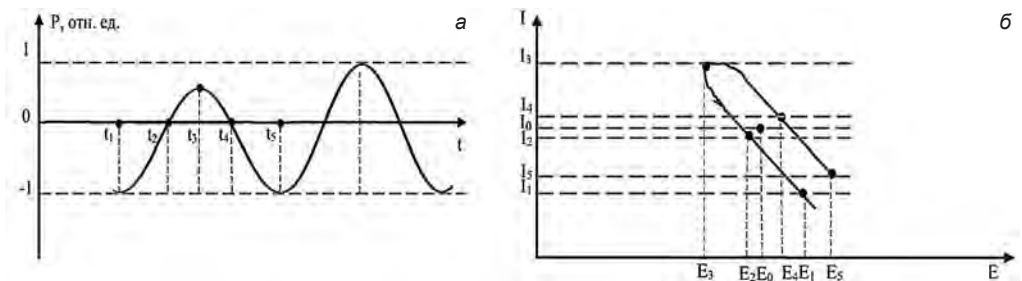


Рис. 3. Схематичная ПФР на стимулы, отображенная по временной оси (а) и в информационно-энергетических осях (б).

T_1 — момент начала предъявления первого стимула, T_2 — момент начала предъявления второго стимула, T_3 — момент начала предъявления третьего стимула, I_0 , E_0 — координаты центра ПФС, относительно которого происходят колебания текущего ПФС

В случае переноса обработки информации стимула от сознания к бессознательному на один перепад изменения мозговой активности от минимума к максимуму (или от максимума к минимуму) приходится несколько стимулов, как показано на рисунке 3.

Реальная картина передачи функций от сознания к бессознательному при изменении ПФС близком к синусоидальному приведена на рисунке 4 для уменьшенного ППВС относительно возможностей сознательной обработки.

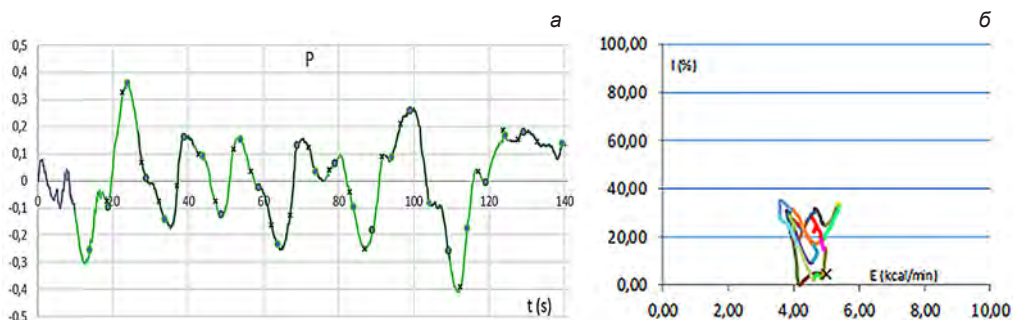


Рис. 4. Типовая ПФР на стимулы, отображенная по временной оси (а) и в информационно-энергетических осях (б) при переносе сознательной обработки на бессознательные процессы.

T1 — момент начала предъявления первого стимула, T2 — момент начала предъявления второго стимула, T3 — момент начала предъявления третьего стимула, I0, E0 — координаты центра ПФС, относительно которого происходят колебания текущего ПФС

Получается, что для такого психофизиологического состояния (с перекосом обработки в сторону бессознательных физиологических процессов) перестает правильно работать обычно используемый дифференциальный алгоритм оценки парных стимулов (Минкин&Николаенко, 2017; Minkin&Myasnikova&Nikolaenko, 2019) и его требуется заменить на суммарную оценку модулей изменения ПФС для парных стимулов. Скорее всего, именно этим вызвано уменьшение БОИФ при уменьшении времени предъявления стимулов с 15 до 5 секунд, показанное в работе (Минкин, 2021а). На рисунке 5 представлена гистограмма БОИФ полученная различными алгоритмами: вычитанием парных стимулов (а) и сложением модулей парных стимулов (б).

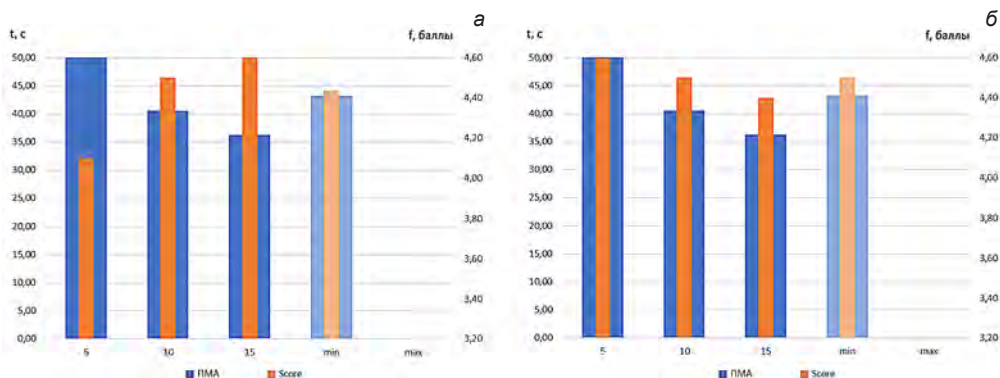


Рис. 5. Зависимость ПМА и БОИФ (при различных алгоритмических расчетах парных стимулов) от ППВС (5, 10, 15 с) при старте стимулов программы с Min ПФС при фиксированных программных настройках $N = 25$. Левая вертикальная ось — ПМА, правая вертикальная ось — БОИФ (Score)

Результаты, приведенные на рисунке 5, показывают, что зависимость БОИФ от ППВС носит противоположный характер при дифференциальном и суммарном алгоритме расчета парных стимулов. Максимальная БОИФ = 4,6 при традиционном дифференциальном алгоритме расчета парных стимулов (рис. 5а) соответствует максимальному ППВС (15 с) что соответствует ранее известным результатам (Минкин, 2020). Однако при уменьшении ППВС до 5 и 10 секунд дифференциальный алгоритм расчета перестает правильно работать, что приводит к уменьшению БОИФ.

В противоположность традиционному дифференциальному алгоритму расчета ПФР на парные стимулы суммарный алгоритм показывает более высокую (а значит правильную) балльную оценку реакции (тоже 4,6) на парные стимулы при минимальном ППВС.

Обсуждение полученных результатов

Известный российский кинорежиссёр и теоретик кинематографии Лев Кулешов утверждал, что монтаж — это основа кинематографии (Кулешов, 1929). Спустя почти сто лет мне стало очевидным, что монтаж также является одной из основ психофизиологического тестирования и, как показывают результаты этой статьи, ПФР на предъявляемые стимулы в значительной мере зависит от последовательности стимулов и длительности их предъявления. Стоит отметить, что с научной точки зрения кинематограф и психофизиология решают близкие задачи. Задачей кинематографа является изменение психофизиологического состояния аудитории за счет визуальных и аудио стимулов, причем, чем большее изменение ПФС публики происходит в процессе фильма и чем больше ПФС публики вначале и в конце фильма различаются, тем большее влияние фильм оказывает на аудиторию и тем больше оказываются кассовые сборы. Кинематограф явно опережает психофизиологию в своем развитии, лучшие фильмы имеют сотни миллионов просмотров, поэтому и разработка стимульного ряда в современном кинематографе значительно превосходит современные психофизиологические тестирования.

Задачей практически любого психофизиологического тестирования с предъявлением стимулов является разделение личности испытуемого на составляющие характеристики (Николаенко, 2020), причем идеальные стимулы раскладывают личность на независимые составляющие аналогично тому как оптическая призма разлагает белый свет на различные цветовые спектры. Чем правильнее подобраны стимулы, тем явственней будет реакция испытуемых, оптимальная задача тестирования разложить характеристики личности на минимальное количество независимых составляющих, охватывающих все свойства личности. Как в технике спектральный анализ позволяет выявить мельчайшее содержание любой примеси, так и в психофизиологии правильно подобранные многофакторные стимулы позволяют выявить мельчайшую патологию сознания и бессознательного, любые предрасположенности и склонности характера человека. Психофизиологические законы столь же объективны, как и физические, единственным отличием является то, что надо совместно рассматривать процессы сознания и бессознательного, а не замыкаться на каждом из них в отдельности. То, что процессы сознательной обработки информации могут быть нелинейными (Penrouse, 1994) не исключает

их физическую природу и не препятствует их физической обработке, так работает любая нейронная сеть (Новосельцев, 1978). Бессознательные процессы обработки информации, скорее всего, могут быть как линейные, так и нелинейные или интуитивные. И хотя до создания стандартных стимульных многофакторных призм, однозначно раскладывающих личность на спектр, еще далеко, но это не означает, что предлагаемый путь является неправильным.

Именно рассмотрение динамических реакций сознания и бессознательного должно привести к лучшему пониманию личности. Необходимо проведение массовых исследований с регистрацией динамических зависимостей сознательной и бессознательной реакции на стимулы. Только комплексный подход может обеспечить понимание статистических закономерностей и объективных составляющих личности человека. Отдельное измерение психофизиологических параметров, преобладающее в психофизиологии в настоящее время (Tao&Tan, ed., 2009; Zhou et al., 2011; Giannakakis et al., 2019), не способствует пониманию общих закономерностей между сознанием и бессознательным, ввиду огромного количества обратных связей между этими процессами.

Приведенные на рисунке 5 зависимости БОИФ от ППВС, конечно, нуждаются в подтверждении на большем статистическом материале. Однако полученный результат является достаточно интересным, так как он показывает возможность получения той же БОИФ = 4,6 при минимальном ППВС = 5 с, что и при большом 15-секундном ППВС. При этом приходится изменить алгоритм расчета реакции на парные стимулы. Вероятно, это связано с тем, что при уменьшении ППВС происходит увеличение ПМА и изменяется физиология реакции испытуемого на стимулы. Происходит перераспределение функций от сознания к бессознательным или интуитивным процессам оценки стимулов. Возможно что абсолютное совпадение максимальной БОИФ, определяемой ПФР для разных алгоритмов расчета, является случайным явлением, но тенденция изменения БОИФ от ППВС вряд ли является случайной, так как она подтверждается и на значительно большей выборке при различных программных настройках, хотя и не столь явно выражена (Минкин, 2021а).

Проведенное исследование, конечно, не отвечает на все вопросы, касающиеся работы сознания. На мой взгляд, оно позволяет измерить зависимости, связывающие сознательные и бессознательные ПФР с динамическими характеристиками, внешними факторами и открытыми алгоритмами измерения психофизиологических характеристик при объединении неразрывных вопросов хронобиологии и психофизиологии. Проведение подобного исследования с помощью других физиологических сигналов могло бы дополнить информацию, полученную технологией виброизображения.

Заключение

Необходимость учета хронобиологических сигналов и синхронизации внешних стимулов к ПМА при измерении ПФР, показанная в работах (Минкин&Бланк, 2021), подтверждается результатами данной работы.

Показано, что количество обрабатываемой человеком информации влияет на организацию ее обработки, при увеличении входного информационного потока

происходит передача части функций обработки от сознательных реакций к бессознательным. Для сложных визуальных и текстовых стимулов такой процесс передачи происходит (для большей части испытуемых) при уменьшении ППВС ниже 16 секунд. При этом, существуют испытуемые, для которых порог ППВС значительно ниже и может составлять величину 3–5 секунд.

Приведённые различные варианты расчета ПФР испытуемого на парные стимулы в зависимости от ПМА открывают дополнительные возможности практического анализа характеристик личности и предрасположенности человека к исследуемому фактору. ПМА является индикатором взаимоотношений между сознательными и бессознательными физиологическими процессами при прохождении тестирования. Значительное увеличение ПМА относительно двойного ППВС свидетельствует о передаче функций сознательной обработки бессознательным и интуитивным процессам.

Полученные результаты подтверждают возможность минимизации времени тестирования (до 5 секунд на один стимул) предрасположенности испытуемого к исследуемому фактору при сохранении (90–95)% точности получения результата (Минкин, 2019) относительно стандартного времени тестирования с ППВС не менее 16 секунд. Полное время тестирования с предъявлением 12 стимулов (6 нейтральных и 6 многофакторных) может составлять 60 секунд при сохранении приемлемой точности определения БОИФ.

Литература:

1. Кулешов, Л. (1929) Искусство кино. ТЕА-Кино-Печать.
2. Минкин, В. А. (2007) Виброизображение. СПб.: Реноме. 108 с. <https://doi.org/10.25696/ELSYS.B.RU.VI.2007>
3. Минкин, В. А. (2019) О точности технологии виброизображения, Труды 2-й международной научно-технической конференции: Современная психофизиология. Технология виброизображения. 25–26 июня 2019 г., Санкт-Петербург, Россия, С. 167–179. <https://doi.org/10.25696/ELSYS.VC2.RU.21>
4. Минкин, В. А. (2020) Виброизображение, кибернетика и эмоции. СПб.: Реноме. 164 с. <https://doi.org/10.25696/ELSYS.B.RU.VCE.2020>
5. Минкин, В. А. (2021а) Динамика психофизиологической реакции на визуальные стимулы в зависимости от периода их предъявления, Труды 4-й международной научно-технической конференции: Современная психофизиология. Технология виброизображения. 24–25 июня 2021 г., Санкт-Петербург, Россия, С. 35–48. <https://doi.org/10.25696/ELSYS.VC4.RU.03>
6. Минкин, В. А. (2021б) Три поколения систем виброизображения. Обзор разработчика, Труды 4-й международной научно-технической конференции: Современная психофизиология. Технология виброизображения. 24–25 июня 2021 г., Санкт-Петербург, Россия, С. 1–19. <https://doi.org/10.25696/ELSYS.VC4.RU.01>
7. Минкин, В. А., Бланк, М. А. (2021) Психофизиология и гомеокинез. Синхронизация предъявления стимулов к хронобиологическим процессам, Труды 4-й международной научно-технической конференции: Современная психофизиология. Технология виброизображения. 24–25 июня 2021 г., Санкт-Петербург, Россия, С. 62–75. <https://doi.org/10.25696/ELSYS.VC4.RU.05>
8. Минкин, В. А., Бланк, М. А. (2019) Психофизиологическое формирование периода мозговой активности, Труды 2-й международной научно-технической конференции: Современная психофизиология. Технология виброизображения. 25–26 июня 2019 г., Санкт-Петербург, Россия, С. 148–156. <https://doi.org/10.25696/ELSYS.VC2.RU.19>

9. Минкин, В. А., Николаенко, Я. Н. (2017) Виброизображение и множественный интеллект. СПб.: Реноме. 156 с. <https://doi.org/10.25696/ELSYS.V.RU.VIMI.2017>
10. Минкин, В. А., Николаенко, Я. Н. (2020) Адаптивное психологическое тестирование. Совмещение предварительного и основного тестирования в нейро-лингвистическом профайлинге, Труды 3-й международной научно-технической конференции: Современная психофизиология. Технология виброизображения. 25–26 июня 2020 г., Санкт-Петербург, Россия, С. 111–120. <https://doi.org/10.25696/ELSYS.13.VC3.RU>
11. Николаенко, Я. Н. (2020) Разработка и апробация стимулов при адаптивном тестировании различных форм экстремизма, Труды 3-й международной научно-технической конференции: Современная психофизиология. Технология виброизображения. 25–26 июня 2020 г., Санкт-Петербург, Россия, С. 9–16. <https://doi.org/10.25696/ELSYS.12.VC3.RU>
12. Новосельцев, В. Н. (1978) Теория управления и биосистемы. М.: Наука.
13. Baur, D. J. (2006) Federal Psychophysiological Detection of Deception Examiner Handbook, Counterintelligence Field Activity Technical Manual.
14. Bruni, P. T. (2015) Re-Examining the Kuleshov Effect, Bachelor of Science, University of Pittsburgh.
15. Cacioppo, G. T. et al. (2007) Handbook of Psychophysiology, Cambridge University Press.
16. Giannakakis, G. et al. (2019) Review on Psychological Stress Detection Using Biosignals, Published in: IEEE Transactions on Affective Computing. <https://doi.org/10.1109/TAFFC.2019.2927337>
17. Halberg, F. (1969) Chronobiology, Annual Review of Physiology, Vol. 31, pp. 675–726 (Volume publication date March 1969) <https://doi.org/10.1146/annurev.ph.31.030169.003331>
18. Minkin, V. A., Nikolaenko, N. N. (2008) Application of Vibraimage Technology and System for Analysis of Motor Activity and Study of Functional State of the Human Body, Biomedical Engineering, Vol. 42, No. 4, pp. 196–200. <https://doi.org/10.1007/s10527-008-9045-9>
19. Minkin, V. A., Myasnikova, E. (2018) Using Vibraimage Technology to Analyze the Psychophysiological State of a Person during Opposite Stimuli Presentation, Journal of Behavioral and Brain Science, 8, pp. 218–239. <https://doi.org/10.4236/jbbs.2018.85015>
20. Minkin, V., Myasnikova, E., Nikolaenko, Y. (2019) Conscious and Unconscious Responses as Independent Components of a Person's Current Psychophysiological State, Proceedings of the 2nd International Open Science Conference: Modern Psychophysiology. The Vibraimage Technology (English Edition). 25–26 June 2019, St. Petersburg, Russia, pp. 47–80. <https://doi.org/10.25696/ELSYS.VC2.EN.20>
21. Penrose, R. (1994) Shadows of the Mind, Oxford University Press.
22. Prince, S., Hensley W. E., (1992) The Kuleshov Effect: Recreating the Classic Experiment, Cinema Journal, Vol. 31, No. 2 (Winter, 1992), pp. 59–75. University of Texas Press. <https://doi.org/10.2307/1225144>
23. Tao, J., Tan, T. ed. (2009) Affective Information Processing. Springer-Verlag London Limited, <https://doi.org/10.1007/978-1-80800-306-4>
24. Zhou, F. et al. (2011) Affect Prediction from Physiological Measures via Visual Stimuli, Int. J. Human-Computer Studies, 69 (2011), pp. 801–819. <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2011.07.005>