

The 9th International
Open Science Conference

9-я Международная
научно-техническая конференция

**MODERN
PSYCHOPHYSIOLOGY
THE VIBRAIMAGE
TECHNOLOGY**

**СОВРЕМЕННАЯ
ПСИХОФИЗИОЛОГИЯ
ТЕХНОЛОГИЯ
ВИБРОИЗОБРАЖЕНИЯ**

CONFERENCE PROCEEDINGS

ТРУДЫ КОНФЕРЕНЦИИ

25–26 June, 2026
St. Petersburg, Russia

25–26 июня 2026 года
Санкт-Петербург, Россия

St. Petersburg

ELSYS Corp

June 2026

Санкт-Петербург

Многопрофильное
предприятие «Элсис»

Июнь 2026

The 9th International
Open Science Conference

9-я Международная
научно-техническая конференция

**MODERN
PSYCHOPHYSIOLOGY
THE VIBRAIMAGE
TECHNOLOGY**

**СОВРЕМЕННАЯ
ПСИХОФИЗИОЛОГИЯ
ТЕХНОЛОГИЯ
ВИБРОИЗОБРАЖЕНИЯ**

CONFERENCE PROCEEDINGS

ТРУДЫ КОНФЕРЕНЦИИ

25–26 June, 2026
St. Petersburg, Russia

25–26 июня 2026 года
Санкт-Петербург, Россия

St. Petersburg
ELSYS Corp
June 2026

Санкт-Петербург
Многопрофильное
предприятие «Элсис»
Июнь 2026

**Modern Psychophysiology.
The Vibraimage Technology.
Proceedings of the 9th International
Open Science Conference VIBRA2026,**
June 25–26, 2026, St. Petersburg,
Russia. Ed. by Viktor A. Minkin et al.
St. Petersburg, Russia, ELSYS Corp, 2026,
No. 1 (9), 356 p.

ELSYS Corp,
Russian Biometric Association
(RBA),
A. I. Burnazyan Federal Medical
and Biophysical Center,
Open Innovation Center
of the Russian State Corporation Rostec.

Chief editorial board:
Viktor A. Minkin

Editorial board:
Prof., Dr. Alexander F. Bobrov,
Prof., Dr. Elena V. Miroshnik,
Prof., Dr. Alexander I. Kashirin,
Prof., Dr. Natalia V. Lutkova,
Mrs. Tatyana V. Didenko.

Selection and peer-review under responsibility
of the Organizing Committee of
the 9th International Open Science
Conference VIBRA2026.

**Современная психофизиология.
C56 Технология виброизображения :**
труды 9-й Международной научно-
технической конференции VIBRA2026,
25–26 июня 2026 г., Санкт-Петербург,
Россия / под ред. В. А. Минкина и др. —
СПб. : Многопрофильное предприятие
«Элсис», 2026. — No. 1 (9). — 356 с.

Многопрофильное предприятие «Элсис»,
Русское биометрическое общество
(РБО),
Федеральный медицинский биофизиче-
ский центр имени А. И. Бурназяна,
Центр открытых инноваций
ГК «Ростех».

Главный редактор:
В. А. Минкин

Редакционный совет:
проф., д. б. н. *А. Ф. Бобров,*
проф., к. п. н. *Е. В. Мирошник,*
проф., д. э. н. *А. И. Каширин,*
проф., д. пед. н. *Н. В. Луткова,*
секретарь *Т. В. Диденко.*

Отобрано и рецензировано экспертами,
назначенными редакционным советом
9-й Международной научно-технической
конференции VIBRA2026.

*Памяти Михаила Аркадьевича Бланка
посвящается*

Содержание

Труды 9-й Международной научно-технической конференции «СОВРЕМЕННАЯ ПСИХОФИЗИОЛОГИЯ. ТЕХНОЛОГИЯ ВИБРОИЗОБРАЖЕНИЯ» на русском языке

1. Матричная модель личности <i>В. А. Минкин</i>	9
2. Новые стандарты измерения эмоций методами видеоаналитики <i>В. А. Акимов, А. И. Каширин, С. С. Диденко, В. А. Минкин</i>	29
3. Детский профайлинг на основе принципов взрослого профайлинга <i>А. М. Макарова, Я. Н. Николаенко, В. А. Минкин</i>	42
4. Диагностика клинической депрессии технологией виброизображения и искусственным интеллектом <i>С. Йанг, В. Йонг, В. А. Акимов, В. А. Минкин</i>	56
5. Моделирование спортивных способностей детей по характеристикам личности и поведения <i>Ю. М. Макаров, Н. В. Луткова, В. А. Минкин</i>	72
6. Человеческий капитал в системе экономической безопасности: траектории развития специалистов на основе психофизиологических и дерматоглифических данных <i>Р. В. Дронов, А. Д. Разина</i>	84
7. О соотношении генотипа и фенотипа в характеристиках личности <i>А. Д. Разина, В. А. Акимов</i>	101
8. Параметры психофизиологических реакций и физической подготовленности у волейболистов высокой квалификации при выполнении подач различными способами <i>Н. В. Луткова, Ю. М. Макаров, Н. В. Дакшевич</i>	110
9. Критерии экспресс-оценки по параметрам виброизображения функциональной готовности лиц опасных профессий <i>А. Ф. Бобров, Н. Л. Проскурякова, Л. И. Фортунатова, А. А. Косенков</i>	118
10. Технология виброизображения в задачах экспресс-оценки профессиональных рисков работающих в неблагоприятных условиях <i>А. Ф. Бобров, Н. Л. Проскурякова, Т. М. Новикова, Л. И. Фортунатова</i>	129
11. Общие и частные требования к разработке стимулов для программ виброизображения <i>Я. Н. Николаенко</i>	150
12. Энергоэффективная профориентация как профилактика выгорания: трёхуровневая психофизиологическая модель <i>А. А. Сенцов</i>	168
13. Информативность позитивных эмоций при самоконтроле лечения аутоиммунного заболевания и состояния здоровья <i>Г. В. Зазулин</i>	178
14. Исследование взаимосвязи показателей гемодинамического статуса с параметрами виброизображения <i>Е. В. Мирошник, А. Ф. Бобров, Л. И. Фортунатова, Т. Д. Симагова, С. С. Картусов, Н. Л. Проскурякова</i>	187

15. Результаты оценки профиля компетенций традиционных духовно-нравственных ценностей и множественного интеллекта на основе технологии виброизображения <i>И. В. Агличева, В. В. Аришинова, В. Ю. Кулякин</i>	196
16. Результаты оценки профиля креативных компетенций на основе технологии виброизображения <i>И. В. Агличева, В. В. Аришинова, И. В. Каракчиева</i>	204
17. Влияние архаического (корневого) песнопения на психоэмоциональное состояние слушателей <i>О. Е. Мартынов, Е. В. Мирошник, Е. В. Смольянинова</i>	217

**Труды 9-й Международной научно-технической конференции
«СОВРЕМЕННАЯ ПСИХОФИЗИОЛОГИЯ. ТЕХНОЛОГИЯ ВИБРОИЗОБРАЖЕНИЯ»
на английском языке**

1. Матричная визуализация основных характеристик личности <i>Viktor A. Minkin</i>	222
2. Новые стандарты измерения эмоций методами видеоаналитики <i>Valery A. Akimov, Alexander I. Kashirin, Sergey S. Didenko, Viktor A. Minkin</i>	241
3. Детский профайлинг на основе принципов взрослого профайлинга <i>Alexandra M. Makarova, Yana N. Nikolaenko, Viktor A. Minkin</i>	253
4. Диагностика клинической депрессии технологией виброизображения и искусственным интеллектом <i>Song Yang, Wang Yong, Valery A. Akimov, Viktor A. Minkin</i>	266
5. Моделирование спортивных способностей детей по характеристикам личности и поведения <i>Yuri M. Makarov, Nataliia V. Lutkova, Viktor A. Minkin</i>	280
6. Анализ изменений психофизиологического состояния до и после потери супруга с использованием технологии виброизображения <i>Lee Jai Suk, Choi Jin Kwan</i>	291
7. Временная асинхронность между принятием нарратива и психофизиологической стабилизацией в процессе адаптации после рака: бионарративный интегративный анализ с использованием виброизображения <i>Cho Un Suk, Yi Sung Yup</i>	307
8. Количественная оценка психофизиологических эффектов агротерапевтических программ с использованием технологии виброизображения <i>Kim Hyun Ju, Kim Jun Hyang, Song Mi Jin, Choi Jin Kwan, Choi Yeon Woo</i>	329
9. Исследование модели скрининга риска СДВГ с использованием интегрированного алгоритма CCI на основе технологии виброизображения <i>Jung Seung Pil, Choi Jin Kwan</i>	340

Contents

Proceedings of the 9th International Open Science Conference

MODERN PSYCHOPHYSIOLOGY. THE VIBRAIMAGE TECHNOLOGY.

On Russian language

1. Matrix Model of Personality <i>Viktor A. Minkin</i>	9
2. New Standards of Emotions Measurement by Video Analytics <i>Valery A. Akimov, Alexander I. Kashirin, Sergey S. Didenko, Viktor A. Minkin</i>	29
3. Child Profiling from Adult Profiling <i>Alexandra M. Makarova, Yana N. Nikolaenko, Viktor A. Minkin</i>	42
4. Clinical Depression Diagnostic by Vibraimage Technology and Artificial Intelligence <i>Song Yang, Wang Yong, Valery A. Akimov, Viktor A. Minkin</i>	56
5. Child Athletic Ability Modeling Based on Personality and Behavioral Traits <i>Yuri M. Makarov, Nataliia V. Lutkova, Viktor A. Minkin</i>	72
6. Human Capital in the Economic Security System: Trajectories of Specialist Development Based on Psychophysiological and Dermatoglyphics Data <i>Roman V. Dronov, Anastasia D. Razina</i>	84
7. On the Genotype and Phenotype Ratio in Personality Traits <i>Anastasia D. Razina, Valery A. Akimov</i>	101
8. Parameters of Psychophysiological Reactions and Athletic Readiness of Highly Qualified Volleyball Players Performing Different Serving Techniques <i>Natalia V. Lutkova, Yuri M. Makarov, Nadezhda V. Dakshevich</i>	110
9. Criteria for Rapid Assessment of Functional Readiness of Subjects Engaged in Hazardous Occupations Based on Vibralmage Parameters <i>Alexader F. Bobrov, Natalia L. Proskuryakova, Larisa I. Fortunatova, Alexader A. Kosenkov</i>	118
10. Vibraimage Technology in the Tasks of Rapid Assessment of Occupational Risks Working in Adverse Conditions <i>Alexander F. Bobrov, Natalia L. Proskuryakova, Tatiana M. Novikova, Larisa I. Fortunatova</i>	129
11. General and Specific Requirements for Stimuli Development of Vibraimage Programs <i>Yana N. Nikolaenko</i>	150
12. Energy-Efficient Career Guidance as a Burnout Prevention: A Three-Level Psychophysiological Model <i>Andrey A. Sentsov</i>	168
13. Positive Emotions as Effective Markers of Autoimmune Disease Treatment Monitoring and Wellbeing <i>George V. Zazulin</i>	178
14. Study of the Relationship Between Hemodynamic Status Indicators and VibraImage Parameters <i>Elena V. Miroshnik, Alexander F. Bobrov, Larisa I. Fortunatova, Taisia D. Simagova, Sergey S. Kartusov, Natalia L. Proskuryakova</i>	187
15. Results of Assessing the Profile of Competencies in the Field of Traditional Spiritual-Moral Values and Multiple Intelligences Based on Vibraimage Technology <i>Irina V. Aglicheva, Victoria V. Arshinova, Vladislav U. Kuliakin</i>	196

16. Results of Assessing the Profile of Creative Competencies based on Vibraimage Technology <i>Irina V. Aglicheva, Victoria V. Arshinova, Inna V. Karakchieva</i>	204
17. The Influence of Archaic (Root) Chants to the Viewers <i>Oleg E. Martunov, Elena V. Miroshnik, Eugenia V. Smolianinova</i>	217

**Proceedings of the 9th International Open Science Conference
MODERN PSYCHOPHYSIOLOGY. THE VIBRAIMAGE TECHNOLOGY.
On English language**

1. Personality Matrix Instead Personality Profile, Moving from Personality Traits to Personality Elements <i>Viktor A. Minkin</i>	222
2. New Standards for Measuring Emotions by Video Analytics <i>Valery A. Akimov, Alexander I. Kashirin, Sergey S. Didenko, Viktor A. Minkin</i>	241
3. Child Profiling Coming from Criminal Profiling <i>Alexandra M. Makarova, Yana N. Nikolaenko, Viktor A. Minkin</i>	253
4. Diagnosis of Clinical Depression by Vibraimage Technology and Artificial Intelligence <i>Song Yang, Wang Yong, Valery A. Akimov, Viktor A. Minkin</i>	266
5. Sport Talents Modeling from Child Personality and Behavioral Traits <i>Yuri M. Makarov, Nataliia V. Lutkova, Viktor A. Minkin</i>	280
6. Analysis of Psychophysiological State Changes Before and After Spousal Loss Using Vibraimage Technology <i>Lee Jai Suk, Choi Jin Kwan</i>	291
7. Temporal Asynchrony Between Narrative Acceptance and Psychophysiological Stabilization in Post-Cancer Adaptation: A Bio-Narrative Integrative Analysis Using Vibraimage <i>Cho Un Suk, Yi Sung Yup</i>	307
8. Quantitative Validation of Psychophysiological Effects of Agro-healing Programs Using Vibraimage Analysis <i>Kim Hyun Ju, Kim Jun Hyang, Song Mi Jin, Choi Jin Kwan, Choi Yeon Woo</i>	329
9. A Study on the High-Risk ADHD Screening Model Using the Integrated CCI Algorithm Based on Vibraimage Technology <i>Jung Seung Pil, Choi Jin Kwan</i>	340

Матричная модель личности

В. А. Минкин

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

Аннотация: Представлены различные варианты преобразования профиля личности в матрицу личности. Полная симметричная матрица личности представляет собой матрицу, оси которой идентичны и сформированы всеми характеристиками профиля личности (шкалами), а элементы матрицы образуют полусуммой значений характеристик личности, расположенных по осям матрицы. Асимметричные матрицы личности образованы различными характеристиками из профиля личности, расположенными по осям матрицы. Представление профиля личности в виде матрицы увеличивает количество информации с N характеристик профиля личности до $N^2/2$ элементов для полной симметричной матрицы личности. Предложено ввести цветовую индикацию величины элементов матрицы личности для быстрой визуализации характеристик личности и ранжировать шкалы матрицы по независимому параметру для повышения информативности пространственной структуры матрицы. Рассмотрена возможность использования матричной структуры для оптимизации модели личности. В качестве критерия оптимальной модели личности, по аналогии с матричными фотоприемниками, использована минимальная пространственная неравномерность элементов матрицы. Приведены и рассмотрены персональные и групповые матрицы для моделей личности Большой пятерки ($20 \times 20 = 400$ элементов) и структуры интеллект-пороки ($24 \times 24 = 588$ элементов). На основе высокой информативности матричных структур личности и целевой группы сделан вывод о преимуществе матричной визуализации характеристик личности относительно линейного профиля личности и группы.

Ключевые слова: профиль личности, модель личности, элементы личности, черты характера, Большая пятерка, MI-Sins, виброизображение, визуализация данных, матрица личности.

Matrix Model of Personality

Viktor A. Minkin

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

Abstract: Various options for transforming a personality profile into a personality matrix are presented. A detailed symmetrical personality matrix is the matrix whose axes are identical and are represented by all personality traits (scales) from the personality profile, and the elements of the matrix are formed by the half-sum of the values of the personality traits located along the axes of the matrix. Asymmetrical personality matrices are formed by various personality traits from the personality profile, located along the matrix axes. Representing the personality matrix instead personality profile increases the amount of information from N traits of the personality

profile to $N^2/2$ elements for the detailed symmetric personality matrix. It is proposed to introduce a color scale indication of personality matrix elements for quick visualization of personality traits and to range matrix axes by independent parameter for informativeness increasing of the matrix spatial structure. The possibility of using the matrix structure to optimize the personality model is considered. As the criterion for the optimal personality model, analogical with matrix image sensor, the maximum spatial uniformity of matrix pixels is used. Personal and group matrices for the Big Five personality models ($20 \times 20 = 400$ elements) and MI-Sins multiple intelligences-voices structure ($24 \times 24 = 588$ elements) are presented and examined. Based on the high information content of personality and target group matrix structures, the conclusion was made about the advantages of matrix visualization of personality elements relative to linear personality traits and group profiles.

Keywords: personality, personality profile, personality model, personality elements, personality traits, Big five, MI-Sins, vibraimage, data visualization, matrix, personality matrix.

Введение

В настоящее время практически отсутствуют исследования, посвящённые графическому отображению характеристик личности после проведения психологического или психофизиологического тестирования. Обычно характеристики личности после тестирования представляют в текстовом виде (Urbina, 2014), в виде набора цифровых данных, или в виде профиля (гистограммы) независимых характеристик личности (Россолимо, 1900; Hogan, 2019; Dupre, 2021) с текстовым сопровождением. При этом, большая часть исследований, посвященных разработке различных моделей личности, включает графическое представление моделей личности (Eysenck, 1981; Costa, McCrae, 1995; Goldberg, 1993; 1990). Возникает законный вопрос, почему иерархические структуры личности, достаточно давно известные и проработанные в теории, не находят применения при представлении результатов тестирования отдельной личности? Тем более, что большинство известных исследователей характеристик личности убеждены, что личность определяется не набором отдельных характеристик, а их взаимными зависимостями, наложениями и пересечениями (Urbina, 2004; Hogan, 2019; Eysenck, 1981; Costa, McCrae, 1995; Goldberg, 1990). В начале разработки структуры личности велись многочисленные дискуссии о наилучшем способе определения и обозначения черт и элементов личности (Thorndike, 1914; Cady, 1922; Allport, 1927). Торндайк (Thorndike, 1914) говорил: «Пусть 'единая черта' определяется как та, чье изменяющееся состояние у людей может быть измерено по одной шкале. Сочетание черт требует двух или более шкал». В течение последних 100 лет психология личности фокусировалась на черте как на независимой статистической переменной (Allport, 1927) и как на наилучшем решении для понимания личности. Однако, вероятно, пришло время вернуться к вопросу об основных элементах личности как о сочетании черт. Возможно, изначально описательный характер науки психологии, заложенный знаменитыми основоположниками Фрейдом и Юнгом (Freud, 1900; Юнг, 1998), мешает современным психологам перейти от рассмотрения отдельных характеристик личности как независимых величин к их рассмотрению как одноименных величин, для

которых допустимы любые математические операции, прежде всего сложение и деление. Линейное графическое представление характеристик личности дало название не только термину профиль личности, но и профессии профайлер (Россолимо, 1900; Kocsis et al., 2000) и психологическому профайлингу как отдельному научному направлению. Визуализируемый графической гистограммой отдельных характеристик профиль личности или группы (McCrae, Terracciano, 2005) позволяет моментально оценить лидирующие и отстающие характеристики в профиле личности, но он не дает представления о величине совпадения или перекрытия между характеристиками личности. Одной из основных тенденций всех современных наук является переход к обработке больших данных (Casado, Younas, 2014) и развитие направлений визуализации больших данных (Sadiku et al., 2016), включая матричное представление и обработку информации (Bernstein, 2009). Психология, до настоящего времени, стремилась минимизировать количество данных и информативных характеристик личности до 5 (Eysenck, 1981; Costa, McCrae, 1995; Goldberg, 1993) особенно в виде результатов персонального тестирования (Urbina, 2014), может быть потому, что исследователи обращали мало внимания на оптимизацию визуализации личных данных после проведения психологического тестирования.

Физический подход к характеристикам личности, предложенный мной ранее (Минкин, 2024а), первоначально использовался только для статистической обработки групповых результатов и мне потребовалось значительное время (почти 2 года), чтобы перенести его на обработку индивидуальных результатов психологического тестирования. Вероятно, переходу от линейного представления результатов психологического тестирования (профиля личности) к двумерному матричному представлению элементов личности способствовало, прежде всего, иерархическое представление модели личности на основе двух супершкал, множественных интеллектов (далее интеллектов, или МИ) и пороков личности (Минкин, Николаенко, 2022; Минкин, Акимов, Щелканова, 2024; Минкин, Николаенко, Щелканова, 2025), само по себе заставляющее обратить внимание на матричное представление структуры личности.

Целью данного исследования является рассмотрение расширенных возможностей матричного представления характеристик личности относительно линейного профиля личности.

Переход от профиля личности к матричному отображению элементов личности

Интегральный профиль модели личности интеллекты-пороки (MI-Sins), включающий две супершкалы (Минкин и др., 2023; Минкин, Акимов, Щелканова, 2024), представленный разноцветными профилями каждой супершкалы, приведенными к единому нормированному значению, показан на рисунке 1. В модели интеллекты-пороки каждая супершкала включает 12 независимых шкал, величина каждой шкалы пропорциональна развитости данной характеристики

(шкалы) в профиле личности (Минкин, Николаенко, Щелканова, 2025). Порядок расположения шкал в профиле MI-Sins определяется уровнем привязки шкалы к базовой характеристике личности — экстраверсии (Юнг, 1998; Минкин, Николаенко, 2022; Минкин и др., 2023). Степень развитости каждой характеристики профиля личности на рисунке 1 выражается в %, реакция респондента на стимулы минимальной значимости имеет нулевое значение, а максимальной реакции на стимулы присваивается 100%, в независимости от того, какая это реакция, сознательная или бессознательная (Минкин, 2024б).

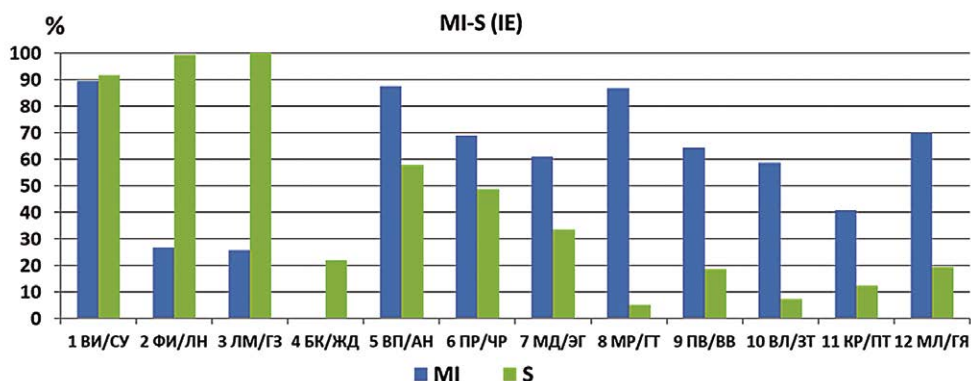


Рис. 1. Профиль личности респондента по двум супершкалам, множественные интеллекты (МИ) и пороки (S)

Здесь и далее применяются следующие сокращения:

Множественные интеллекты: Внутрилличностный (ВИ), Философский (ФИ), Логико-Математический (ЛМ), Бизнес-Коммерческий (БК), Визуально-Пространственный (ВП), Природный (ПР), Моторно-Двигательный (МД), Музыкально-Ритмический (МР), Подвижный (ПВ), Вербально-Лингвистический (ВЛ), Креативный (КР), Межличностный (МЛ).

Аббревиатура профилей пороков: Суицид (СУ), Лень (ЛН), Кибер-зависимость (ГЗ), Жадность (ЖД), Алкоголизм-Наркомания (АН), Чревоугодие (ЧР), Эгоизм (ЭГ), Гордыня-Тщеславие (ГТ), Воровство-Взятки (ВВ), Зависть (ЗТ), Похоть (ПТ), Гнев-Ярость (ГЯ).

Двумерная асимметричная квадратная матрица (Bernstein, 2009) личности респондента, элементы которой образованы пересечениями шкал интеллектов и пороков, представлена на рисунке 2. Профиль рисунка 1 и матрица на рисунке 2 получены из одних и тех же значений характеристик личности при измерении бессознательной реакции респондента на стимулы, предъявляемые программой Профайлер+ (Минкин и др., 2023; Минкин, Николаенко, Щелканова, 2025) при использовании технологии виброизображения (Минкин, 2007; 2020; Minkin, Nikolaenko, 2008). Так как в общем случае, для представления результатов в виде матрицы не важно с помощью какого метода получены данные, то я не буду подробно описывать метод получения матричной информации в дальнейших примерах, если это не требуется по смыслу, а сконцентрируюсь на дополнительных возможностях, которые дает матричное отображение характеристик личности.

а													б
ІЕ	ВИ	ФИ	ЛМ	БК	ВП	ПР	МД	МР	ПВ	ВЛ	КР	МЛ	100
СУ	90,5	59,2	58,6	45,7	89,5	80,2	76,2	89,1	77,9	75,0	66,2	80,7	90
ЛН	94,5	63,2	62,6	49,8	93,5	84,3	80,3	93,1	81,9	79,0	70,2	84,7	80
ГЗ	94,7	63,4	62,9	50,0	93,7	84,5	80,5	93,4	82,2	79,3	70,4	85,0	70
ЖД	55,7	24,4	23,8	11,0	54,7	45,5	41,4	54,3	43,1	40,2	31,4	45,9	60
АН	73,7	42,4	41,8	29,0	72,7	63,5	59,4	72,3	61,1	58,2	49,4	63,9	50
ЧР	69,1	37,8	37,2	24,4	68,1	58,9	54,9	67,7	56,5	53,6	44,8	59,3	40
ЭГ	61,5	30,3	29,7	16,8	60,5	51,3	47,3	60,2	49,0	46,1	37,2	51,8	30
ГТ	47,3	16,0	15,5	2,6	46,3	37,1	33,1	46,0	34,8	31,9	23,0	37,6	20
ВВ	54,1	22,8	22,2	9,3	53,0	43,8	39,8	52,7	41,5	38,6	29,7	44,3	10
ЗТ	48,4	17,1	16,5	3,7	47,4	38,2	34,1	47,0	35,8	32,9	24,1	38,6	0
ПТ	50,9	19,7	19,1	6,2	49,9	40,7	36,7	49,6	38,4	35,5	26,6	41,2	
ГЯ	54,5	23,2	22,6	9,8	53,5	44,3	40,3	53,1	41,9	39,0	30,2	44,7	

Рис. 2. Асимметричная матрица личности (12×12), оси которой представляют независимые супершкалы множественных интеллектов (МИ) и пороков личности (S) (а).

Цветовая шкала кодировки величины элементов матрицы в процентах (б)

Так как личность образуется именно внутренним пересечением персональных свойств (Linden, Tsaousis, Petrides, 2012; Stryker, 2007), то я предложил определять величину элементов матрицы как полусумму значений характеристик личности, представленных по осям (крайний левый столбец и верхняя строка) матрицы. При решении задачи алгоритмизации текстового портрета по данным профиля личности оказалось, что полусумма профильных значений более корректно и информативно отражает личность, чем отдельно взятые характеристики. Например, лидирующий порок лень в совокупности с лидирующим интеллектом креативность создают личность, отвечающую принципу лень — двигатель прогресса, которая будет лениться совершать рутинные действия и лучше придумает новое, что может быть полезно всему человечеству. В другом случае, если лидируют лень и внутриличностный интеллект, то интеллект будет не дополнять, а усиливать свойства порока и придавать совсем другие свойства личности. То есть, характеристики личности надо рассматривать не по отдельности, а в совокупности, именно это и позволяет сделать матрица, элементы которой представляют полусуммы значений профилей, представленных по осям матрицы.

На рисунке 2 и далее используется единая цветовая шкала, отражающая кодировку величины элементов матриц в процентах, приведенная на рисунке 2б. Цветовая шкала визуально дает третье измерение двухкоординатным матрицам, помогая выделять максимальные и минимальные характеристики на общем фоне анализируемых характеристик личности. Матричная структура, построенная на основе независимых шкал (на рисунке 2а — это шкалы интеллектов и пороков), не имеет избыточной информации в своей структуре, результат каждого пересечения уникален, а матрица не является симметричной.

Матричная модель произвольной структуры личности

Естественно, что представление модели личности с двумя основными супер-шкалами способствует пониманию преобразования линейного профиля личности в матричный. При этом, матрицу можно построить на основе профиля с любой иерархической структурой, если располагать по обеим сторонам матрицы все характеристики (шкалы) профиля личности независимо от их иерархии. Назовем такую матрицу с идентичным расположением всех шкал профиля личности по осям матрицы — полной. В этом случае матрица будет содержать двойные пересечения величин между собой (так как $a + b = b + a$), но пока не ясно, насколько данные пересечения будут мешать или помогать пониманию распределения характеристик матрицы личности. Отметим, что в отличие от симметричной корреляционной матрицы пересечение одноименных характеристик не ведет к потере информации, так как полусумма одной величины сохраняет значение данной величины, а не равна фиксированному значению 100%. В полной матрице, представленной идентичными шкалами по вертикали и горизонтали, половина пересечений дублирует вторую половину, то есть такая матрица является симметричной относительно своей диагонали, аналогично корреляционной матрице (Steiger, 1980). Пример такой полной матрицы личности 24×24 , построенной на основе линейного профиля личности, представленного на рисунке 1, приведен на рисунке 3 для полной (а) и диагональной (б) матричной визуализации.

Отметим, что матрицы, приведенные на рисунках 2 и 3, отражают одни и те же характеристики личности, числовые значения в строках и столбцах одноименных пересечений данных матриц полностью совпадают. Однако визуально матрицы на рисунках 2 и 3 выглядят различно за счет появления дополнительных пересечений между одноименными характеристиками в полной и симметричной матрице на рисунке 3а, которые отсутствуют в асимметричной матрице, приведенной на рисунке 2. В данной статье я представляю квадратные матрицы, так как в приведенных примерах количество шкал по осям матриц одинаково, но в общем случае матрица личности может быть и прямоугольной, как и любая математическая матрица (Bernstein, 2006). Впервые матрицы личности были представлены в моей презентации в июне 2025 года на 8-й конференции технологии виброизображения и вызвали неподдельный интерес у слушателей. При этом, мнения об информативности матриц без повторов осевых шкал (рис. 2) и полной матрицы (рис. 3) разделились. Я думаю, что вопрос о преимуществах полной симметричной или асимметричной матрицы будет решен в дальнейших исследованиях, вероятно для одних применений окажется эффективней использовать полную матрицу, а для других — асимметричную матрицу личности.

Каждая из двух супершкал полной матрицы рисунка 3 включает в себя 12 шкал, общее количество характеристик профиля по осям матрицы составляет 24, а общее количество пересечений $24 \times 24 = 576$. Так как полная матрица структуры интеллекты-пороки является симметричной матрицей, то количество неповторимых пересечений (элементов матрицы) следует поделить на 2, итого получается 288 независимых элементов матрицы интеллекты-пороки или 288 новых характеристик личности.

а

IE	ВИ	ФИ	ЛМ	БК	ВП	ПР	МД	МР	ПВ	ВЛ	КР	МЛ	СУ	ЛН	ГЗ	ЖД	АН	ЧР	ЭГ	ГТ	ВВ	ЗТ	ПТ	ГЯ
ВИ	89,5	58,2	57,6	44,7	88,4	79,2	75,2	88,1	76,9	74,0	65,1	79,7	90,5	94,5	94,7	55,7	73,7	69,1	61,5	47,3	54,1	48,4	50,9	54,5
ФИ	58,2	26,9	26,3	13,4	57,2	47,9	43,9	56,8	45,6	42,7	33,9	48,4	59,2	63,2	63,4	24,4	42,4	37,8	30,3	16,0	22,8	17,1	19,7	23,2
ЛМ	57,6	26,3	25,7	12,9	56,6	47,4	43,4	56,2	45,0	42,1	33,3	47,8	58,6	62,6	62,9	23,8	41,8	37,2	29,7	15,5	22,2	16,5	19,1	22,6
БК	44,7	13,4	12,9	0,0	43,7	34,5	30,5	43,4	32,2	29,3	20,4	35,0	45,7	49,8	50,0	11,0	29,0	24,4	16,8	2,6	9,3	3,7	6,2	9,8
ВП	88,4	57,2	56,6	43,7	87,4	78,2	74,2	87,1	75,9	73,0	64,1	78,7	89,5	93,5	93,7	54,7	72,7	68,1	60,5	46,3	53,0	47,4	49,9	53,5
ПР	79,2	47,9	47,4	34,5	78,2	69,0	65,0	77,9	66,7	63,8	54,9	69,5	80,2	84,3	84,5	45,5	63,5	58,9	51,3	37,1	43,8	38,2	40,7	44,3
МД	75,2	43,9	43,4	30,5	74,2	65,0	61,0	73,8	62,6	59,7	50,9	65,4	76,2	80,3	80,5	41,4	59,4	54,9	47,3	33,1	39,8	34,1	36,7	40,3
МР	88,1	56,8	56,2	43,4	87,1	77,9	73,8	86,7	75,5	72,6	63,8	78,3	89,1	93,1	93,4	54,3	72,3	67,7	60,2	46,0	52,7	47,0	49,6	53,1
ПВ	76,9	45,6	45,0	32,2	75,9	66,7	62,6	75,5	64,3	61,4	52,6	67,1	77,9	81,9	82,2	43,1	61,1	56,5	49,0	34,8	41,5	35,8	38,4	41,9
ВЛ	74,0	42,7	42,1	29,3	73,0	63,8	59,7	72,6	61,4	58,5	49,7	64,2	75,0	79,0	79,3	40,2	58,2	53,6	46,1	31,9	38,6	32,9	35,5	39,0
КР	65,1	33,9	33,3	20,4	64,1	54,9	50,9	63,8	52,6	49,7	40,8	55,4	66,2	70,2	70,4	31,4	49,4	44,8	37,2	23,0	29,7	24,1	26,6	30,2
МЛ	79,7	48,4	47,8	35,0	78,7	69,5	65,4	78,3	67,1	64,2	55,4	69,9	80,7	84,7	85,0	45,9	63,9	59,3	51,8	37,6	44,3	38,6	41,2	44,7
СУ	90,5	59,2	58,6	45,7	89,5	80,2	76,2	89,1	77,9	75,0	66,2	80,7	91,5	95,5	95,7	56,7	74,7	70,1	62,6	48,3	55,1	49,4	52,0	55,5
ЛН	94,5	63,2	62,6	49,8	93,5	84,3	80,3	93,1	81,9	79,0	70,2	84,7	95,5	99,5	99,8	60,7	78,7	74,1	66,6	52,4	59,1	53,4	56,0	59,6
ГЗ	94,7	63,4	62,9	50,0	93,7	84,5	80,5	93,4	82,2	79,3	70,4	85,0	95,7	99,8	100,0	61,0	79,0	74,4	66,8	52,6	59,3	53,7	56,2	59,8
ЖД	55,7	24,4	23,8	11,0	54,7	45,5	41,4	54,3	43,1	40,2	31,4	45,9	56,7	60,7	61,0	21,9	39,9	35,3	27,8	13,6	20,3	14,6	17,2	20,7
АН	73,7	42,4	41,8	29,0	72,7	63,5	59,4	72,3	61,1	58,2	49,4	63,9	74,7	78,7	79,0	39,9	57,9	53,3	45,8	31,6	38,3	32,6	35,2	38,7
ЧР	69,1	37,8	37,2	24,4	68,1	58,9	54,9	67,7	56,5	53,6	44,8	59,3	70,1	74,1	74,4	35,3	53,3	48,7	41,2	27,0	33,7	28,0	30,6	34,1
ЭГ	61,5	30,3	29,7	16,8	60,5	51,3	47,3	60,2	49,0	46,1	37,2	51,8	62,6	66,6	66,8	27,8	45,8	41,2	33,6	19,4	26,1	20,5	23,0	26,6
ГТ	47,3	16,0	15,5	2,6	46,3	37,1	33,1	46,0	34,8	31,9	23,0	37,6	48,3	52,4	52,6	13,6	31,6	27,0	19,4	5,2	11,9	6,3	8,8	12,4
ВВ	54,1	22,8	22,2	9,3	53,0	43,8	39,8	52,7	41,5	38,6	29,7	44,3	55,1	59,1	59,3	20,3	38,3	33,7	26,1	11,9	18,6	13,0	15,5	19,1
ЗТ	48,4	17,1	16,5	3,7	47,4	38,2	34,1	47,0	35,8	32,9	24,1	38,6	49,4	53,4	53,7	14,6	32,6	28,0	20,5	6,3	13,0	7,3	9,9	13,4
ПТ	50,9	19,7	19,1	6,2	49,9	40,7	36,7	49,6	38,4	35,5	26,6	41,2	52,0	56,0	56,2	17,2	35,2	30,6	23,0	8,8	15,5	9,9	12,4	16,0
ГЯ	54,5	23,2	22,6	9,8	53,5	44,3	40,3	53,1	41,9	39,0	30,2	44,7	55,5	59,6	59,8	20,7	38,7	34,1	26,6	12,4	19,1	13,4	16,0	19,6

б

IE	ВИ	ФИ	ЛМ	БК	ВП	ПР	МД	МР	ПВ	ВЛ	КР	МЛ	СУ	ЛН	ГЗ	ЖД	АН	ЧР	ЭГ	ГТ	ВВ	ЗТ	ПТ	ГЯ
ВИ	89,5	58,2	57,6	44,7	88,4	79,2	75,2	88,1	76,9	74,0	65,1	79,7	90,5	94,5	94,7	55,7	73,7	69,1	61,5	47,3	54,1	48,4	50,9	54,5
ФИ		26,9	26,3	13,4	57,2	47,9	43,9	56,8	45,6	42,7	33,9	48,4	59,2	63,2	63,4	24,4	42,4	37,8	30,3	16,0	22,8	17,1	19,7	23,2
ЛМ			25,7	12,9	56,6	47,4	43,4	56,2	45,0	42,1	33,3	47,8	58,6	62,6	62,9	23,8	41,8	37,2	29,7	15,5	22,2	16,5	19,1	22,6
БК				0,0	43,7	34,5	30,5	43,4	32,2	29,3	20,4	35,0	45,7	49,8	50,0	11,0	29,0	24,4	16,8	2,6	9,3	3,7	6,2	9,8
ВП					87,4	78,2	74,2	87,1	75,9	73,0	64,1	78,7	89,5	93,5	93,7	54,7	72,7	68,1	60,5	46,3	53,0	47,4	49,9	53,5
ПР						69,0	65,0	77,9	66,7	63,8	54,9	69,5	80,2	84,3	84,5	45,5	63,5	58,9	51,3	37,1	43,8	38,2	40,7	44,3
МД							61,0	73,8	62,6	59,7	50,9	65,4	76,2	80,3	80,5	41,4	59,4	54,9	47,3	33,1	39,8	34,1	36,7	40,3
МР								86,7	75,5	72,6	63,8	78,3	89,1	93,1	93,4	54,3	72,3	67,7	60,2	46,0	52,7	47,0	49,6	53,1
ПВ									64,3	61,4	52,6	67,1	77,9	81,9	82,2	43,1	61,1	56,5	49,0	34,8	41,5	35,8	38,4	41,9
ВЛ										58,5	49,7	64,2	75,0	79,0	79,3	40,2	58,2	53,6	46,1	31,9	38,6	32,9	35,5	39,0
КР											40,8	55,4	66,2	70,2	70,4	31,4	49,4	44,8	37,2	23,0	29,7	24,1	26,6	30,2
МЛ												69,9	80,7	84,7	85,0	45,9	63,9	59,3	51,8	37,6	44,3	38,6	41,2	44,7
СУ													91,5	95,5	95,7	56,7	74,7	70,1	62,6	48,3	55,1	49,4	52,0	55,5
ЛН														99,5	99,8	60,7	78,7	74,1	66,6	52,4	59,1	53,4	56,0	59,6
ГЗ															100,0	61,0	79,0	74,4	66,8	52,6	59,3	53,7	56,2	59,8
ЖД																21,9	39,9	35,3	27,8	13,6	20,3	14,6	17,2	20,7
АН																	57,9	53,3	45,8	31,6	38,3	32,6	35,2	38,7
ЧР																		48,7	41,2	27,0	33,7	28,0	30,6	34,1
ЭГ																			33,6	19,4	26,1	20,5	23,0	26,6
ГТ																				5,2	11,9	6,3	8,8	12,4
ВВ																					18,6	13,0	15,5	19,1
ЗТ																						7,3	9,9	13,4
ПТ																							12,4	16,0
ГЯ																								19,6

Рис. 3. Полная (а) и диагональная (б) визуализация матрицы личности (24×24) с идентичным расположением характеристик по осям матрицы

Матричная визуализация характеристик для линейной структуры личности

Модель личности может быть основана на неиерархической линейной структуре, например структуре множественных интеллектов (Gardner, 1983; Минкин, Николаенко, 2017) или психологических акцентуациях (Леонгард, 1989), или ММПИ (Cox, Weed, Butcher, 2009). На рисунке 4 показаны 2 различные матрицы с линейными структурами личности множественных интеллектов (а) и пороков личности (б).

а

IE	ВИ	ФИ	ЛМ	БК	ВП	ПР	МД	МР	ПВ	ВЛ	КР	МЛ
ВИ	89,5	58,2	57,6	44,7	88,4	79,2	75,2	88,1	76,9	74,0	65,1	79,7
ФИ	58,2	26,9	26,3	13,4	57,2	47,9	43,9	56,8	45,6	42,7	33,9	48,4
ЛМ	57,6	26,3	25,7	12,9	56,6	47,4	43,4	56,2	45,0	42,1	33,3	47,8
БК	44,7	13,4	12,9	0,0	43,7	34,5	30,5	43,4	32,2	29,3	20,4	35,0
ВП	88,4	57,2	56,6	43,7	87,4	78,2	74,2	87,1	75,9	73,0	64,1	78,7
ПР	79,2	47,9	47,4	34,5	78,2	69,0	65,0	77,9	66,7	63,8	54,9	69,5
МД	75,2	43,9	43,4	30,5	74,2	65,0	61,0	73,8	62,6	59,7	50,9	65,4
МР	88,1	56,8	56,2	43,4	87,1	77,9	73,8	86,7	75,5	72,6	63,8	78,3
ПВ	76,9	45,6	45,0	32,2	75,9	66,7	62,6	75,5	64,3	61,4	52,6	67,1
ВЛ	74,0	42,7	42,1	29,3	73,0	63,8	59,7	72,6	61,4	58,5	49,7	64,2
КР	65,1	33,9	33,3	20,4	64,1	54,9	50,9	63,8	52,6	49,7	40,8	55,4
МЛ	79,7	48,4	47,8	35,0	78,7	69,5	65,4	78,3	67,1	64,2	55,4	69,9

б

IE	СУ	ЛН	ГЗ	ЖД	АН	ЧР	ЭГ	ГТ	ВВ	ЗТ	ПТ	ГЯ
СУ	91,5	95,5	95,7	56,7	74,7	70,1	62,6	48,3	55,1	49,4	52,0	55,5
ЛН	95,5	99,5	99,8	60,7	78,7	74,1	66,6	52,4	59,1	53,4	56,0	59,6
ГЗ	95,7	99,8	100,0	61,0	79,0	74,4	66,8	52,6	59,3	53,7	56,2	59,8
ЖД	56,7	60,7	61,0	21,9	39,9	35,3	27,8	13,6	20,3	14,6	17,2	20,7
АН	74,7	78,7	79,0	39,9	57,9	53,3	45,8	31,6	38,3	32,6	35,2	38,7
ЧР	70,1	74,1	74,4	35,3	53,3	48,7	41,2	27,0	33,7	28,0	30,6	34,1
ЭГ	62,6	66,6	66,8	27,8	45,8	41,2	33,6	19,4	26,1	20,5	23,0	26,6
ГТ	48,3	52,4	52,6	13,6	31,6	27,0	19,4	5,2	11,9	6,3	8,8	12,4
ВВ	55,1	59,1	59,3	20,3	38,3	33,7	26,1	11,9	18,6	13,0	15,5	19,1
ЗТ	49,4	53,4	53,7	14,6	32,6	28,0	20,5	6,3	13,0	7,3	9,9	13,4
ПТ	52,0	56,0	56,2	17,2	35,2	30,6	23,0	8,8	15,5	9,9	12,4	16,0
ГЯ	55,5	59,6	59,8	20,7	38,7	34,1	26,6	12,4	19,1	13,4	16,0	19,6

Рис. 4. Матрицы линейной структуры личности (12×12), первая (а) — на основе 12 множественных интеллектов с идентичным расположением характеристик по осям матрицы, вторая (б) — на основе 12 пороков личности также с идентичным расположением характеристик по осям матрицы

Обратим внимание, что приведенные на рисунках 2 и 4 матричные структуры личности являются полными матрицами, аналогичными матрице на рисунке 3а. То есть, полная симметричная матрица личности (рис. 3а), основанная на двух супершкалах множественных интеллектов и пороков личности, включает в себя отдельные симметричные матрицы на линейных структурах личности (2 и 4 квадрант матрицы рисунка 3а) и асимметричную матрицу (рис. 2) пересечений двух супершкал (1 и 3 квадрант матрицы рисунка 3а). Квадратную матрицу легко поделить на квадранты, если вертикальную и горизонтальную оси декартовых координат провести через центр матриц (Davis, Hersh, 2005).

Матричная модель личности на примере матрицы Большой пятерки, каждая из супершкал которой содержит 3 шкалы

Иерархические структуры с несколькими супершкалами и шкалами являются основой большинства используемых моделей личности (Eysenck, 1981; Costa, McCrae, 1995; Goldberg, 1993). Наиболее популярной в настоящее время является модель личности на основе супершкал Большой пятерки (DeYoung, Quilty, Peterson, 2007), полная матрица (20×20) для варианта трех шкал в каждой супершкале (Soto, John, 2017) приведена на рисунке 5.

IE+YN	O	O1	O2	O3	C	C1	C2	C3	E	E1	E2	E3	A	A1	A2	A3	N	N1	N2	N3
O	65,62	51,55	77,28	68,04	48,92	40,71	74,90	31,15	48,58	17,55	44,11	84,09	48,44	60,51	44,26	40,53	68,23	38,02	93,24	73,42
O1	51,55	37,48	63,21	53,97	34,85	26,64	60,83	17,09	34,51	3,48	30,04	70,02	34,36	46,44	30,19	26,46	54,16	73,95	79,17	59,35
O2	77,28	63,21	88,94	79,70	60,58	52,37	86,56	42,81	60,24	29,21	55,77	95,74	60,09	72,17	55,92	52,19	79,89	49,68	104,90	85,08
O3	68,04	53,97	79,70	70,45	51,34	43,13	77,32	33,57	51,00	19,97	46,53	86,50	50,85	62,93	46,68	42,95	70,64	40,44	95,66	75,84
C	48,92	34,85	60,58	51,34	32,22	24,01	58,20	14,43	31,88	0,85	27,41	67,39	31,74	43,81	27,56	23,83	51,53	21,37	76,54	56,72
C1	40,71	26,64	52,37	43,13	24,01	15,80	49,99	6,24	23,67	-7,36	19,10	59,18	23,53	35,60	19,35	15,62	43,32	13,11	68,33	48,51
C2	74,90	60,83	86,56	77,32	58,20	49,99	84,18	40,43	57,86	26,83	53,39	93,37	57,72	69,79	53,54	49,81	77,51	47,30	102,52	82,70
C3	31,15	17,09	42,81	33,57	14,43	6,24	40,43	-3,32	14,11	-16,92	9,64	49,62	13,97	26,04	9,79	6,06	33,76	3,55	58,77	38,95
E	48,58	34,51	60,24	51,00	31,88	23,67	57,86	14,11	31,55	0,52	27,07	67,05	31,40	43,47	27,23	23,50	51,19	20,99	76,20	56,38
E1	17,55	3,48	29,21	19,97	0,85	-7,36	26,83	-16,92	0,52	-30,51	-3,96	36,02	0,37	12,44	-3,80	-7,53	20,16	-10,04	45,17	25,35
E2	44,11	30,04	55,77	46,53	27,41	19,20	53,39	9,64	27,07	-3,96	22,60	62,58	26,93	39,00	22,75	19,02	46,72	16,51	71,73	51,91
E3	84,09	70,02	95,74	86,50	67,39	59,18	93,37	49,62	67,05	36,02	62,58	102,55	66,90	78,98	62,73	59,00	86,69	56,49	111,70	91,89
A	48,44	34,36	60,09	50,85	31,74	23,53	57,72	13,97	31,40	0,37	26,93	66,90	31,25	43,32	27,08	23,35	51,04	20,84	76,05	56,23
A1	60,51	46,44	72,17	62,93	43,81	35,60	69,79	26,04	43,47	12,44	39,00	78,98	43,32	55,40	39,15	35,42	63,12	32,91	88,13	68,31
A2	44,26	30,19	55,92	46,68	27,56	19,35	53,54	9,79	27,23	-3,80	22,75	62,73	27,08	39,15	22,91	19,18	46,87	16,67	71,88	52,06
A3	40,53	26,46	52,19	42,95	14,43	15,62	49,81	6,06	23,49	-7,53	19,02	59,00	23,45	35,42	19,18	15,45	43,14	12,84	68,15	48,33
N	68,23	54,16	79,89	70,64	51,53	43,32	77,51	33,76	51,19	20,16	46,72	86,69	51,04	63,12	46,87	43,14	70,83	40,63	95,85	76,03
N1	38,02	23,95	49,68	40,44	21,37	13,11	47,30	3,55	28,98	-10,04	16,51	56,49	20,84	32,91	16,67	12,84	40,63	10,42	65,64	45,82
N2	93,24	79,17	104,90	95,66	76,54	68,33	102,52	58,77	76,20	45,17	71,73	111,70	76,05	88,13	71,88	68,15	95,85	65,64	120,85	101,04
N3	73,42	59,35	85,08	75,84	56,72	48,51	82,70	38,95	56,38	25,35	51,91	91,89	56,23	68,31	52,06	48,33	76,03	45,82	101,04	81,22

Рис. 5. Полная матрица структуры личности Большой пятерки (B5) с тремя шкалами в одной супершкале (20×20)

Здесь и далее, аббревиатура супершкал и шкал Большой пятерки:

Открытость опыту — О (O1 — Любознательность, O2 — Эстетичность, O3 — Творческое воображение); Добросовестность — С (C1 — Организованность, C2 — Продуктивность, C3 — Ответственность); Экстраверсия — Е (E1 — Общительность, E2 — Настойчивость, E3 — Энергичность); Доброжелательность — А (A1 — Сочувствие, A2 — Уважительность, A3 — Доверие); Невротизм — N (N1 — Тревожность, N2 — Депрессивность, N3 — Эмоциональная изменчивость).

Каждая супершкала факторов Большой пятерки (B5) включает в себя 3 шкалы, в полную матрицу включены $3 \times 5 = 15$ шкал и 5 супершкал, поэтому общее количество характеристик по осям матрицы $15 + 5 = 20$, а общее количество пересечений $20 \times 20 = 400$. Так как полная матрица Большой пятерки является симметричной матрицей, то количество неповторимых пересечений следует поделить на 2, итого получается 200 независимых элементов матрицы Большой пятерки. Ранее было показано, что шкалы имеют не меньшую значимость, чем супершкалы (Минкин, Николаенко, Щелканова, 2025), поэтому они равнозначны в структуре полной матрицы Большой пятерки. Полная матрица большой пятерки, каждая супершкала которой включает в себя 6 шкал (Costa, McCrae, 1995), содержит $(6 \times 5) + 5 = 35$ шкал по осям и $35 \times 35 = 1225$ элементов.

Обсуждение результатов и переход на групповые матрицы

Рассмотрение приведенных вариантов матриц личности не ограничиваются вопросом визуализации известных характеристик личности, хотя бы потому что количество пересечений личных характеристик значительно превосходит количество характеристик профиля личности, расположенных по осям матриц. Если в общем случае количество характеристик в профиле личности равно N , то количество пересечений этих характеристик (элементов матрицы) будет равно N^2 , то есть матрица всегда дает в N раз больше информации о личности, чем профиль личности, точнее в $N/2$ раз, если отсечь повторы из-за симметрии полной матрицы. Причем пересечения характеристик личности (полусумма характеристик профиля) — это принципиально другие по сути характеристики личности, чем характеристики профиля. Личность человека определяется именно взаимосвязями, кибернетической регуляцией, пересечениями и наложением множества характеристик (Linden, Tsaousis, Petrides, 2012; Stryker, 2007; Новосельцев, 1978; Анохин, 1998), а не отдельно взятыми характеристиками личности. Скорее можно упрекать матричный подход к личности за то, что он показывает сочетание только двух шкал личности (Thorndike, 1914), а не 10 или 12. Но чтобы измерять наложение множества основных характеристик, придется перейти к многомерным матрицам (Bernstein, 2006), а пока не ясно, не только как их строить, но и будут ли они понятнее и информативней, чем двумерные матрицы личности. Явным преимуществом матричной индикации характеристик личности является моментальная оценка большого количества характеристик личности, оценить 400–1000 характеристик при профильном линейном изображении просто невозможно. Пока придется оставить в стороне вопрос большей или меньшей информативности элементов пересечений относительно самих значений характеристик личности, так как этих данных пока нет ни у кого, и такие исследования следует начинать.

Переходя от матриц личности (рис. 2–5) к рассмотрению групповых матриц (построенным из групповых профилей по тому же принципу, что и матрицы личности), оказалось, что групповые матрицы заметно более равномерные, их примеры приведены на рисунках 6 и 7. Особенно равномерность групповых матриц заметна для структур личности с четким порядком расположения шкал, например для структуры MI-Sins, в которой шкалы расположены в порядке увеличения экстраверсии. Данное отличие не было столь заметно при анализе профилей личности, оно подчеркивает, что матрица лучше выявляет общие закономерности структуры личности, чем профиль. Следовательно, матрицы личности требуют осмысленного отношения к порядку расположения характеристик личности по осям (что не требовалось в профиле), изменение расположения шкал по осям приводит к существенному изменению структуры матрицы личности.

Матрицы личности дают возможность использования дополнительных тематических параметров для сравнения различных моделей личности и поиска оптимальной модели личности. Примеры групповых матриц MI-Sins и B5,

полученные из групповых профилей приведенные в дополнительных материалах публикаций (Акимов, Диденко, 2025; Минкин, Николаенко, Щелканова, 2025), приведены на рисунке 6.

а

IE+YN	ВН	ФН	ЛМ	ВК	ВР	ПР	МД	МР	ПВ	ВЛ	КР	МЛ	СУ	ЛН	ГЗ	ЖД	АН	ЧР	ЗТ	ГТ	ВВ	ЗТ	ПТ	ГР
ВН 51,14	51,14	41,85	47,07	31,49	35,86	40,31	27,48	47,96	72,25	42,51	55,09	62,83	44,27	46,14	38,93	47,60	39,56	70,33	25,70	40,15	43,19	25,91	37,37	59,73
ФН 41,85	46,49	41,85	44,46	36,67	38,85	41,08	34,66	44,90	57,05	42,18	48,47	52,34	43,06	43,99	40,39	44,72	40,70	56,09	33,77	41,00	42,52	33,88	39,61	50,79
ЛМ 47,07	49,10	44,46	47,07	39,28	41,46	43,69	37,27	47,51	59,66	44,79	51,08	54,95	45,67	46,60	43,00	47,33	43,31	58,70	36,38	43,61	45,13	36,49	42,22	53,40
ВК 31,49	41,31	36,67	39,28	31,49	33,67	35,90	29,48	39,72	51,87	37,00	43,29	47,16	37,88	38,81	35,21	39,54	35,52	50,91	28,59	35,82	37,34	28,70	34,43	45,61
ВР 35,86	43,50	38,85	41,46	33,67	35,86	38,09	31,67	41,91	54,05	39,19	45,47	49,34	40,06	41,00	37,40	41,73	37,71	53,10	30,78	38,00	39,53	30,88	36,61	47,79
ПР 40,31	45,72	41,08	43,69	35,90	38,09	40,31	33,90	44,14	56,28	41,41	47,70	51,57	42,29	43,23	39,62	43,96	39,93	55,32	33,00	40,23	41,75	33,11	38,84	50,02
МД 27,48	39,31	34,66	37,27	29,48	31,67	33,90	27,48	37,72	49,87	35,00	41,29	45,16	35,87	36,81	33,21	37,54	33,52	48,91	26,59	33,81	35,34	26,70	32,43	43,60
МР 47,96	49,55	44,90	47,51	39,72	41,91	44,14	37,72	47,96	60,10	45,24	51,53	55,40	46,11	47,05	43,45	47,78	43,76	59,15	36,83	44,05	45,58	36,93	42,66	53,84
ПВ 72,25	61,69	57,05	59,66	51,87	54,05	56,28	49,87	60,10	72,25	57,38	63,67	67,54	58,26	59,19	55,59	59,92	55,90	71,29	48,97	56,20	57,72	49,08	54,81	65,99
ВЛ 42,51	46,82	42,18	44,79	37,00	39,19	41,41	35,00	45,24	57,38	42,51	48,80	52,67	43,39	44,33	40,72	45,06	41,03	56,42	34,10	41,33	42,85	34,21	39,94	51,12
КР 55,09	53,11	48,47	51,08	43,29	45,47	47,70	41,29	51,53	63,67	48,80	55,09	58,96	49,68	50,61	47,01	51,35	47,32	62,71	40,39	47,62	49,14	40,50	46,23	57,41
МЛ 62,83	56,98	52,34	54,95	47,16	49,34	51,57	45,16	55,40	67,54	52,67	58,96	62,83	53,55	54,48	50,88	55,22	51,19	66,58	44,26	51,49	53,01	44,37	50,10	61,28
СУ 44,27	47,70	43,06	45,67	37,88	40,06	42,29	35,87	46,11	58,26	43,39	49,68	53,55	44,27	45,20	41,60	45,93	41,91	57,30	34,98	42,21	43,73	35,09	40,82	52,00
ЛН 46,14	48,64	43,99	46,60	38,81	41,00	43,23	36,81	47,05	59,19	44,33	50,61	54,48	45,20	46,14	42,54	46,87	42,85	58,24	35,92	43,14	44,67	36,02	41,75	52,93
ГЗ 38,93	45,04	40,39	43,00	35,21	37,40	39,62	33,21	43,45	55,59	40,72	47,01	50,88	41,60	42,54	38,93	43,27	39,25	54,63	32,31	39,54	41,06	32,42	38,15	49,33
ЖД 47,60	49,37	44,72	47,33	41,73	43,96	37,72	34,54	47,78	59,92	45,06	51,35	55,22	45,93	46,87	43,25	47,58	39,56	54,94	36,63	43,87	45,40	36,75	42,98	53,66
АН 39,56	45,35	40,70	43,31	35,52	37,71	39,93	33,52	43,76	55,90	41,03	47,32	51,19	41,91	42,85	39,62	43,96	39,56	54,94	32,63	39,85	41,47	32,73	38,46	49,64
ЧР 70,33	60,73	56,09	58,70	50,91	53,10	55,32	48,91	59,15	71,29	56,42	62,71	66,58	57,30	58,24	54,63	58,97	54,94	70,33	48,01	55,24	56,76	48,12	53,85	65,03
ЗТ 25,70	38,42	33,77	36,38	25,70	30,78	33,00	26,59	36,83	48,97	34,10	40,39	44,26	34,98	35,92	32,31	36,65	32,63	48,01	26,70	32,92	34,44	26,80	31,58	42,71
ГТ 40,15	45,64	41,00	43,61	35,82	38,00	40,23	33,81	44,05	56,20	41,33	47,62	51,49	42,21	43,14	39,54	43,87	39,85	55,24	32,92	40,15	41,67	33,03	38,76	49,94
ВВ 43,19	47,17	42,52	45,13	37,34	39,53	41,75	35,34	45,58	57,72	42,85	49,14	53,01	43,73	44,67	41,06	45,40	41,37	56,76	34,44	41,67	43,19	34,55	40,28	53,46
ЗТ 33,88	38,52	33,88	36,49	28,70	30,88	33,11	26,70	36,93	49,08	34,21	40,50	44,37	35,09	36,02	32,42	36,75	32,78	48,12	28,80	33,03	34,58	28,88	31,64	42,82
ПТ 37,37	44,25	39,61	42,22	34,43	36,61	38,84	32,43	42,66	54,81	39,94	46,23	50,10	40,82	41,75	38,15	42,78	38,46	53,85	31,53	38,76	40,25	31,64	37,37	48,55
ГР 59,73	55,43	50,79	53,40	45,61	47,79	50,02	43,60	53,84	65,99	51,12	57,41	61,28	52,00	52,93	49,33	53,66	49,64	65,03	42,71	49,94	51,46	42,82	48,55	59,73

б

IE+YN	O 87,92	O1	O2	O3	C 89,40	C1	C2	C3	E 55,86	E1	E2	E3	A 68,92	A1	A2	A3	N 37,68	N1	N2	N3
O 87,92	87,92	82,31	89,99	91,47	88,66	85,61	90,44	89,94	71,89	66,24	83,61	65,83	78,42	66,94	83,37	84,95	62,80	49,44	68,96	70,02
O1 76,70	82,31	76,70	84,37	85,86	83,05	80,00	84,83	84,33	66,28	60,63	78,00	60,22	72,81	61,33	77,76	79,34	57,19	43,82	63,35	64,40
O2 92,05	89,99	84,37	92,05	93,53	90,72	87,67	92,50	92,00	73,66	68,30	85,67	67,90	80,48	69,00	85,43	87,01	64,87	51,50	71,02	72,08
O3 95,02	91,47	85,86	93,53	95,02	92,21	89,16	93,99	93,49	75,44	69,79	87,16	69,38	81,97	70,49	86,92	88,50	65,35	52,98	72,51	73,56
C 89,40	88,66	83,05	90,72	92,21	89,40	86,34	91,17	90,67	72,63	66,97	84,35	66,57	79,16	67,68	84,11	85,68	63,54	50,17	69,70	70,75
C1 83,29	85,61	80,00	87,67	89,16	86,34	83,29	88,12	87,62	69,58	63,92	81,29	63,52	76,10	64,63	81,06	82,63	60,49	47,12	66,64	67,70
C2 92,95	90,44	84,83	92,50	93,99	91,17	88,12	92,95	92,45	74,41	68,75	86,12	68,35	80,93	69,46	85,89	87,46	65,32	51,95	71,47	72,53
C3 91,95	89,94	84,33	92,90	93,49	90,67	87,62	92,45	91,95	73,91	68,25	85,62	67,85	80,43	68,96	85,39	86,96	64,82	51,45	70,98	72,03
E 55,86	71,89	66,28	73,96	75,44	72,63	69,58	74,41	73,91	55,86	50,21	67,58	49,80	62,39	50,91	67,34	68,92	46,77	33,41	52,93	53,99
E1 44,55	66,24	60,63	68,30	69,79	66,97	63,92	68,75	68,25	50,21	44,55	61,92	44,15	56,74	45,26	61,69	63,26	41,12	27,75	47,28	48,33
E2 79,30	83,61	78,00	85,67	87,16	84,35	81,29	86,12	85,62	67,58	61,92	79,30	61,52	74,11	62,63	79,06	80,63	58,49	45,12	64,65	65,70
E3 43,75	65,83	60,22	67,90	69,38	66,57	63,52	68,35	67,85	49,80	44,15	61,52	43,75	56,33	44,85	61,28	62,86	40,71	27,35	46,87	47,93
A 68,92	78,42	72,81	80,48	81,97	79,16	76,10	80,93	80,43	62,39	56,74	74,11	56,33	68,92	57,44	73,87	75,45	53,30	39,93	59,46	60,51
A1 45,96	66,94	61,33	69,00	70,49	67,68	64,63	69,46	68,96	50,91	45,26	62,63	44,85	57,44	45,96	62,39	63,97	41,82	28,45	47,98	49,03
A2 78,82	83,37	77,76	85,43	86,92	84,11	81,06	85,89	85,39	67,34	61,69	79,06	61,28	73,87	62,39	78,82	80,40	58,25	44,88	64,41	65,46
A3 81,97	84,95	79,34	87,01	88,50	85,68	82,63	87,46	86,96	68,92	63,26	80,63	62,86	75,45	63,97	80,40	81,97	59,83	46,46	65,99	67,04
N 37,68	62,80	57,19	64,87	66,35	63,54	60,49	65,32	64,82	46,77	41,12	58,49	40,71	53,30	41,82	58,25	59,83	37,68	24,32	43,84	44,90
N1 10,95	49,44	43,82	51,50	52,98	50,17	47,12	51,95	51,45	33,41	27,75	45,12	27,35	39,93	28,45	44,88	46,46	24,32	10,95	30,47	31,53
N2 50,00	68,96	63,35	71,02	72,51	69,70	66,64	71,47	70,98	52,93	47,28	64,65	46,87	59,46	47,98	64,41	65,99	43,84	30,47	50,00	51,05
N3 52,11	70,02	64,40	72,08	73,56	70,75	67,70	72,53	72,03	53,99	48,33	65,70	47,93	60,51	49,03	65,46	67,04	44,90	31,53	51,05	52,11

Рис. 6. Групповые интегральные матрицы структуры личности MI-Sins (а) и B5 со структурой OCEAN (б) по результатам тестирования 340 российских респондентов программой Профайлер+

Одной из наиболее информативных математических характеристик при исследовании различных величин является среднеквадратическое отклонение (СКО). Для малого количества характеристик профиля личности рассчитывать СКО не имело смысла, другое дело, когда количество элементов матрицы личности составляет несколько сотен, в этом случае СКО определяется с приемлемой точностью (Минкин, 2019; Акимов, Диденко, Минкин, 2024) и является дополнительным математическим параметром, достоверно характеризующим личность или целевую группу. Рассмотрим соотношение СКО для матриц, полученных по одной целевой группе (российских респондентов), приведенных на рисунке 6. Интегральная групповая матрица структуры MI-Sins имеет СКО=8,81% (см. дополнительные материалы), в то время как

аналогичная групповая матрица Большой пятерки имеет СКО=16,3%. В то же время, отдельно взятая матрица личности структуры MI-Sins, приведенная ранее на рисунке 3, имеет СКО=17,6%, близкое к групповой матрице Большой пятерки. Эффект выравнивания групповых матриц относительно персональной матрицы достаточно объяснить, так как в групповой матрице выравниваются случайные личностные особенности, а выделяются только явные групповые признаки. Интересно, что такой эффект выравнивания не был столь явно заметен в групповых профилях (Акимов, Диденко, 2025), что еще раз подчеркивает существенные отличия характеристик матрицы, по отношению к профилю.

Увеличенное значение СКО B5 относительно MI-Sins и то, что эффект выравнивания групповой матрицы не столь заметен в матрице B5, наводит на следующие мысли. До настоящего времени современная психология была сконцентрирована на раскрытии отдельных характеристик личности, и разработчики структур личности не обращали должного внимания на взаимное расположение отдельных характеристик в структуре личности. Так Гарднер достаточно произвольно располагал множественные интеллекты (Gardner, 1983), а в Большой пятерке преобладает расположение OCEAN (Ziegler, Horstmann, Ziegler, 2019), имеющее больше лингвистический смысл для запоминания порядка расположения, чем психофизиологический. Расположение шкал, объединенное единым фактором (уровнем экстраверсии в структуре MI-Sins), позволяет более плавно представлять структуру личности, чем модель большой пятерки. Если учитывать осмысленный порядок расположения шкал при разработке новых моделей личности и, возможно, пересмотреть уже известные модели личности с целью расположения шкал в определенном порядке, то равномерность групповой матрицы может быть признаком оптимальной структуры личности. Матричная пространственно-цветовая картина характеристик личности позволяет обратить внимание на основные особенности личности или группы, причем, чем меньше особенностей позволяет выявить матрица, тем более значимыми эти особенности являются. Поэтому при создании матриц личности следует стремиться к тому, чтобы матричная структура выявляла минимальное количество значимых элементов.

Рассмотрим примеры групповых матрицы MI-Sins (рис. 7) российских респондентов, полученной из профиля, приведенного в дополнительных материалах публикации, сравнивающей групповые профили различных моделей личности (Акимов, Диденко, 2025). Для более детального понимания матричных особенностей на рисунке 7 приведены составляющие интегральной матрицы личности (показанной на рисунке 6а), полученные при регистрации бессознательной (IE) и сознательной (YN) реакции на стимулы опросника MI-Sins программы Профайлер+.

С одного взгляда на полные матрицы рисунка 7 наблюдаются четкие разделения по квадрантам матриц. В матрице бессознательных реакций (IE, рис. 7а) второй квадрант (левый верхний) наиболее холодный (фиолетовый и синий цвета цветовой шкалы рисунка 2 отражают минимальные значения элементов матриц), а в матрице сознательных реакций (рис. 7б) второй квадрант наиболее теплый

(желтый и красный цвета шкалы отражают максимальные значения величин). В матрице сознательных реакций (YN) наиболее холодным является четвертый квадрант (матрица совпадений пороков, правый нижний квадрант), который, наоборот, является наиболее теплым в матрице бессознательных реакций. То есть, бессознательная реакция компенсирует провал сознательной реакции при предъявлении стимулов интеллектов (2 квадрант матриц рисунков 7), а обратное явление наблюдается при предъявлении стимулов пороков (4 квадрант матриц рисунков 7). Полусумма матриц сознательной и бессознательной реакций превращает их в интегральную матрицу (рис 6а), которая оказывается значительно равномерней, чем свои составляющие. Таким образом, один взгляд на матрицу личности заменяет сложные вычисления, которые были сделаны по профилям личности (Акимов, Диденко, 2025), при этом матрица дает более полную и интуитивно понятную пространственно-цветовую картину личности. Это сложные математические операции с отдельными характеристиками личности из профиля, а затраты на построение матрицы в Excel равны затратам построения профиля.

а

IE	ВИ	ФИ	ЛМ	БК	ВР	ПР	МД	МР	ПВ	ВЛ	КР	МЛ	СУ	ЛН	ГЗ	ЖД	АН	ЧР	ЗТ	ГТ	ВВ	ЗТ	ПТ	ГР
	29,03	7,96	34,55	40,17	2,87	0,00	1,51	47,54	44,50	29,49	48,81	65,00	88,53	76,22	64,47	71,34	77,22	100,00	18,40	60,45	78,52	41,38	55,31	87,17
ВИ 29,03	29,0	18,5	31,8	34,6	16,0	14,5	15,3	38,3	36,8	29,3	38,9	47,0	58,8	52,6	46,7	50,2	53,1	64,5	23,7	44,7	53,8	35,2	42,2	63,1
ФИ 7,96	18,5	8,0	21,3	26,1	5,4	4,0	4,7	27,7	26,2	18,7	28,4	36,5	48,2	42,1	36,2	39,6	42,6	54,0	13,2	34,2	43,2	24,7	31,6	52,6
ЛМ 34,55	31,8	21,3	34,6	37,4	18,7	17,3	18,0	41,0	39,5	32,0	41,7	49,8	61,5	55,4	49,5	52,9	55,9	67,3	26,5	47,5	56,5	38,0	44,9	65,9
БК 40,17	34,6	24,1	37,4	40,2	21,5	20,1	20,8	43,9	42,3	34,8	44,5	52,6	64,4	58,2	52,3	55,8	58,7	70,1	29,3	50,3	59,3	40,8	47,7	68,7
ВР 2,87	16,0	5,4	18,7	21,5	2,9	1,4	2,2	25,2	23,7	16,2	25,8	33,9	45,7	39,5	33,7	37,1	40,0	51,4	10,6	31,7	40,7	22,1	29,1	50,0
ПР 0,00	14,5	4,0	17,3	20,1	1,4	0,0	0,8	23,8	22,2	14,7	24,4	32,5	44,3	38,1	32,2	35,7	38,6	50,0	9,2	30,2	39,3	20,7	27,7	48,6
МД 1,51	15,3	4,7	18,0	20,8	2,2	0,8	1,5	24,5	23,0	15,5	25,2	33,3	45,0	38,9	33,0	36,4	39,4	50,8	10,0	31,0	40,0	21,4	28,4	49,3
МР 47,54	38,3	27,7	41,0	43,9	25,2	23,8	24,5	47,5	46,0	38,5	48,2	56,3	68,0	61,9	56,0	59,4	62,4	73,8	33,0	54,0	63,0	44,5	51,4	72,4
ПВ 44,50	36,8	26,2	39,5	42,3	23,7	22,2	23,0	46,0	44,5	37,0	46,7	54,7	66,5	60,4	54,5	57,9	60,9	72,2	31,4	52,5	61,5	42,9	49,9	70,8
ВЛ 29,49	29,3	18,7	32,0	34,8	16,2	14,7	15,3	38,5	37,0	29,5	39,2	47,2	59,0	52,9	47,0	50,4	53,4	64,7	23,9	45,0	54,0	35,4	42,4	63,3
КР 48,81	38,9	28,4	41,7	44,5	25,8	24,4	25,2	48,2	46,7	39,2	48,8	56,9	68,7	62,5	56,6	60,1	63,0	74,4	33,6	54,6	63,7	45,1	52,1	73,0
МЛ 65,00	47,0	36,5	49,8	52,6	33,9	32,5	33,3	56,3	54,7	47,2	56,9	65,0	76,8	70,6	64,7	68,2	71,1	82,5	41,7	62,7	71,8	53,2	60,2	81,1
СУ 88,53	58,8	48,2	61,5	64,4	45,7	44,3	45,0	68,0	66,5	59,0	68,7	76,8	88,5	82,4	76,5	79,9	82,9	94,3	53,5	74,5	83,5	65,0	71,9	92,9
ЛН 76,22	52,6	42,1	55,4	58,2	39,5	38,1	38,9	61,9	60,4	52,9	62,5	70,6	82,4	76,2	70,3	73,8	76,7	88,1	47,3	68,3	77,4	58,8	65,8	86,7
ГЗ 64,47	46,7	36,2	49,5	52,3	33,7	32,2	33,0	56,0	54,5	47,0	56,6	64,7	76,5	70,3	64,5	67,9	70,8	82,2	41,4	62,5	71,5	52,9	59,9	80,8
ЖД 71,34	50,2	39,6	52,9	55,8	37,1	35,7	36,4	59,4	57,9	50,4	60,1	68,2	79,9	73,8	67,9	71,3	74,3	85,7	44,9	65,9	74,9	56,4	63,3	84,3
АН 77,22	53,1	42,6	55,9	58,7	40,0	38,6	39,4	62,4	60,9	53,4	63,0	71,1	82,9	76,7	70,8	74,3	77,2	88,6	47,8	68,8	77,9	59,3	66,3	87,2
ЧР 100,00	64,5	54,0	67,3	70,1	51,4	50,0	50,8	73,8	72,2	64,7	74,4	82,5	94,3	88,1	82,2	85,7	88,6	100,0	59,2	80,2	89,3	70,7	77,7	98,6
ЗТ 18,40	23,7	13,2	26,5	29,3	10,6	9,2	10,0	33,0	31,4	23,9	33,6	41,7	53,5	47,3	41,4	44,9	47,8	59,2	18,4	39,4	48,5	29,9	36,9	57,8
ГТ 60,45	44,7	34,2	47,5	50,3	31,7	30,2	31,0	54,0	52,5	45,0	54,6	62,7	74,5	68,3	62,5	65,9	68,8	80,2	39,4	60,5	69,5	50,9	57,9	78,8
ВВ 78,52	53,8	43,2	56,5	59,3	40,7	39,3	40,0	63,0	61,5	54,0	63,7	71,8	83,5	77,4	71,5	74,9	77,9	89,3	48,5	69,5	78,5	59,9	66,9	87,8
ЗТ 31,38	35,2	24,7	38,0	40,8	20,1	18,7	19,4	44,5	42,9	35,4	45,1	53,2	65,0	58,8	52,9	56,4	59,3	70,7	28,8	49,8	58,9	39,9	46,9	67,8
ПТ 55,31	42,2	31,6	44,9	47,7	29,1	27,7	28,4	51,4	49,9	42,4	52,1	60,2	71,9	65,8	59,9	63,3	66,3	77,7	36,9	57,9	66,9	48,3	55,3	76,2
ГР 87,17	63,1	52,6	65,9	68,7	50,0	48,6	49,3	72,4	70,8	63,3	73,0	81,1	92,9	86,7	80,8	84,3	87,2	98,6	57,8	78,8	87,8	69,3	76,2	97,2

6

YN	ВИ	ФИ	ЛМ	БК	ВР	ПР	МД	МР	ПВ	ВЛ	КР	МЛ	СУ	ЛН	ГЗ	ЖД	АН	ЧР	ЗТ	ГТ	ВВ	ЗТ	ПТ	ГР
	73,24	75,73	59,58	22,82	68,85	80,62	53,46	48,39	100,00	55,53	61,37	60,66	50,00	16,36	13,40	23,82	1,89	40,66	32,99	19,98	7,86	10,44	15,43	22,28
ВИ 73,24	73,24	74,49	66,41	48,02	71,05	76,93	63,35	60,82	86,42	64,39	67,31	66,95	36,62	44,65	43,12	45,86	37,57	56,95	53,12	46,54	40,55	41,84	46,34	47,76
ФИ 75,73	74,49	75,73	67,65	49,27	72,29	78,18	64,59	62,06	87,87	65,63	68,55	68,2	37,87	45,93	44,57	49,48	38,81	58,2	54,36	47,79	41,8	43,09	47,58	49,01
ЛМ 59,58	66,41	67,65	59,58	41,19	64,21	70,1	56,52	53,98	79,79	57,55	60,47	60,12	29,79	37,82	36,49	41,72	30,73	50,12	46,28	39,71	33,72	35,01	39,5	40,93
БК 22,82	48,02	49,27	41,19	22,8	45,82	51,71	38,13	35,59	61,4	39,16	42,08	41,73	11,4	15,42	18,1	23,32	12,34	31,73	27,89	21,3	15,32	16,62	21,1	22,51
ВР 68,85	71,05	72,29	64,21	45,82	68,85	74,74	61,15	58,62	84,42	62,19	65,11	64,76	34,42	42,45	41,12	46,36	35,37	54,76	50,92	44,34	38,36	36,4	44,14	45,56
ПР 80,62	76,93	78,18	70,1	51,71	74,74	80,62	67,04	64,5	90,31	68,07	71	70,64	40,31	48,34	47,01	52,24	41,26	60,64	56,81	50,23	44,24	45,53	50,02	51,45
МД 53,46	63,35	64,59	56,52	38,13	61,15	67,04	53,46	50,92	76,73	54,49	57,41	57,06	26,73	34,76	33,43	38,66	27,67	47,06	43,22	36,65	30,66	31,95	36,44	37,87
МР 48,39	60,82	62,06	53,98	35,59	58,62	64,5	50,92	48,39	74,19	51,96	54,88	54,52	24,19	32,22	30,89	36,13	25,14	44,53	40,69	34,11	28,13	29,41	33,91	35,33
ПВ 100,00	86,42	87,79	61,4	84,42	90,31	76,73	74,19	100	77,76	80,68	80,33	50	58,03	56,7	61,93	50,93	33,33	66,5	59,9	53,93	55,22	59,71	61,14	
ВЛ 55,53	64,39	65,63	57,55	39,16	62,19	68,07	54,49	51,96	77,76	55,53	58,45	58,09	27,76	35,79	34,46	39,7	28,71	48,1	44,26	37,68	31,7	32,98	37,48	38,89
КР 61,37	67,31	68,55	60,47	42,08	65,11	71	57,41	54,88	80,68	58,45	61,37	61,02	30,68	38,71	37,38	42,62	31,63	51,02	47,18	40,6	34,62	35,9	40,4	41,82
МЛ 60,66	66,95	68,2	60,12	41,73	64,76	70,64	57,06	54,52	80,33	58,09	61,02	60,66	30,33	38,36	37,03	42,26	31,28	50,66	46,83	40,25	34,26	35,55	40,04	41,47
СУ 0,00	36,62	37,87	29,79	11,4	34,42	40,31	26,73	24,19	50	27,76	30,68	30,33	0	8,029	6,7	11,93	0,945	20,33	16,5	9,919	3,932	5,22	9,714	11,24
ЛН 16,06	44,65	45,9	37,82	19,41	42,45	48,34	34,76	32,22	58,03	35,79	38,71	38,36	8,029	16,06	14,73	19,96	8,974	28,38	24,52	17,95	11,96	13,22	17,74	19,17
ГЗ 13,40	43,12	44,57	36,49	11,41	41,12	47,01	33,43	30,89	56,7	34,46	37,38	37,03	6,7	14,73	13,4	18,63	7,645	27,03	23,2	16,02	10,63	11,92	16,41	17,94
ЖД 23,82	48,56	49,8	41,72	23,33	46,36	52,24	38,66	36,13	61,93	39,7	42,62	42,26	11,93	19,96	18,63	23,87	12,88	32,27	28,43	21,85	15,87	17,15	21,65	23,07
АН 1,89	37,57	38,81	30,73	12,34	35,37	41,26	27,67	25,14	50,95	28,71	31,63	31,28	0,945	8,974	7,645	12,88	1,891	27,18	24,4	10,86	4,878	6,165	10,66	12,08
ЧР 40,66	56,95	58,2	50,12	31,73	54,76	60,64	47,06	44,53	70,33	48,1	51,02	50,66	20,33	28,36	27,03	32,27	21,28	46,66	36,88	30,25	24,24	25,55	30,05	31,47
ЗТ 32,99	53,12	54,36	46,28	27,89	50,92	56,81	43,22	40,69	66,5	44,26	47,18	46,83	16,5	24,52	23,2	28,43	17,44	36,83	32,99	26,42	20,43	21,72	26,21	27,63
ГТ 17,84	46,54	47,79	39,71	21,32	44,34	50,23	36,65	34,11	59,92	37,68	40,6	40,25	9,919	17,95	16,62	21,85	10,86	30,25	26,42	19,84	13,93	15,4	19,63	21,06
ВВ 88,78	40,55	41,8	33,72	15,32	38,36	44,24	30,66	28,13	59,92	31,7	34,62	34,26	3,932	11,96	10,63	15,87	8,974	28,38	24,52	17,95	7,864	9,152	13,65	15,07
ЗТ 110,44	41,84	43,09	45,01	16,62	39,64	45,53	31,95	2																
ПТ 19,43	46,34	47,58	39,5	21,1	44,16	50,02	36,44	33,91	59,71	37,48	40,4	40,04	9,714	17,14	16,41	21,65	10,66	30,25	26,42	19,84	13,93	15,4	19,63	21,06
ГР 22,28	47,76	49,01	40,93	22,51	45,54	51,45	37,87	35,33	61,14	38,9	41,82	41,7	11,14	19,17	18,24	23,02	12,08	31,47	27,63	21,06	15,07	16,36	20,35	22,28

Вернемся к тезису о важности последовательности расположения шкал, на которую ранее не обращали внимание в психологии, на примере структуры OCEAN в Большой пятерке. Если структура личности MI-Sins расположена в порядке увеличения уровня экстраверсии, то в других моделях личности такой привязки к независимому параметру личности не было предусмотрено. Рассмотрим, как меняется пространственная картина групповой матрицы при изменении последовательности расположения шкал по осям матрицы на примере групповой статистики Большой пятерки, приведенном на рисунке 8. Я предположил, что оптимальная последовательность шкал свойственна структуре с минимальным количеством межэлементных перепадов, потому что в нормальной структуре личности не должно быть резких переходов, эволюция — это процесс медленных и плавных преобразований любых биологических объектов (Darwin, 1859; Дарвин, 2001), следовательно, оптимальная матрица личности или группы должна иметь минимальное количество резких переходов. Я уже ранее пытался представить общую модель личности в виде матрицы или таблицы (Минкин, 2020), аналогичной периодической таблице элементов (Менделеев, 1869), только вместо валентности и атомного веса, используемых в периодической таблице для классификации химических элементов, было предложено использовать корреляцию между характеристиками личности. Возможно, это была не совсем удачная попытка классификации характеристик личности, так как коэффициенты корреляции у респондентов различны, что не позволяет обеспечить фиксированный порядок расположения элементов матрицы, но идея использовать привязку характеристик личности к объективной внешней нарастающей характеристике, аналогично периодической таблице элементов, была правильной. Матричная визуализация характеристик личности — это моя вторая попытка подобраться к универсальной классификации характеристик личности и, вероятно, не последняя, так как на данный момент я предлагаю не универсальную классификацию личности, а матричную визуализацию произвольной модели личности.

Для оценки неравномерности матриц личности был использован алгоритм выявления дефектов в матрице фотоприемника (ГОСТ 28953-91), заключающийся в выявлении элементов, отличающихся по уровню от соседних на пороговое значение. Пороговое значение в 20% применяется в ГОСТ 28953 по умолчанию, и я использовал его для выявления неравномерности структуры рисунков 8а, в, д. Для сравнения вариантов неравномерности матриц величина порога существенного значения не имеет, так как тенденция с минимальным значением неравномерности всегда выявляется на структуре OCAEN (рис. 8в) для разных пороговых значений, меняются только абсолютные значения количества значимых перепадов (рис. 8б, г, е) всех трех расположений шкал.

Минимальное количество значимых перепадов в матрице показала структура OCAEN (4 перепада, рисунки 8в, г), следовательно данный порядок шкал матрицы соответствует минимальной неравномерности матрицы. Это, в примерно в два раза меньше, чем на структуре OCEAN (7 перепадов, рисунки 8а, б) и в 10 раз меньше, чем структура OCEAN с привязкой к последовательности шкал (8д, е).

6

E+Y	O	O1	O2	O3	C	C1	C2	E	E1	E2	E3	A1	A2	A3	N	N1	N2	N3
	67.92	76.70	92.05	95.02	80.40	83.25	91.55	88.55	79.30	63.75	68.52	65.96	78.82	63.97	37.68	10.50	90.10	92.11
O 87.92	32.7	3.24	3.24	2.62	1.24	2.96	7.05	2.25	6.0	12.09	9.64	9.64	9.64	3.72	3.09	1.74	5.78	6.24
O1 76.70	3.24	8.86	32.7	2.99	4.35	7.06	2.65	1.6	8.56	12.19	7.25	14.58	10.59	13.73	0.52	1.75	15.39	17.17
O2 92.05	3.24	1.37	4.32	3.50	2.14	3.54	7.04	7.04	1.25	6.06	16.08	7.24	7.01	5.97	0.86	9.06	9.27	9.27
O3 95.02	1.26	2.29	3.20	2.87	1.51	2.55	3.21	7.26	2.70	6.34	13.65	8.66	9.46	7.67	6.39	3.94	5.93	7.69
C 80.40	1.26	1.26	1.24	1.51	0.15	1.55	1.66	5.89	4.65	10.70	10.04	10.1	9.27	5.93	1.29	1.49	1.64	1.29
C1 83.25	1.94	7.06	5.07	1.19	2.25	5.26	0.65	3.22	6.7	10.39	8.90	12.75	9.39	11.89	2.32	5.55	15.39	15.39
C2 88.55	1.96	2.45	3.84	3.21	1.05	2.65	5.35	7.02	3.25	6.04	9.80	7.25	6.78	6.96	1.15	9.91	7.93	8.90
E 79.30	1.49	1.49	1.74	7.26	5.59	3.21	7.64	11.39	1.21	1.80	4.27	13.67	9.46	10.86	13.75	2.81	5.21	12.06
E1 88.55	2.25	6.56	2.67	2.70	4.65	6.76	2.55	1.75	6.26	11.80	7.95	14.30	13.61	0.82	7.35	7.95	15.09	2.35
E2 91.55	6.09	12.40	5.81	6.24	7.06	10.39	1.80	11.00	5.55	4.94	17.09	9.65	16.98	2.72	0.23	16.98	16.98	1.52
E3 79.30	12.09	9.64	12.19	13.15	10.04	13.64	17.59	3.94	25.5	19.74	24.16	16.67	19.62	8.75	0.75	17.59	17.59	1.52
A 63.97	9.64	14.55	0.86	0.89	10.04	12.75	8.34	14.25	17.09	20.26	12.24	19.62	15.71	2.21	13.05	17.09	13.66	2.15
A1 68.52	9.64	1.29	10.08	9.64	0.2	5.19	10.0	13.67	18.0	23.24	2.28	16.64	12.28	15.59	5.10	2.24	14.18	12.28
A2 45.96	1.32	13.73	7.24	7.87	5.22	13.73	3.46	13.43	16.98	21.4	1.98	13.61	4.35	1.04	12.23	0.77	3.15	2.09
A3 78.82	6.39	3.42	7.01	6.39	5.89	2.21	6.73	10.00	12.27	16.67	5.71	15.97	4.95	12.86	2.43	1.01	11.11	12.16
N 37.68	1.05	0.58	1.74	9.54	7.59	5.28	5.68	13.75	3.78	0.22	21.21	12.93	14.16	12.86	15.81	4.98	1.06	15.62
N1 90.10	1.74	1.75	0.86	1.49	1.49	1.55	1.28	7.05	16.64	6.75	15.93	15.50	12.29	2.00	1.85	13.89	4.23	1.35
N2 10.50	7.94	15.39	9.06	9.53	10.00	13.69	11.51	15.29	16.64	6.75	7.05	2.94	0.27	6.01	3.06	13.89	3.91	4.81
N3 92.11	3.24	1.78	1.27	7.59	6.64	7.59	12.61	2.61	1.57	17.07	9.64	15.51	12.93	11.15	14.16	3.23	4.81	12.32
	92.11	3.24	1.78	1.27	7.59	6.64	7.59	12.61	2.61	1.57	17.07	9.64	15.51	12.93	11.15	14.16	3.23	4.81

количество значимых перепадов 7

2

ERN	0	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
0.97 32	237	3.24	3.24	2.62	1.24	1.26	4.86	1.17	8.12	6.13	6.66	6.82	4.76	16.88	45.36	74.02	82.97	37.68	10.50	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	50.00	
01.76 30	3.24	2.87	2.29	4.35	7.86	2.65	0.76	4.44	13.73	6.25	6.69	6.85	0.99	12.26	7.29	13.48	15.39	1.71	1.71	1.71	1.71	1.71	1.71	1.71	1.71	1.71	1.71	1.71	1.71	1.71	1.71	
02.02 35	3.24	2.86	2.12	3.59	2.34	1.25	3.73	2.05	7.24	1.01	6.94	6.60	0.99	5.81	9.78	2.85	5.51	9.08	8.22	9.27	9.27	9.27	9.27	9.27	9.27	9.27	9.27	9.27	9.27	9.27	9.27	
C.98 40	2.62	2.59	2.59	2.57	1.51	1.51	3.21	5.11	3.21	5.11	3.21	5.11	3.21	5.11	3.21	5.11	3.21	5.11	3.21	5.11	3.21	5.11	3.21	5.11	3.21	5.11	3.21	5.11	3.21	5.11	3.21	
C.98 40	1.26	4.35	2.34	1.51	0.25	1.26	1.65	3.75	9.07	9.27	9.27	9.27	9.27	9.27	9.27	9.27	9.27	9.27	9.27	9.27	9.27	9.27	9.27	9.27	9.27	9.27	9.27	9.27	9.27	9.27	9.27	
01.83 29	1.44	7.06	0.57	1.19	2.35	5.26	0.85	1.94	26.4	11.93	3.22	2.25	5.59	10.09	9.74	10.41	15.39	1.71	1.71	1.71	1.71	1.71	1.71	1.71	1.71	1.71	1.71	1.71	1.71	1.71	1.71	
02.95 26	2.65	2.65	2.65	3.21	1.86	0.85	5.65	3.65	1.65	3.65	1.65	3.65	1.65	3.65	1.65	3.65	1.65	3.65	1.65	3.65	1.65	3.65	1.65	3.65	1.65	3.65	1.65	3.65	1.65	3.65	1.65	
C.91 95	1.44	0.76	2.73	5.11	3.75	1.94	5.45	7.34	3.96	5.82	8.62	3.95	1.21	10.0	15.39	1.24	7.12	7.29	7.29	7.29	7.29	7.29	7.29	7.29	7.29	7.29	7.29	7.29	7.29	7.29	7.29	
E.55 86	1.17	4.06	2.25	1.42	0.07	2.84	1.76	3.96	0.02	9.32	4.94	6.85	1.26	7.19	11.70	4.99	2.41	9.08	7.29	7.29	7.29	7.29	7.29	7.29	7.29	7.29	7.29	7.29	7.29	7.29	7.29	
E2.45 82	1.17	13.73	2.24	7.87	9.27	11.93	7.53	5.83	3.22	18.61	3.35	4.40	11.77	16.98	2.41	14.22	5.86	2.07	2.07	2.07	2.07	2.07	2.07	2.07	2.07	2.07	2.07	2.07	2.07	2.07	2.07	
02.79 30	3.12	0.52	7.01	6.99	5.29	2.62	6.73	8.82	4.94	4.39	5.99	9.89	2.49	2.72	16.49	0.40	8.40	8.40	8.40	8.40	8.40	8.40	8.40	8.40	8.40	8.40	8.40	8.40	8.40	8.40	8.40	
E2.75 35	0.86	0.45	0.94	0.34	0.29	4.25	6.65	8.55	4.88	4.39	5.99	9.89	2.49	2.72	16.49	0.40	8.40	8.40	8.40	8.40	8.40	8.40	8.40	8.40	8.40	8.40	8.40	8.40	8.40	8.40	8.40	8.40
A.63 32	1.26	4.90	0.40	1.03																												
01.58 40	6.96	12.10	5.61	2.34	7.89	5.89	5.00	7.49	16.98	2.72	2.80	10.14	9.35	7.84	10.41	12.29	4.32	13.68	13.68	13.68	13.68	13.68	13.68	13.68	13.68	13.68	13.68	13.68	13.68	13.68	13.68	
02.78 32	12.29	13.76	13.76	13.15	11.40	9.89	13.49	13.49	12.74	12.74	16.57	16.57	9.55	40	23.63	6.08	15.16	0.75	17.87	18.03												
03.81 57	3.73	9.34	2.85	3.48	4.88	7.54	3.14	1.20	4.39	14.22	0.04	0.40	7.38	12.99	6.93	1.47	15.88	12.34														
N.37 68	0.81	0.88	5.51	4.88	3.02	5.22	7.12	3.34	5.86	8.40	8.31	6.92	4.32	15.16	14.77	6.89	7.52	6.89														
NL.10 95	9.76	15.39	8.90	9.53	10.89	13.39	9.19	7.29	10.09	6.60	13.43	10.64	10.64	15.88	15.88	21.65	4.81	3.75														
NL.50 74	3.18	1.27	8.22	7.59	6.34	4.59	7.89	9.83	5.15	11.11	11.09	11.59	11.59	12.87	14.14	9.60	8.81	12.32	13.37													
N5.21 11	1.26	1.26	1.27	8.64	7.29	6.59	9.89	10.89	7.20	2.09	11.26	13.69	13.69	13.69	13.69	13.69	13.69	13.69	13.69													

количество значимых перепадов 4

e

[illegible]

количество значимых перепадов 42

Рис. 8. Групповые интегральные матрицы структур личности Большой пятерки по 340 российским респондентам и выделенное количество значимых перепадов в них для различного порядка расположения шкал

Представленный результат говорит о том, что лингвистический подход Большой пятерки к выбору последовательности шкал не обеспечивает оптимальную структуру матрицы, хотя OCEAN более запоминаемое слово, чем OCAEN. Однако последовательность расположения шкал в порядке OCAEN задает смысловой порядок отражения свойств личности (от позитива к негативу), и это находит математическое подтверждение в минимизации значимых перепадов.

Таким образом матричное отображение характеристик личности позволяет добиться следующих основных улучшений по отношению к профилю личности:

- полусумма характеристик личности в элементах матрицы является более информативной и содержательной характеристикой личности, чем отдельно взятые характеристики профиля личности.
- быстрая и наглядная визуализация большого количества (200–500) характеристик личности с использованием пространственно-цветовой матричной индикации позволяет оценивать личность как взаимосвязанную структуру, а пространственная неравномерность матрицы может использоваться как критерий оптимальности модели личности.
- переход от профиля к матрице и увеличение характеристик личности от N до $N^2/2$ раз (где N — количество характеристик профиля личности) не требует дополнительных затрат, все элементы матрицы автоматически вычисляются из профиля личности. Обычно увеличение данных о характеристиках личности требует увеличение тестов и стимулов. Переход от профиля к матрице позволяет получить большее количество информационных характеристик личности без дополнительных тестов.

Термин «элементы личности» для построения матрицы на основе личностных черт, расположенных по обеим осям, имеет смысл с математической и психологической точки зрения. В математике элементами матрицы называют переменные внутри матрицы, поэтому термин «элемент личности» полностью соответствует математическому подходу к матрице личности. С психологической точки зрения, также некорректно называть полусумму двух черт личности другой чертой личности, поскольку в общем случае эта полусумма может описывать взаимодействие независимых черт личности, например, Внутрличностный и Межличностный интеллект или Креативный интеллект и порок Эгоизм. Ранее в психологии термин «черта личности» означал отдельную черту личности, не имеющую различных реализаций, а не совокупность черт. Поэтому в психологии также необходимо предложить новый термин для обозначения элементов матрицы личности, и я считаю, что термин «элемент личности» является наиболее подходящим. Конечно, название термина менее важно, чем его информационное содержание, и мы увидим, насколько приемлемым будет термин «элемент личности» в будущем.

Ограничения

Матричный подход к характеристикам личности не имеет прямых ограничений, он может быть применен к различным моделям личности. Преимущество матричного подхода над профильным становится заметным при анализе большого количества характеристик личности, матрица из двух значений по осям

не дает преимуществ над профилем. Количество информации, дополнительно получаемой при матричном подходе, пропорционально отношению $N/2$, где N — количество характеристик профиля личности. Следует учитывать необходимость привязки характеристик личности (ранжирование), расположенных по осям матрицы, к независимой характеристике личности для повышения пространственной наглядности изменения свойств личности, иначе хаотичное расположение шкал приведет к усложнению визуального выделения основных лидирующих и отстающих характеристик личности. В настоящее время такое ранжирование осуществлено только в моделях личности программы Профайлер+ (интеллекты-пороки и интеллекты-ценности), поэтому для перевода остальных моделей личности к матричному отображению характеристик необходимо осуществить ранжирование шкал (Минкин, Николаенко, 2022).

Дополнительные материалы

Неперсонализированные статистические данные приведенных матриц и профилей личности в файлах Excel доступны для загрузки на ссылке <https://psymaker.com/downloads/Matrix.zip>.

Программу Профайлер+ с возможностью построения матриц личности для моделей MI-Sins, B5 и МИ-ТРЦ (традиционные российские ценности) можно скачать и протестировать https://psymaker.com/downloads/setupMI_Sins.exe

Заключение

В настоящее время значительно увеличился обмен информации в обществе (Шваб, 2016; Еремин, 2022) при сокращении времени на оценку информации, и необходимо применять новые подходы для оценки и измерения растущего количества характеристик личности (Минкин, 2024а). Матричный подход к отображению характеристик личности позволяет многократно увеличить количество информации о человеке, представляя ее в доступном для мгновенной оценки виде. Цветовая индикация характеристик матрицы преобразует двухмерную матрицу, практически, в трехмерную, где цвет является третьим измерением величины характеристик личности.

Использование пространственно-цветовой матрицы не ограничивается добавлением известных по профилю личности параметров, а качественно изменяет характеристики личности, создавая более информативные элементы личности (полусуммы характеристик профиля), чем независимые характеристики профиля. Данное исследование показало, что использование матричного подхода к характеристикам личности и целевой группы позволяет визуально выявить закономерности, практически невидимые при анализе отдельных характеристик и профилей личности. Пространственная неравномерность групповых матриц может быть использована для определения оптимальной структуры личности.

Несмотря на преимущества матричного подхода к характеристикам личности, переход на новый подход к отображению свойств личности займет заметное

время и требует проведения обширных исследований, так как необходимо последовательное развитие данной технологии, набор статистических данных, разработка терминологии, модернизация моделей личности под матричную индикацию и преодоление инерционных барьеров. Матричное отображение характеристик личности возможно для любой известной модели личности, в том числе при обычном психологическом или психофизиологическом тестировании. То, что сама идея матричного отображения характеристик личности пришла в голову при использовании двухкоординатной модели личности (две шкалы MI-Sins) никак не ограничивает матричные применения для различных моделей, а только поясняет их возникновение.

Я надеюсь, что матричный подход к элементам личности даст заметный толчок для развития современной психологии, будет способствовать повышению точности и объективности измерения характеристик личности, что сделает прогноз поведения человека более корректным и приблизит измерения характеристик личности к современной метрологии и измерению физических величин (СИ, 2019; Минкин, 2024а).

Литература:

1. Акимов, В. А., Диденко, С. С., Минкин, В. А. (2024) *Точность измерения эмоций, психофизиологических и поведенческих характеристик личности при анализе видео. Современная психофизиология. Технология виброизображения*, Тр. 7-й Международной научно-технической конференции, июнь 2024 г., Санкт-Петербург, Россия. СПб.: Элсис, No. 1 (7), С. 81–96. https://doi.org/10.25696/Elsys_MPVT_07_ru04
2. Анохин, П. К. (1998) *Кибернетика функциональных систем*. М.: Медицина.
3. ГОСТ 28953 (91) *Приборы фоточувствительные с переносом заряда. Методы измерения параметров*. Комитет стандартизации и метрологии СССР, Москва.
4. Дарвин, Ч. (2001) *О выражении эмоций у людей и животных*. СПб.: Питер. 384 с.
5. Еремин, А. Л. (2022) *К биофизике эволюции интеллектуальных систем*. Биофизика, Т. 67, No. 2, С. 409–416. [doi:10.31857/S0006302922020235](https://doi.org/10.31857/S0006302922020235)
6. Леонгард, К. (1989) *Акцентуированные личности*. К.: Выща шк.
7. Менделеев, Д. И. (1869). *Соотношение свойств с атомным весом элементов*. Журнал Русского химического общества. т. I, С. 60–77.
8. Минкин, В. А. (2007) *Виброизображение*. СПб.: Реноме. <https://doi.org/10.25696/ELSYS.B.RU.VI.2007>
9. Минкин, В. А. (2019) *О точности технологии виброизображения*. Современная психофизиология. Технология виброизображения, Тр. 2-й Международной научно-технической конференции, июнь 2019 г., Санкт-Петербург, Россия. СПб.: Элсис, No. 1 (2), С. 167–179. <https://doi.org/10.25696/ELSYS.VC2.RU.21>
10. Минкин, В. А. (2020) *Виброизображение, кибернетика и эмоции*. СПб.: Реноме. <https://doi.org/10.25696/ELSYS.B.RU.VCE.2020>
11. Минкин, В. А., Николаенко, Я. Н. (2017) *Виброизображение и множественный интеллект*. СПб.: Реноме. <https://doi.org/10.25696/ELSYS.B.RU.VIMI.2017>
12. Минкин, В. А., Николаенко, Я. Н. (2022) *Совместимость свойств гения и злодея в персональном профиле. Основные пороки 21 века с привязкой к множественному интеллекту*. Современная психофизиология. Технология виброизображения, Тр. 5-й Международной научно-технической конференции, июнь 2022 г., Санкт-Петербург, Россия. СПб.: Элсис, No. 1 (5), С. 35–51. <https://doi.org/10.25696/ELSYS.VC5.RU.03>

13. Минкин, В. А. и др. (2023) *Уточнение концепции нейролингвистического профайлинга личности и анализ статистики психофизиологических тестирований программой Профайлер+*. Современная психофизиология. Технология виброизображения, Тр. 6-й Международной научно-технической конференции, июнь 2023 г., Санкт-Петербург, Россия. СПб.: Элсис, No. 1 (6), С. 47–69. <https://doi.org/10.25696/ELSYS.VC6.RU.04>
14. Минкин, В. А. (2024a) *Введение информационно-физических характеристик личности в Международную систему единиц (СИ)*. Современная психофизиология. Технология виброизображения, Тр. 7-й Международной научно-технической конференции, июнь 2024 г., Санкт-Петербург, Россия. СПб.: Элсис, No. 1 (7), С. 9–39. https://doi.org/10.25696/Elsys_MPVT_07_ru01
15. Минкин, В. А. (2024б) *Различия сознательной и психофизиологической реакции на стимулы, или почему результаты опросников всегда ошибочны*. Современная психофизиология. Технология виброизображения, Тр. 7-й Международной научно-технической конференции, июнь 2024 г., Санкт-Петербург, Россия. СПб.: Элсис, No. 1 (7), С. 97–104. https://doi.org/10.25696/Elsys_MPVT_07_ru05
16. Минкин, В. А., Акимов, В. А., Щелканова, Е. С. (2024) *Закономерности психофизиологической реакции на многофакторные стимулы способностей и пороков*. Современная психофизиология. Технология виброизображения, Тр. 7-й Международной научно-технической конференции, июнь 2024 г., Санкт-Петербург, Россия. СПб.: Элсис, No. 1 (7), С. 57–80. https://doi.org/10.25696/Elsys_MPVT_07_ru03
17. Минкин, В. А., Николаенко, Я. Н., Щелканова, Е. С. (2025) *Большая пятерка против традиционных ценностей в структуре личности, результаты психофизиологических тестирований*. Современная психофизиология. Технология виброизображения, Тр. 8-й Международной научно-технической конференции, июнь 2025 г., Санкт-Петербург, Россия. СПб.: Элсис, No. 1 (8). https://doi.org/10.25696/Elsys_MPVT_08_ru01
18. Новосельцев, В. Н. (1978) *Теория управления и биосистемы*. М.: Наука.
19. Россолимо, Г. И. (1900) *Психологические профили. Как измерить личность?* Мемуары гения диагностики, Алисторус, Записки врача, Издательство Родина.
20. СИ (2019) *Международная система единиц (SI)*, изд. 9-е, Издание подготовлено Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт).
21. Шваб, К. (2016) *Четвертая промышленная революция*. М.: Эксмо.
22. Юнг, К. Г. (1998) *Психологические типы*. Минск: Поппури.
23. Allport, G. W. (1927) *Concepts of Trait and Personality*. Psychological Bulletin, 24, pp. 284–293.
24. Bernstein, D. S. (2009) *Matrix Mathematics: Theory, Facts, and Formulas with Application to Linear Systems Theory*. Princeton. <https://doi.org/10.1515/9781400833344>
25. Cady, V. M. (1922) *The Psychology and Pathology of Personality*. J. of Del., 7, pp. 225–248.
26. Casado, R., Younas, M. (2014) *Emerging Trends and Technologies in Big Data Processing*. Concurrency and computation: practice and experience. Concurrency Computat.: Pract. Exper., 2015, 27, pp. 2078–2091. doi:10.1002/cpe3398
27. Costa, P. T., McCrae, R. R. (1995) *Domains and Facets: Hierarchical Personality Assessment Using the Revised NEO Personality Inventory*. Journal of Personality Assessment, 64 (1), pp. 21–50.
28. Cox, A. C., Weed, N. C., Butcher, J. N. (2009) *The MMPI-2: History, Interpretation, and Clinical Issues*. In J. N. Butcher (Ed.), Oxford handbook of personality assessment, Oxford University Press, pp. 250–276. <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780195366877.013.0014>
29. Darwin, C. (1859) *On the Origin of Species* (1st edition). London: Published by John Murray.
30. Davis, P. J., Hersh, R. (2005) *Descartes' Dream. The world according to mathematics*. Dover Publications Inc., Mineola, New York.
31. DeYoung, C. G., Quilty, L. C., Peterson, J. B. (2007) *Between Facets and Domains: 10 Aspects of the Big Five*. Journal of Personality and Social Psychology, Vol. 93, No. 5, pp. 880–896.

32. Dupre, D. et al. (2021) *Emotion Recognition in Humans and Machine Using Posed and Spontaneous Facial Expression*. PsyArXiv, ver.1, 2019. <https://doi.org/10.31234/osf.io/kzhds>
33. Freud, S. (1900) *The Interpretation of Dreams*. Science Odyssey: People and Discoveries. PBS, 1998.
34. Goldberg, L. R. (1990) *An Alternative "Description of Personality": The Big-Five Factor Structure*. Journal of Personality and Social Psychologs, Vol. 59, No. 6, pp. 1216–1229.
35. Goldberg, L. R. (1993) *The structure of personality traits: Vertical and horizontal aspects*. In: Funder, D. C., Parke, R. D., Tomlinson-Keasey, C., Widaman, K., editors. Studying lives through time Personality and development. Washington, DC: American Psychological Association, pp. 169–188.
36. Eysenck, H. J. (1981) *A Model of Personality*. NY: Springer.
37. Gardner, H. (1983) *Frames of Mind: The Theory of Multiple Intelligences*. NY: Basic book.
38. Hogan, T. P. (2019) *Psychological Testing: A Practical Introduction*. Hoboken, NJ: John Wiley, Sons.
39. Linden, D. V. d., Tsaousis, I., Petrides, K. V. (2012) *Overlap between General Factors of Personality in the Big Five, Giant Three, and trait emotional intelligence*. Personality and Individual Differences, Vol. 53, Issue 3, pp. 175–179. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2012.03.001>
40. Minkin, V. A., Nikolaenko, N. N. (2008) *Application of Vibraimage Technology and System or 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>
41. Sadiku, M. N. O. et al. (2016) *Data Visualization*. International Journal of Engineering Research and Advanced Technology (IJERAT), Vol. 02, Issue 12.
42. Soto, C. J., John, O. P. (2017) *The Next Big Five Inventory (BFI-2): Developing and Assessing a Hierarchical Model with 15 Facets to Enhance Bandwidth, Fidelity, and Predictive Power*. Journal of Personality and Social Psychology, 113, pp. 117–143. <https://doi.org/10.1037/pspp0000096>
43. Steiger, G. H. (1980) *Tests for Comparing Elements of a Correlation Matrix*. Psychological Bulletin, Vol. 87, No. 2, pp. 245–251.
44. Thorndike, E. L. (1914) *Educational Psychology*. N. Y.: Col. Univ. Press, 3 vols.
45. Stryker, S. (2007) *Identity Theory and Personality Theory: Mutual Relevance*. Journal of Personality, 75, p. 6. doi:10.1111/j.1467-6494.2007.00468.x
46. Urbina, S. (2014) *Essentials of Psychological Testing*. John Wiley and Sons, Inc.
47. Ziegler, M., Horstmann, K. T., Ziegler, J. (2019) *Personality in Situations: Going Beyond the OCEAN and Introducing the Situation Five*. Psychological Assessment, Vol. 31 (4), pp. 567–580.

Новые стандарты измерения эмоций методами видеоаналитики

В. А. Акимов¹, А. И. Каширин², С. С. Диденко¹, В. А. Минкин¹

¹ ООО «Многопрофильное предприятие «Элсис», Санкт-Петербург, Россия,
minkin@elsys.ru

² Центр открытых инноваций ГК «Ростех», Москва, Россия

Аннотация: Исследованы зависимости измеряемых значений эмоций от формата анализируемого видео и частоты преобразования видео изображения. Для проведения исследования из исходной базы 200 видео лиц различных людей, формата изображений 1920×1080 были созданы еще две базы данных аналогичных видео, отличающихся от исходной базы видео меньшим форматом 1280×760 и 640×380. Сформированные три базы данных видео были обработаны программой виброизображения *Vibraimage PRO21* для получения потока мгновенных значений 12 эмоций. Быстрое преобразование виброизображения в эмоции программой *Vibraimage PRO21* проводилась в двух режимах Микро (частота 5 Гц) и Турбо (частота 30 Гц). Построены гистограммы средних значений 12 параметров эмоций для сформированных 6 баз данных, отличающихся форматом и частотой обработки видео. Для каждого из 12 параметров эмоций определен коэффициент изменчивости dM от формата и частоты, который позволил разделить измеренные параметры эмоций на 3 группы по степени изменчивости (минимальная менее 10%, средняя от 10% до 20% и высокая более 20%) от настроек видео. Наибольший уровень изменчивости $dM_1 = 57\%$ показало эмоциональное состояние Счастье, для которого был предложен новый вариант расчета, показавший меньшую изменчивость $dM_2 = 19\%$ при сохранении низкой корреляции с другими 11 параметрами эмоций при смысловой и алгоритмической близости к прежнему алгоритму. По результатам проведенных исследований предложено ввести проверку на изменчивость (устойчивость) к настройкам видео как стандартный подход оптимизации алгоритмов измерения эмоций методами видеоаналитики.

Ключевые слова: видеоаналитика, формат видео, эмоции, виброизображение, алгоритмическая прозрачность, счастье, *vibraimage*.

New Standards of Emotions Measurement by Video Analytics

Valery A. Akimov¹, Alexander I. Kashirin², Sergey S. Didenko¹,
Viktor A. Minkin¹

¹ Elsys Corp, St. Petersburg, Russia, minkin@elsys.ru

² Open Innovation Center of the Russian State Corporation Rostec, Moscow, Russia

Abstract: The dependence of measured emotion values on the analyzed video format and image transform rate was investigated. From the original database of 200 videos of human faces in 1920×1080 image format, two additional databases of similar videos were created in two video formats (1280×760 and 640×380). The three resulting video databases were processed using

Vibraimage PRO21 program to obtain a stream of instant values for 12 emotions. Vibraimage PRO21 transformed videos into emotions using two modes: Micro (5 Hz frequency) and Turbo (30 Hz frequency). Histograms of 12×6 mean values of emotions were constructed from six emotion databases processing, each emotion value differs by format and video processing frequency. For each of 12 emotions, the coefficient of variability dM was calculated, showing the change in emotion depending on the format and sampling frequency of the video. The measured emotions were divided into three groups based on their degree of variability (minimum less than 10%, average from 10% to 20% and high more than 20%). The highest level of variability $dM_1 = 57\%$ was shown by the Happiness emotion state, for which a new calculation method was developed, showing lower variability $dM_2 = 19\%$, and having a low correlation with the other 11 emotions with semantic and algorithmic closeness to the previous algorithm. Based on the study results proposed to introduce a test for emotion variability on different video modes as the additional standard for emotion measurement algorithms in video analytics.

Keywords: Video analytics, video format, emotions, vibraimage, algorithmic transparency, happiness.

Введение

Технологии видеоаналитики для измерения и оценки эмоций стремительно развиваются по различным направлениям (Soleymani, 2011; Kahou et al., 2015; Garcia-Garcia et al., 2017; Saxena, Khanna, Gupta, 2020). Начиная с Сеченова (Сеченов, 1863) и Дарвина (Darwin, 1872), основными направлениями определения эмоций являются анализ движений и мимики (facial expression). В последнее время в техническом анализе эмоций преобладают различные решения, связанные с ИИ (Smeureanu et al., 2017; Saxena, Khanna, Gupta, 2020; Kulke et al., 2020; Hans, Rao, 2021; Zhao, Li, Xu, 2022; Jmour et al., 2021). Наиболее известным методом алгоритмического анализа движений, без использования ИИ, является технология виброизображения (Минкин, 2007; Minkin, Nikolaenko, 2008), определяющая эмоции человека на основе мускульных микровибраций (Рорахер, Инанага, 1969). Наиболее популярным представителем анализа мимики с помощью ИИ является технология iMotions от компании Affectiva (McDuff et al., 2013; Kulke et al., 2020; Yiew et al., 2023). При этом очевидно, что точность методов видеоаналитики вне зависимости от используемых методов анализа (алгоритмического или ИИ) обязана зависеть от качества видео, прежде всего от формата кадра видео и количества пикселей, приходящихся на лицо исследуемого человека. Однако, до настоящего времени, мало кто из разработчиков анализа эмоций проводил исследования точности видеоаналитики в зависимости от параметров видео (Sun et al., 2004; Dupre, 2021; Martin, Frisch, Zwart, 2020; Zhang et al., 2017). Технология виброизображения в режиме реального времени преобразует стандартное видео в поток виброизображений в зависимости от используемых настроек (Акимов, Минкин, 2023), который затем сводится к ограниченному набору измеряемых эмоций и психофизиологических параметров (Минкин, 2020). Ранее мы проанализировали точность работы различных алгоритмов технологии виброизображения с привязкой к качеству видео при разработке нового режима Турбо, причем основной задачей прошлого исследования было сравнение точностей классического режима Микро с новым режимом Турбо, различающихся частотой оцифровки микровибраций

(Акимов, Диденко, Минкин, 2024). С точки зрения теории измерений давно доказано, что результат измерения зависит не только от измеряемой величины, но и от средства измерения (Новицкий, 1975; Taylor, 1997). Однако большинству пользователей, связанных с видеоаналитикой, непонятно, почему одна и та же программа измерения эмоций, установленная на различные устройства, показывает различные результаты при измерении характеристик одного человека, и мы слышим эти вопросы уже почти 30 лет с момента разработки первых систем виброизображения (Минкин, 2007; 2020; 2023; 2025). Возможно этот вопрос не так уж и бессмысленен, хотя большинство разработчиков, в том числе и мы, ранее не уделяли должного внимания получению близких результатов от различных видео устройств, обращая внимания прежде всего на точность определения эмоций с одного устройства при близком к идеальному качеству видео по отношению к другим известным методам определения эмоций, например ЭЭГ или ЭМГ (Soleymani, 2011; Saxena, Khanna, Deepak, 2020). При этом, видеоаналитика обладает широкими возможностями адаптации решений для различных видеопотоков, хотя, конечно, затраты (алгоритмические и аппаратные) по извлечению полезной информации из зашумленного сигнала значительно превышают затраты на обработку идеального видео, поэтому изначально технология виброизображения была ориентирована на обработку видео, близкого к идеальному (Минкин, 2007). В настоящее время в технологии виброизображения для различных форматов видео наблюдается столь значительное расхождение в величинах измеряемых характеристиках эмоций, что настало время заново систематизировать алгоритмы измерения параметров эмоций, тем более что неоднократно подчеркивались неограниченные возможности технологии виброизображения по разработке различных алгоритмических решений при измерении эмоциональных и психофизиологических параметров (Акимов, Минкин, Седин, 2022; Акимов, Диденко, Минкин, 2024; Минкин, 2020; 2025).

Целью данного исследования является анализ чувствительности алгоритмов измерения эмоций технологиями видеоаналитики к формату видео и частоте быстрого преобразования видео в эмоции в реальном времени для разработки новых стандартов измерения эмоций на примере технологии виброизображения.

Материалы и Методы

Для проведения исследования была создана тестовая база 200 черно-белых и цветных видео файлов лиц различных людей с исходным разрешением 1920×1080, частотой видео кадров 30к/с, длительностью 60 с. Степень сжатия каждого записанного видео кодеком H264 была без потерь качества и размер исходных видео составлял примерно 1Gb. Далее каждое видео было преобразовано в форматы 1280×720 и 640×480, естественно, с сохранением частоты кадров 30 к/с с помощью программы ffmpeg. Таким образом было получено 3 базы данных видео формата avi, различающихся форматом видео изображений. Затем каждое видео было преобразовано в поток цифровых данных значений 14 основных эмоций (I — Информационный КПД; E — Энергетические затраты; T01 — Агрессия; T02 — Стресс; T03 — Тревожность; T04 — Опасность;

T05 — Уравновешенность; T06 — Харизматичность; T07 — Энергичность; T08 — Саморегуляция; T09 — Торможение; T10 — Невротизм; T11 — Депрессия; T12 — Счастье) и определены мгновенные значения каждой эмоции (Минкин, 2020) для всех форматов видео в двух основных режимах быстрого преобразования виброизображения (БПВ) Турбо и Микро (Акимов, Диденко, Минкин, 2024). Таким образом было получено 6 баз данных мгновенных значений 14 эмоций, различающихся 3 форматами видео (1920×1080; 1280×720 и 640×480) и двумя режимами БПВ на частотах 5 и 30 Гц. Далее мы заменим два термина, касающиеся изменения формата и частоты видео одним общим термином — настройки видео.

В данном исследовании мы не станем уделять внимание терминологическим тонкостям выбора термина эмоции (эмоциональных состояний) для описания измеряемых характеристик, так как лингвистические обоснования выбранных терминов достаточно подробно описаны в ряде предыдущих работ посвященных измерению параметров виброизображения (Минкин, 2020; Седин и др., 2022; 2023).

Результаты исследований

Результаты измерений средних значений 14 эмоциональных состояний для 6 баз данных мгновенных значений эмоций, полученных при обработке видео форматов 1920×1080, 1280×720 и 640×480 в двух режимах Микро (5 Гц) и Турбо (30 Гц) программой Vibraimage PRO21, представлены на рисунке 1. Расчет межкадровой разности при анализе микровибраций отличался только частотой обработки, остальные параметры в режимах Микро и Турбо были идентичны, количество усреднений межкадровой разности $N=100$, а период накопления межкадровой разности составлял $d=200$ мс (Акимов, Диденко, Минкин, 2024).

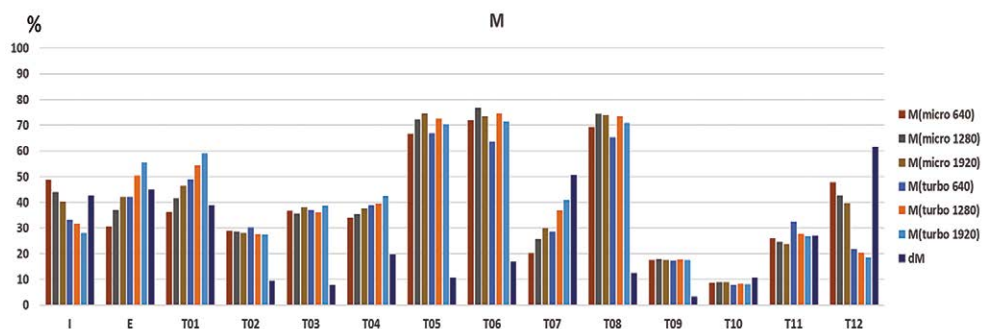


Рис. 1. Результаты измерений средних значений 14 эмоциональных состояний (I — Информационный КПД; E — Энергетические затраты; T01 — Агрессия; T02 — Стресс; T03 — Тревожность; T04 — Опасность; T05 — Уравновешенность; T06 — Харизматичность; T07 — Энергичность; T08 — Саморегуляция; T09 — Торможение; T10 — Невротизм; T11 — Депрессия; T12 — Счастье) для баз данных видео форматов 1920×1080, 1280×720 и 640×480, полученных в двух режимах Микро и Турбо. Относительная разность между максимальным и минимальным значением (вариабельность) каждого эмоционального состояния представлена значением dM

Обратим внимание, что относительная разница dM между максимальным и минимальным значением имеет значительный диапазон изменения для различных эмоций (T01–T12) в соответствии с гистограммой, приведенной на рисунке 1. Вариабельность среднего значения каждой эмоции $dM = (M_{\max} - M_{\min}) / M_{\max}$ показывает систематическую или методическую погрешность (Новицкий, 1975; Минкин, 2019) видеоаналитики, вызванную сменой формата видео и выбором режима БПВ, поэтому было предложено разбить исследованные эмоции на 3 основные группы, минимально, средне и максимально чувствительных к настройкам видео и БПВ по величине параметра dM .

Обсуждение результатов исследований

Для того чтобы разобраться, почему на рисунке 1 одни эмоции оказались практически независимы от изменения настроек видео, а другие сильно зависимы, разделим эмоции на группы по величине вариабельности dM и постараемся выявить причины наблюдаемых закономерностей.

В группу с минимальной зависимостью эмоций от настроек видео с уровнем $dM < 10\%$ входят параметры T02, T03, T09 и T10.

В группу средне чувствительных эмоций от настроек видео $10\% < dM < 20\%$ попадают параметры T04; T05; T06; T08.

В группе с высокой чувствительностью эмоций к настройкам видео $dM > 20\%$ оказалось наибольшее количество параметров — это I; E; T01; T07; T11 и T12.

Параметры виброизображения вычисляются таким образом, чтобы наиболее полно отражать микровибрации головы человека, поэтому они охватывают характеристики микровибраций, получаемые с различным накоплением межкадровой разности (Минкин, 2007; 2020). 3 из 4-х эмоций, попавшие в группу $dM < 10\%$ (T03, T09 и T10), рассчитываются с минимальным временем накопления всего по 2 последовательным кадрам, то есть при входной частоте 30 Гц (Минкин, 2020). Минимальное время накопления межкадровой разности способствует получению примерно одинаковых значений параметров при изменении формата видео, а режим БПВ (Микро или Турбо) не влияет на расчет параметров с фиксированной входной частотой 30 Гц. Поэтому попадание в группу $dM < 10\%$ эмоций, определяемых на входной частоте 30 Гц, не вызывает удивления. Что касается эмоционального состояния T02, отражающего уровень Стресса ($dM = 8,6\%$), то его величина обратно пропорциональна уровню симметричности частотной составляющей вибраций между левой и правой половиной лица человека (Минкин, 2020). Максимальную асимметрию вибраций $T02_{t640} = 30,5\%$ показал режим Турбо с низким разрешением, а минимальную асимметрию показал тоже режим Турбо, но с максимальным разрешением $T02_{t1980} = 27,9\%$. Мы предполагали слабую зависимость параметров, связанных с симметрией вибраций, от настроек видео, так что попадание параметра Стресс в первую группу, так же не вызвало у нас удивления. Чего не скажешь о эмоциональном состоянии Харизматичность ($dM_h = 15\%$), которое так же отражает симметрию вибраций, но оно в противоположность Стрессу, уровень Харизматичности пропорционален симметрии вибраций. Однако, Харизматичность

не попала в первую группу параметров и расположилась в середине второй группы. Вероятным объяснением большой зависимости Харизматичности от настроек видео является то, что она рассчитывается на основе амплитудной составляющей виброизображения, а она более чувствительна к различным микро и макродвижениям, чем частотная составляющая, по которой определяется уровень Стресса.

Так как мы уже перешли ко второй группе средне зависящих от настроек видео параметров виброизображения, то продолжим ее рассмотрения с эмоции T04, отражающей уровень Опасности человека (Минкин, 2020). Уровень Опасности не является самостоятельным параметром, он вычисляется как среднее значение первых трех условно негативных эмоций T01 (Агрессия), T02 (Стресс) и T03 (Тревожность) (Минкин, 2020). Параметр Агрессия показал высокую зависимость от настроек, в то время как Стресс и Тревожность низкую, поэтому попадание параметра Опасность во вторую группу определяется математикой расчета среднего значения. Максимальную близость к первой группе показало эмоциональное состояние T05 (Уравновешенность), для которого $dM_{T05} = 11\%$. Уравновешенность T05 определяется по близости распределения вибраций к нормальному закону распределения, увеличение отклонения от нормального распределения уменьшает значение T05. Максимальное значение Уравновешенности $T05_{m1980} = 72,9\%$ наблюдается для максимального разрешения режима Микро, минимальное значение уравновешенности наблюдается при минимальном разрешении в режиме Турбо $T05_{t640} = 64,7\%$. Скорее всего, низкая частота опроса режима Микро пропускает некоторые отклонения в микровибрациях, а увеличение формата кадра за счет большей статистики и разрешающей способности кадра работает на большую равномерность распределений и повышает близость распределения к нормальному закону. Эмоциональное состояние T08 (Саморегуляция) является аналогом эмоционального состояния Опасность для условно позитивных параметров, оно отражает средний уровень позитивных эмоций и равно полусумме эмоций T05 и T06, а так как обе этих эмоции относятся ко второй группе, то, естественно, и эмоциональное состояние Саморегуляция попадает во вторую группу эмоций, средне зависящих от изменения настроек видео.

Далее рассмотрим третью группу наиболее изменчивых эмоций, обратив внимание на информационный КПД — I и энергетические затраты E (Минкин, 2020), которые имеют разнонаправленную динамику на рисунке 1. Если значения характеристики I убывают при увеличении формата кадра и частоты опроса, то значения характеристики E возрастают при тех же изменениях. Хотя изначально разработка параметров I, E проводилась для одного режима видео (640×480) и одной частоты 5 Гц (Минкин, 2007; 2020), в эти параметры была заложена обратно пропорциональная зависимость при психофизиологическом гомеостазе (Новосельцев, 1978; Минкин, Бланк, 2021). Именно эта психофизиологическая противоположность проявляется в кажущейся технической зависимости, что еще раз подчеркивает связь между физиологией и математикой при анализе рефлексных микровибраций. Эта разнонаправленная зависимость

позволяет понять смысл обсуждаемого разделения параметров на группы, так как характеристики I и E входят как технические составляющие в большую часть расчетов характеристик эмоций технологией виброизображения (Минкин, 2020). Естественно, если формула расчета эмоции включает сумму этих характеристик, то итоговая чувствительность к изменению режима будет не столь значительна, но если I и E не компенсируются как для параметра Энергичность (T07), или наоборот усиливаются, как для параметра Агрессия (T10), то наблюдается большая зависимость от режимов. Для эмоционального состояния Депрессия $dM_{11} = 32\%$, находится достаточно близко к средней группе и не носит монотонный характер, поэтому он может быть отнесен к средней группе.

Отдельного рассмотрения заслуживает параметр Счастье (T12), который имеет максимальное различие $dM = 57\%$ и формально не связан с разностью I и E. Максимальное счастье по Минкину (Минкин, 2020), когда информационная эффективность (I) имеет максимальное значение, а энергетические затраты (E) организма минимальные, при этом учитывается все время измерения, а не только средние значения. Исторически такой подход к счастью и нирване отражен в восточной философии (Colins, 1998; Weerapetuma, 2003; Csikszentmihalyi, 2013). В соответствии с этим подходом в монографии Виброизображение, кибернетика и эмоции (Минкин, 2020) была предложена следующая формула определения уровня счастья.

$$T12_1 = \frac{I}{I + E + dI + dE} \times 100\% \quad (1)$$

где:

I — информационная эффективность психофизиологического состояния;

dI — изменение информационной эффективности психофизиологического состояния;

E — приведенная энергетическая характеристика психофизиологического состояния;

dE — изменение энергетической характеристики психофизиологического состояния.

Средний уровень счастья по результатам тестирований более 10 000 респондентов по формуле (1) составлял примерно 40%, а среднеквадратическое отклонение составляло 10% (Минкин, 2020). Но увеличение формата и частоты при измерении I и E существенно увеличивают фиксируемый диапазон изменения I и E, и получается, что измеряемый таким образом уровень Счастья стремительно падает при увеличении частоты опроса. Чтобы уйти от зависимости Счастья от режимов видео, но оставив примерно ту же идеологию вычисления уровня счастья (уровень Счастья пропорционален информационной эффективности (I) и обратно пропорционален энергетическим затратам (E)), нами была предложена формула 2 для расчета уровня Счастья, основанная на математических характеристиках вибраций M и σ , а не на информационно-энергетических характеристиках I и E.

$$T12_2 = \left(1 - \frac{\sigma + \frac{M}{2}}{F} \right) \times 100\% \quad (2)$$

где:

σ — среднеквадратическое значение разброса частотного виброизображения;

M — среднее значение частотного виброизображения;

F — частота быстрого преобразования виброизображения.

Перерасчет эмоционального состояния Счастье (для других эмоций значения не изменились относительно рисунка 1) по той же базе данных по формуле 2 дает несколько другую картину зависимости Счастья от изменения настроек видео, приведенную на рисунке 2.

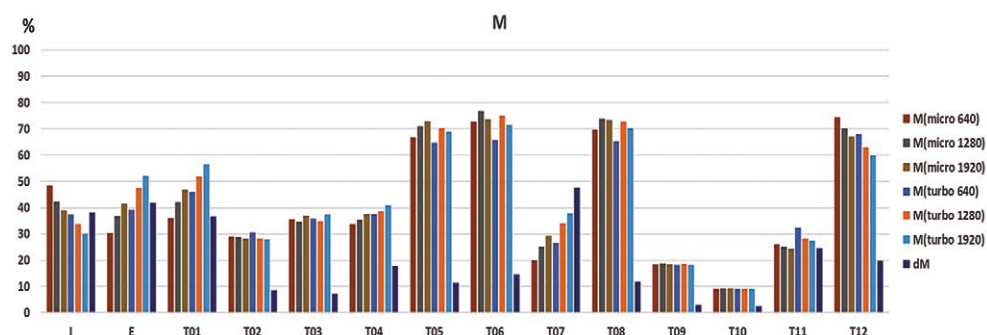


Рис. 2. Результаты пересчета средних значений 14 эмоций

(I — Информационный КПД; E — Энергетические затраты; T01 — Агрессия; T02 — Стресс; T03 — Тревожность; T04 — Опасность; T05 — Уравновешенность; T06 — Харизматичность; T07 — Энергичность; T08 — Саморегуляция; T09 — Торможение; T10 — Невротизм; T11 — Депрессия; T12 — Счастье, рассчитанное по формуле 2) для баз данных видео форматов 1920×1080, 1280×720 и 640×480, полученных в двух режимах Микро и Турбо. Относительная разница между максимальным и минимальным значением для каждой эмоции представлена значением dM

Из рисунка 2 следует, что в случае расчета эмоции T12 (Счастье) по формуле 2 зависимость Счастья от настроек видео резко снизилась и $dM_{\text{сч2}} = 0,1969$, то есть теперь Счастье попадает во вторую группу средне зависимых эмоций от настроек видео. При этом общий характер изменения уровня Счастья от настроек видео остался прежним, так же максимальное значение Счастья получено при минимальном формате и частоте опроса, а минимальное значение — при максимальном формате и максимальной частоте опроса, что отражает преемственность формулы (2) относительно формулы (1).

Одним из наиболее важных подходов формирования методов расчета эмоций в технологии виброизображения является минимальный уровень их корреляции между собой (Минкин, 2020). Поэтому любое изменение алгоритма расчета каждой эмоции включает проверку корреляции новой эмоции с остальными

характеристиками эмоций, так как введение сильно коррелированных параметров не повышает, а снижает информативность характеристики объекта (Полонников, 2013). Корреляция эмоционального состояния Счастья, рассчитанного по формулам 1 и 2, с другими основными эмоциями (T01–T11) приведена в таблице.

Таблица

Корреляция эмоции T12 при расчете по формулам 1 и 2 с характеристиками эмоций T01–T11 и усредненная корреляция (Corr) при обработке видео формата 1920×1080 в режиме Турбо на частоте 30 Гц

	T01	T02	T03	T04	T05	T06	T07	T08	T09	T10	T11	Corr
T12₁	–0,28	–0,49	0,21	–0,23	0,38	0,53	0,44	0,54	–0,21	–0,13	–0,54	0,362
T12₂	–0,85	0,06	–0,06	–0,46	0,19	–0,22	–0,70	–0,03	0,16	–0,05	0,23	0,274

Режим максимального формата и частоты видео (формат 1920×1080 в режиме Турбо на частоте 30 Гц) выбран для сравнения в таблице как основной показатель коррелированности характеристик, так как при максимальном разрешении и частоте наблюдаются максимальные корреляции между параметрами эмоций, а среднее значение корреляции 11 эмоций с эмоцией T12 (Corr) является наиболее общим критерием коррелированности Счастья с остальными эмоциями.

Возможно, у читателей возникнет вопрос относительно кажущегося произвольным выбором формулы для расчета эмоций и психофизиологических состояний. Мы вынуждены заверить, что удовлетворить требованиям, изложенных ранее (Минкин, 2020), с добавлением нового подхода стабильности к режиму при выборе формулы расчета эмоции не так просто. Во-первых, формула должна соответствовать установленным физиологическим закономерностям, транслируемым на микровибрации головы. Возможно, не для всех лингвистических описаний эмоций достигается такой прямой перенос известной физиологии микродвижений как для агрессии, где Лоренц однозначно предсказал, что уровень вибрации головы животного, птицы или человека пропорционален уровню его агрессивности (Лоренц, 1994). Для оценки состояния счастья или нирваны возможны несколько подходов, но именно восточный подход с минимальными затратами энергии на максимальную просветленность состояния является наиболее древним (Colins, 1998; Weeraperuma, 2003; Csikszentmihalyi, 2013), поэтому он взят нами за основу. Алгоритмически, зависимости между максимальной просветленностью и минимальными затратами можно выразить различными формулами, что и было сделано в рассмотренных формулах 1 и 2. При этом нами было исследовано несколько подобных формул, но они не были приняты, так как показали более высокую корреляцию с 11 уже существующими параметрами, или меньшую стабильность при изменении режима видео. То есть, при измерении эмоций с помощью видеоаналитики стабильность при изменении режимов видео должна рассматриваться как третий фактор после психофизиологической обоснованности и минимальной корреляции для максимально надежного измерения эмоций.

Обсуждение общих вопросов измерения эмоций

Приведенный пример изменения расчета уровня Счастья показал, что при разработке методик измерения психофизиологических и эмоциональных параметров человека методами видеоаналитики целесообразно анализировать чувствительность (устойчивость) измеряемых характеристик к формату видео и режимам обработки видео. Учитывая практически бесконечные возможности технологии виброизображения для различной алгоритмической реализации (Акимов, Диденко, Минкин, 2024), при известной психофизиологической симптоматике проявления эмоций (Сеченов, 1863; Дарвин, 2001; Лоренц, 1966) разработчики алгоритмов имеют возможность проверки эффективности алгоритмов для различных режимов видеоаналитики. Исследование стабильности расчета эмоции от настроек видео должно быть проведено до начала стандартизации алгоритмов измерения эмоций, так как изменение алгоритма может привести к изменению среднего уровня расчета параметров и изменить нормы на эмоциональные состояния, которые были установлены ранее. В описанном случае, средний уровень Счастья, составлявший 40% ранее, повысился примерно до уровня 65%. Нам было приятно сделать людей примерно на 30% счастливее, тем более что обновленная формула расчета оказалась устойчивей к внешним воздействиям, а значит повысилась точность измерения самого важного для человека параметра, которым является уровень Счастья (Csikszentmihalyi, 2013). Мы надеемся, что пользователи технологии виброизображения будут более удовлетворены стабильностью результатов при расчете эмоционального состояния Счастье по формуле 2, что позволит повысить точность долгосрочных исследований эмоциональных состояний, которые достаточно сложно проводить на едином оборудовании в течение долгих лет.

Пример перерасчета эмоционального состояния Счастья по различным формулам не является уникальным в метрологии. Множество физических величин, даже измеряемых в системе СИ (СИ, 2019), имеют разные шкалы отсчетов, что аналогично вычислению по различным формулам. Например, температура определяется по шкале Цельсия и Фаренгейта, а длина определяется как по метрической шкале, так и по ряду не метрических шкал, например в дюймах (СИ, 2019). Вспомним, что по словам Льва Толстого «Все счастливые семьи похожи друг на друга, каждая несчастливая семья несчастлива по-своему.» (Толстой, 2025), при этом и формулы 1 и 2 показывают близкие значения при высоком уровне Счастья и заметно расходятся при низких значениях. Поэтому мы не исключаем возможность использования различных шкал Счастья даже после введения характеристик личности в систему СИ (Минкин, 2024).

Предлагаемый новый подход к измерению эмоций методами видеоаналитики заключается в отдельном рассмотрении результатов измерения эмоций при различных настройках видео и дальнейшем использовании полученных результатов для выбора оптимального алгоритма, имеющего максимальную устойчивость результатов измерения эмоций при различных настройках видео. Причем стабильность результатов алгоритмов измерения эмоций не ограничивается указанными в данном исследовании форматами видео и частотой

оцифровки, в общем случае могут быть использованы более широкие и разнообразные подходы к термину настройки видео.

Мы считаем, что четкая алгоритмическая определенность и прозрачность вносимых изменений является существенным преимуществом прямых алгоритмических методов измерения эмоций относительно методов определения эмоциональных параметров с помощью машинного обучения и технологий ИИ. Вероятно, методы определения эмоций с помощью ИИ также следует настраивать на стабильность к различным настройкам видео (тому же формату видео и частоте отсчетов) с помощью обучения на базах данных различных форматов видео изображений, но до настоящего времени разработчики методов измерения эмоций с предварительным обучением ИИ не публиковали результаты подобных исследований. Так же алгоритмическая определенность, основанная на поведенческих и биологических характеристиках человека, является преимуществом относительно субъективных чувственных и лингвистических оценок эмоционального состояния человека.

Дополнительные материалы

Полученные статистические данные зависимости эмоциональных и психофизиологических параметров от формата видео и частоты БПВ приведены на ссылке <https://psymaker.com/downloads/HappinessChange.zip>.

Заключение

Проведенные исследования показали целесообразность учета влияния различных характеристик видео, в том числе формата видео изображений и частоты БПВ, на алгоритмы расчета эмоций и психофизиологических параметров, причем оптимальным алгоритмом следует считать алгоритм, максимально устойчивый к различным изменениям, то есть имеющий минимальную методическую погрешность. Проведенное исследование показало возможность снижения методической погрешности от разных настроек видео с 0,57 до 0,19, то есть примерно в 3 раза с полным сохранением смысловой идентичности измеряемого параметра, отражающего уровень Счастья. Необходимость коррекции алгоритмов расчета других эмоциональных состояний, например уровня Энергичности (T07; dM=47%), так же может быть предметом обсуждения в ближайшем будущем.

Достигнутая методическая погрешность 19% тоже достаточно велика и значительно превышает случайную погрешность измерения, примерно равную 5%, при измерении эмоций на одном устройстве (Минкин, 2019, 2025). Снижение погрешности при измерении эмоций по видеопотокам, получаемым с различных устройств, является достаточно сложной задачей (Garcia-Garcia et al., 2017; Martin, Frisch, Zwart, 2020), и сама постановка задачи и приведенный пример ее решения является значительным шагом вперед для видеоаналитики, поэтому мы с оптимизмом смотрим на полученный результат. Мы считаем, что в недалеком будущем для технологий видеоаналитики проверка на устойчивость к формату видео и частоте отсчетов должна быть стандартизована, и отчетность по ней должна представляться обязательно для любого метода видеоаналитики, используемого для измерения эмоций.

Литература:

1. Акимов, В. А., Минкин, В. А., Седин, В. И. (2022) *Методы повышения точности диагностики COVID-19 при обработке видео микродвижений головы человека технологией виброизображения и искусственным интеллектом*. Современная психофизиология. Технология виброизображения, Тр. 5-й Международной научно-технической конференции, июнь 2022 г., Санкт-Петербург, Россия. СПб.: Элсис, No. 1 (5), С. 52–69. <https://doi.org/10.25696/ELSYS.VC5.RU.04>
2. Акимов, В. А., Минкин, В. А. (2023) *Точность измерения ЧСС для различных значений дискретизации быстро го преобразования виброизображения при анализе микровибраций головы человека*. Современная психофизиология. Технология виброизображения, Тр. 6-й Международной научно-технической конференции, июнь 2023 г., Санкт-Петербург, Россия. СПб.: Элсис, No. 1 (6), С. 23–37. <https://doi.org/10.25696/ELSYS.VC6.RU.02>
3. Лоренц, К. (1994) *Агрессия*. М.: Прогресс.
4. Минкин, В. А. (2007) *Виброизображение*. СПб.: Реноме. <https://doi.org/10.25696/ELSYS.B.RU.VI.2007>
5. Минкин, В. А. (2019) *О точности технологии виброизображения*. Современная психофизиология. Технология виброизображения, Тр. 2-й Международной научно-технической конференции, июнь 2019 г., Санкт-Петербург, Россия. СПб.: Элсис, No. 1 (2), С. 167–179. <https://doi.org/10.25696/ELSYS.VC2.RU.21>
6. Минкин, В. А. (2020) *Виброизображение, кибернетика и эмоции*. СПб.: Реноме. <https://doi.org/10.25696/ELSYS.B.RU.VCE.2020>
7. Минкин, В. А., Бланк, М. А. (2021) *Психофизиология и гомеокинез. Синхронизация предъявления стимулов к хронобиологическим процессам*. Современная психофизиология. Технология виброизображения, Тр. 4-й Международной научно-технической конференции, июнь 2021 г., Санкт-Петербург, Россия. СПб.: Элсис, No. 1 (4), С. 62–75. <https://doi.org/10.25696/ELSYS.VC4.RU.05>
8. Минкин, В. А. (2024) *Введение информационно-физических характеристик личности в международную систему единиц (СИ)*. Современная психофизиология. Технология виброизображения, Тр. 7-й Международной научно-технической конференции, июнь 2024 г., Санкт-Петербург, Россия. СПб.: Элсис, No. 1 (7), С. 9–39. https://doi.org/10.25696/Elsys_MPVT_07_ru01
9. Минкин, В. А. (2025) *О точности измерения и стабильности основных характеристик личности*. Современная психофизиология. Технология виброизображения, Тр. 8-й Международной научно-технической конференции, июнь 2025 г., Санкт-Петербург, Россия. СПб.: Элсис, No. 1 (8), С. 34–52. https://doi.org/10.25696/Elsys_MPVT_08_ru02
10. Новицкий, П. В. (1975) *Электрические измерения неэлектрических величин*. Л.: Энергия.
11. Новосельцев, В. Н. (1978) *Теория управления и биосистемы*. М.: Наука.
12. Полонников, Р. И. (2013) Избр. тр. СПб.: Анатолия.
13. Рорахер, Г., Инанага, К. (1969) *Микровибрация: ее биологическая функция и клинко-диагностическое значение*. Hans Huber Bern Stuttgart Wien.
14. Седин, В. И. и др. (2022) *Тезаурус научного направления «Технология виброизображения»*. Современная психофизиология. Технология виброизображения, Тр. 5-й Международной научно-технической конференции, июнь 2022 г., Санкт-Петербург, Россия. СПб.: Элсис, No. 1 (5), С. 151–159. <https://doi.org/10.25696/ELSYS.VC5.RU.14>
15. Седин, В. И. и др. (2023) *Измерение моральных характеристик личности при анализе психофизиологической реакции на стимулы*. Современная психофизиология. Технология виброизображения, Тр. 6-й Международной научно-технической конференции, июнь 2023 г., Санкт-Петербург, Россия. СПб.: Элсис, No. 1 (6), С. 91–106. <https://doi.org/10.25696/ELSYS.VC6.RU.07>

16. Сеченов, И. М. (1863) *Избранные произведения*. М.: Академия Наук СССР, 1952.
17. СИ (2019) *Международная система единиц (SI)*, изд. 9-е, Издание подготовлено Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт).
18. Толстой, Л. (2025) *Анна Каренина*. М.: Махаон.
19. Csikszentmihalyi, M. (2013) *The Psychology of Happiness*. HarperCollins e-books.
20. Colins, S. (1998) *Nirvana and Other Buddhist Felicities*. Cambridge University Press, 681 p.
21. Darwin, C. (1872) *The Expression of the Emotions in Man and Animals*. John Murray, London. 1st edition.
22. Dupre, D. et al. (2021) *Emotion Recognition in Humans and Machine Using Posed and Spontaneous Facial Expression*. PsyArXiv, ver.1, 2019. <https://doi.org/10.31234/osf.io/kzhds>
23. Garcia-Garcia, J. M. et al. (2017) *Emotion Detection: A Technology review*. Cancun, Mexico, Association for Computing Machinery. <https://doi.org/10.1145/3123818.3123852>
24. Hans, A. S., Rao, S. (2021) *A CNN-LSTM Based Deep Neural Networks for Facial Emotion Detection in Videos*. Int. J. Adv. Sig. Img. Sci, Vol. 7, No. 1.
25. Jmour, N. et al. (2021) *A New Video Based Emotions Analysis System (VEMOS): An Efficient Solution Compared to iMotions Affectiva Analysis Software*. Advances in Science, Technology and Engineering Systems Journal, Vol. 6, No. 2, pp. 990–1001.
26. Kahou, S. E. et al. (2015) *Recurrent Neural Networks for Emotion Recognition in Video*. ICMI 2015, November 9–13, Seattle, WA, USA. doi: <http://dx.doi.org/10.1145/2818346.2830596>
27. Minkin, V. A., Nikolaenko, N. N. (2008) *Application of Vibraimage Technology and System or 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>
28. Smeureanu et al. (2017) *Deep Appearance Features for Abnormal Behavior Detection in Video*. Image Analysis and Processing — ICIAP 2017, Lecture Notes in Computer Science, Vol. 10485. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-68548-9_70
29. Soleymani, M., Pantic, M., Pun, T. (2011) *Multimodal Emotion Recognition in Response to Videos*. IEEE Transactions on Affective Computing, 3 (2), pp. 211–223. doi:10.1109/T-AFFC.2011.37
30. Sun, Y. et al. (2004) *Authentic Emotion Detection in Real-Time Video*. Computer Vision in Human-Computer Interaction, pp. 94–104.
31. Taylor, J. R. (1997) *An Introduction to Error Analysis: The Study of Uncertainties in Physical Measurements*. 2nd Edition, University Science Books.
32. Weeraperuma, S. (2003) *Nirvana the Highest Happiness*. Vedams, 87 p.
33. Yiew, K., Togher, L., Power, E., Brunner, M., Rietdijk, R. (2023) *Differentiating Use of Facial Expression between Individuals with and without Traumatic Brain Injury Using Affectiva Software: A Pilot Study*. Int. J. Environ. Res. Public Health, 20, 1169. <https://doi.org/10.3390/ijerph20021169>
34. Zhang, H. et al. (2017) *Live Video Analytics at Scale with Approximation and Delay-Tolerance*. Proceedings of the 14th USENIX Symposium on Networked Systems Design and Implementation (NSDI '17), March 27–29, 2017, Boston, MA, USA.
35. Zhao, G., Li, Y., Xu, Q. (2022) *From Emotion AI to Cognitive AI*. International Journal of Network Dynamics and Intelligence, 1 (1), pp. 65–72. <https://doi.org/10.53941/ijndi0101006>

Детский профайлинг на основе принципов взрослого профайлинга

А. М. Макарова, Я. Н. Николаенко, В. А. Минкин

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

Аннотация: Исследована возможность проведения психофизиологического тестирования (профайлинга) детей 3–12 лет на основе принципов взрослого профайлинга технологией виброизображения и программой Профайлер+. Разработаны 48 многофакторных текстовых стимулов и изображений для встраивания детского опросника в систему взрослого профайлинга. Разработана структура личности ребенка на основе супершкал способности-особенности, включающая 12 шкал множественного интеллекта и 12 шкал особенностей поведения. Проведено тестирование группы из 30 детей возраста 3–12 лет разработанным методом профайлинга и приведено сравнение психофизиологических профилей и интегральных психофизиологических индикаторов групп детей и взрослых. Разработанный метод детского профайлинга позволяет построить профили сознательной, бессознательной и интегральной реакции непосредственно после предъявления 48 стимулов в ходе 250-секундного тестирования. Обсуждается возможность использования разработанного метода психофизиологического профайлинга с телевизионным контролем микровибраций головы ребенка, синхронизированным с предъявлением стимулов, для определения способностей и талантов детей и мониторинга развития ребенка.

Ключевые слова: профайлинг, детский профайлинг, модель личности, виброизображение, множественные интеллекты, особенности поведения, элементы личности, vibraitimage.

Child Profiling from Adult Profiling

Alexandra M. Makarova, Yana N. Nikolaenko, Viktor A. Minkin

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

Abstract: The method of psychophysiological testing (profiling) of children aged 3–12 years old was investigated based on the principles of criminal profiling using vibraitimage technology and Blitz Judgment program. Forty-eight multifactorial text stimuli and images were developed for integrating the child questionnaire into the criminal profiling system. Child personality structure based on two superscales multiple intelligences and behavioral traits was developed, including 12 scales of multiple intelligences and 12 behavioral traits. Group of 30 children aged 3–12 years was tested using the developed profiling method and the comparison of psychophysiological profiles and integral psychophysiological indicators of children and adult groups was provided. The developed method of children's profiling allows to construct profiles of conscious, unconscious and integral responses immediately after the presentation of 48 stimuli during a 250-second test. The application of developed psychophysiological profiling with webcam control of the child's

head microvibrations synchronized with the presentation of stimuli to determine the giftedness and talents of children and monitor the child's development is discussed.

Keywords: *profiling, child profile, personality model, personality elements, vibraimage, multiple intelligences, behavioral traits.*

Введение

До настоящего времени детская психология и детское психологическое тестирование развивались самостоятельно и практически независимо от общей психологии (Лесгафт, 2012; Выготский, 2005; Frick, Barry, Kamphaus, 2010; Pfeiffer, 2015). Не существует четких границ между стадиями развития ребенка, хотя часто выделяют три периода — раннее детство от младенчества до 6 лет, среднее детство 6–12 лет и позднее детство или подростковый период 12–14 лет (Collins ed., 1984). При этом многие родители стремятся определить способности и таланты ребенка как можно раньше и направить его обучение в ту область, где возможно максимальное раскрытие способностей ребенка (Pfeiffer, 2015). Тем более, что современное общество становится все более специализированным, и чтобы добиться успеха, например в определенных видах спорта, необходимо начинать обучение с трех лет (Malina, 2010; Михайлова, Левицкий, 2014; Хвацкая, Латышева, 2015). Традиционным методом определения способностей человека и построением профиля личности является психологическое тестирование (Anastasi, Urbina, 1997). Традиционные методы психологического тестирования сложно использовать для детей младше 7 лет, так как сознательная реакция на предъявляемые вопросы и стимулы для детей младшего возраста может быть существенно искажена (Bell, 2016; Vicentini, Raccanello, Burro, 2025). С похожей ситуацией сталкиваются профайлеры при проведении тестирования криминальных личностей, когда преступник сознательно искажает свои ответы и необходимо использование бессознательной или психофизиологической реакции, чтобы выяснить истинные намерения и планы испытуемого (Turvey, 2011; Hildebrandt, Gutwirth, 2008). Естественно, что тестирование детей должно существенно отличаться от тестирования преступников, по крайней мере представленными стимулами и получаемой структурой личности, хотя с точки зрения теории информации общие принципы получения скрытой (по разным причинам) информации могут оставаться неизменными для существенно различающихся объектов исследований (Полонников, 2013).

Одним из наиболее современных методов технического профайлинга является технология виброизображения (Минкин, 2007; 2020), использующая синхронную обработку сознательной и бессознательной реакций испытуемого для построения матричной структуры личности (Минкин и др., 2023; Минкин, 2025). Состав осей матрицы личности зависят от задач профайлинга, первоначально для взрослого профайлинга одна из осей была направлена на выявление условно положительных характеристик личности (супершкала способностей или множественных интеллектов (МИ)), а вторая ось была

направлена на выявление условно отрицательных характеристик личности (супершкала пороков личности) (Минкин, Николаенко, 2022). Представление характеристик личности в виде матрицы личности кратно увеличивает количество информации об испытуемом, превращая (в начальном варианте) $12 + 12 = 24$ черты характера в более информативные $12 \times 12 = 576$ элементов личности (Минкин, 2026). Естественно, что супершкала пороков личности, достаточно полно раскрывающая характеристики взрослого человека, не подходит для раскрытия личности ребенка и в детском профайлинге ее необходимо заменить и адаптировать под детский профайлинг. Так же естественно, что для детского профайлинга необходимо переработать стимульный материал как текстовый, так и изображения для более простого восприятия стимулов ребенком. При этом, мы считаем целесообразным перенести эффективные принципы взрослого профайлинга, отработанного в том числе на преступниках (Petherick, Brooks, 2021; Минкин, Николаенко, 2022; Минкин и др., 2023; Минкин, 2024; Минкин, Николаенко, Щелканова, 2025) в детский профайлинг, так как по количеству информации об испытуемом профайлинг, основанный на технологии виброизображения, превосходит все известные методы психологического тестирования (Soto, John, 2017) и других вариантов технического профайлинга (Hildebrandt, Gutwirth, 2008).

Целью данного исследования является разработка метода профайлинга для детей, начиная от младшего возраста (3–5 лет), на основе принципов взрослого профайлинга при проведении адаптивного психофизиологического тестирования технологией виброизображения с синхронным определением сознательной и бессознательной реакции ребенка на 48 прямых и инверсных стимулов для получения профиля и матрицы личности ребенка по 24 шкалам.

Модель личности ребенка

Большинство разработанных моделей личности детей повторяют структуру личности, разработанную для взрослых, имеющих клинические отклонения (Лесгафт, 2023; Achenbach, 1978), хотя существуют и варианты специального детского медицинского профайлинга, основанные на сборе разносторонних данных о ребенке (Weijers, Feronb, Bastiaenenc, 2018). Мы решили использовать супершкалу способностей, основанную на известных типах множественного интеллекта (Gardner, 1983), применяемую во взрослых опросниках (Минкин, Николаенко, 2022), для детского профайлинга без существенных изменений. Супершкала пороков личности была также взята за основу в детском профайлинге, но мы посчитали необходимым изменить название второй супершкалы на термин особенности поведения (behavioral traits) или просто особенности (Hariri, 2009). Выбранные шкалы супершкалы особенности были максимально приближены к шкалам взрослых пороков (Минкин и др., 2023), но при этом лишены негативной нагрузки на термины. Структура личности ребенка в разработанном варианте детского профайлинга, представленная в формате супершкал способности-особенности, приведена в таблице 1.

Таблица 1

Преобразование структуры личности ребенка из структуры личности взрослого

№ пп	12 Множественных интеллектов (МИ)	Абб- ра	12 Пороков личности (ПЛ) взрослого	12 Особенности поведения (ОП) ребенка	Абб- ра
1	Внутриличностный	ВИ	Суицид	Уныние	УН
2	Философский	ФИ	Лень	Лень	ЛН
3	Логико-Математический	ЛМ	Кибер-зависимость	Нарциссизм	НЦ
4	Бизнес-Коммерческий	БК	Жадность	Зазнайство	ЗЗ
5	Визуально- Пространственный	ВП	Алкоголизм, Наркомания	Киберзависимость	КА
6	Природный	ПР	Чревоугодие	Обжорство	ОЖ
7	Моторно-Двигательный	МД	Эгоизм	Жадность	ЖД
8	Музыкально-Ритмический (Аудиальный)	МР	Гордыня, Тщеславие	Зависть	ЗТ
9	Подвижнический	ПВ	Воровство-Взятки	Буллинг	БЛ
10	Вербально- Лингвистический	ВЛ	Зависть	Непослушание	НП
11	Креативный	КР	Похоть	Хулиганство	ХЛ
12	Межличностный	МЛ	Гнев, Ярость	Гнев	ГН

Одним из основных принципов взрослого профайлинга (Минкин, Николаенко, 2022) является использование зон сравнения для предъявления стимулов первой (предварительное тестирование) и второй части (основное тестирование) опросника. Задачей первой части опросника является построение профиля множественных интеллектов испытуемого и выявление двух лидирующих типов МИ. Для корректного формирования зон сравнения стимулы с одинаковыми номерами первой и второй части опросника имеют близкую привязку к уровню экстраверсии, последовательность предъявления стимулов каждой супершкалы начинается с низкого уровня экстраверсии, а заканчивается максимальным уровнем экстраверсии (Минкин, Николаенко, 2022). Принцип организации зон сравнения при предъявлении стимулов, предложенный американским полиграфологом Бакстером (Backster, 1963), позволяет добиться корректного сравнения психофизиологических реакций на контрольные и релевантные вопросы, в нашем варианте это стимулы способностей и особенностей. Так как принципы взрослого профайлинга, основанного на технологии виброизображения, достаточно подробно были изложены в ряде предыдущих работ (Минкин, Николаенко, 2022; Минкин и др., 2023; Минкин, 2024; Минкин, Николаенко, Щелканова, 2025) и показали свою эффективность (Бобров и др., 2023; Щелканова, Чередников, Назарова, 2025; Сенцов, 2025; Мещерякова, Николаенко, Щелканова, 2025; Акимов, Диденко, Минкин, 2024), то в данном исследовании мы остановимся на основных отличиях детского профайлинга от взрослого.

Адаптация стимулов детского профайлинга

Стремление к упрощению стимулов, которые должны быть интуитивно понятны детям младшего возраста, вызвало необходимость отказаться от использования сложных изображений, заменив их на упрощенные изображения, нарисованные одним из авторов этой статьи и приведенные для примера на рисунке 1.

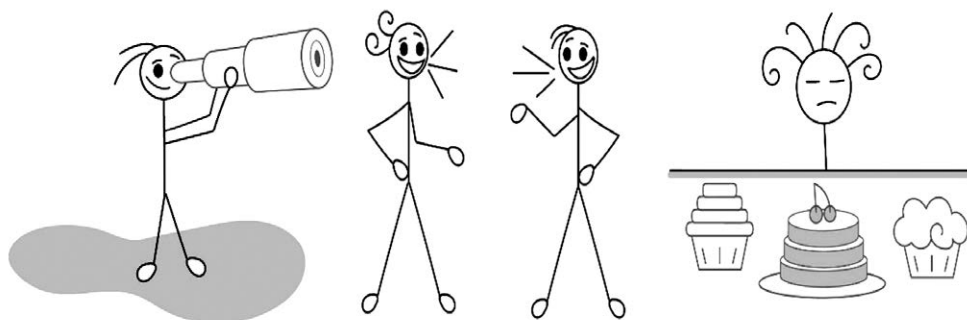


Рис. 1. Рисованные изображения для усиления психофизиологической реакции на текстовые стимулы детского профайлинга

Первые проведенные тестирования на детях авторов статьи показали, что используемые изображения достаточно понятны и усиливают значения текстовых стимулов утверждений, которые тоже пришлось переработать, чтобы уменьшить и упростить текст вопросов для быстрого понимания трех-пятилетним ребенком. Полный текст вопросов и используемые картинки стимулы доступны на ссылке, приведенной в дополнительных материалах исследований.

Результаты профайлинга детей

Для проведения первых тестирований авторами был создан новый опросник 12_CHILD_RU для программы Профайлер+ (Минкин и др., 2023), так как разработанная на предприятии Элсис (СПб, Россия) программа Профайлер+ позволяет добавлять новые опросники в стандартный процесс обработки результатов тестирования (Николаенко, Агличева, 2025). После проведения тестирования детским опросником авторов исследования выяснилось, что результирующие профили достаточно близки к взрослым опросникам и было решено перейти к исследованию детей.

К моменту написания статьи было протестировано 30 детей в возрасте 3–12 лет, 14 мальчиков и 16 девочек. Тестирование детей младшего возраста 3–7 лет, проводилось с помощью взрослых и в присутствии родителей, проводивший исследование психолог зачитывал вопрос ребенку и фиксировал его устный ответ на компьютере. При тестировании детей было оставлено прежнее время реакции на стимул — 5 секунд (Минкин и др., 2023), хотя

у нас были опасения, что дети младшего возраста не будут успевать отвечать на вопросы, но эти опасения не оправдались. Заготовленный ранее опросник с временем ответа на вопросы-стимулы 10 секунд не был использован, хотя мы не исключаем возможность его использования в будущем. Однако увеличение времени ответа на вопрос приводит к неизбежному увеличению общего времени тестирования, что, в нашем понимании, увеличит усталость ребенка и снизит точность получаемых результатов (Минкин, 2019). Текущий опросник содержит 48 основных стимулов и 2 дополнительных (Минкин, Акимов, Щелканова, 2024), следовательно общее время тестирования составляет менее 5 минут. Первые проведенные тестирования показали, что 5-летние дети не устают от 5-минутного тестирования, но 10-минутное компьютерное тестирование вызывает у детей раздражение. Поэтому, если при увеличении статистики выяснится, что дети 3–5 лет будут испытывать затруднения с 5-секундными стимулами, то скорее всего придется упрощать представляемые стимулы, а не увеличивать время на ответы.

К удивлению родителей, профиль личности ребенка, автоматически построенный программой VibraKids (аналог программы Профайлер+ без взрослых опросников), получаемый сразу после завершения тестирования, оказался достаточно точен при определении способностей и особенностей поведения детей. Пример такого профиля (мальчик, 10 лет) с выявленным лидерством ОП Буллинг по бессознательной реакции приведен в таблице 2.

Таблица 2

Таблица профиля бессознательной реакции ребенка с выявленной особенностью поведения Буллинг

Способности (множественный интеллект)(IE)				Особенности поведения(IE)		
1	73,26/0,51	ВП	Визуально-пространственный (ВП)	100/0,59	БЛ	буллинг
2	61,99/0,48	ВЛ	Вербально-Лингвистический (ВЛ)	52,7/0,45	КЗ	киберзависимость
3	60,18/0,47	ПР	Природный (ПР)	51,1/0,45	ЗТ	зависть
4	57,66/0,47	БК	Бизнес-Коммерческий (БК)	43,32/0,42	ХЛ	хулиганство
5	53,02/0,45	ПВ	Подвижный (ПВ)	42,38/0,42	ГН	гнев
6	34,66/0,4	КР	Креативный (КР)	41,93/0,42	УН	уныние
7	28,97/0,38	ВИ	Внутриличностный (ВИ)	36,08/0,4	ЗЗ	зазнайка
8	28,38/0,38	ФИ	Философский (ФИ)	32,73/0,39	ЖД	жадность
9	26,83/0,38	МЛ	Межличностный (МЛ)	22,29/0,36	НЦ	нарциссизм
10	15,48/0,34	МР	Музыкально-Ритмический (МР)	20,28/0,36	ОЖ	обжорство
11	11,34/0,33	МД	Моторно-Двигательный (МД)	18,58/0,35	ЛН	лень
12	0/0,3	ЛМ	Логико-математический (ЛМ)	9,22/0,32	НП	непослушание

Как и у взрослых, бессознательная реакция у детей оказалась более информативной, чем сознательная и интегральная реакция для выявления особенностей поведения. Конечно, усредненные статистические результаты психофизиологических профилей и интегральных психофизиологических индикаторов (ИПФИ) по выборке 30 детей не имеют высокой достоверности, но близость некоторых детских ИПФИ к значимой выборке взрослых (Минкин, Акимов, Щелканова, 2024), на наш взгляд, подтверждает правильность выбранных принципов детского профайлинга. В таблице 3 приводятся

результаты сравнения ИПФИ детей и взрослых по результатам тестирования программой Профайлер+.

Таблица 3

Результаты сравнения ИПФИ детей и взрослых по результатам тестирования программой Профайлер+

	Среднее значение М и СКО	А, вбр		В, вбр		С, %		D	
		–	+	–	+	–	+	–	+
Дети 30 человек	$M \pm 1\sigma$	0,27	0,38	–0,06	0,06	–9,54	11,75	–0,30	0,07
	$M \pm 2\sigma$	0,21	0,44	–0,17	0,14	–20,19	22,39	–0,49	0,26
	$M \pm 3\sigma$	0,16	0,50	–0,25	0,21	–30,83	33,04	–0,67	0,45
	M	0,33		–0,02		1,10		–0,11	
	σ	0,13		0,08		10,64		0,19	
Взрослые 2250 человек	$M \pm 1\sigma$	0,33	0,45	–0,05	0,04	–17,43	2,98	–0,23	0,21
	$M \pm 2\sigma$	0,26	0,52	–0,10	0,09	–27,64	13,18	–0,45	0,43
	$M \pm 3\sigma$	0,20	0,58	–0,15	0,14	–37,84	23,39	–0,67	0,65
	M	0,39		0,00		–7,23		–0,01	
	σ	0,14		0,05		10,20		0,22	

Приведенные в таблице 3 данные тестирования ИПФИ, практически, не отличаются по средним значениям (М) ИПФИ А, В и D.

Среднее значение индикатора активности нервной системы (ИПФИ А) у детей составляет $A_d = 0,33$ вбр, а у взрослых $A_v = 0,39$ вбр. Это означает, что взрослые в среднем чуть более активно реагировали на предъявляемые стимулы, а дети вели себя более спокойно. Разница в активности нервной системы между взрослыми и детьми составляет всего 0,06 вибра. Напомню, что единица вибра (сокращенно вбр) — это информационно-физическая величина психофизиологической реакции на стимул (Минкин, 2024).

Значимое изменение наблюдается только для ИПФИ С — сознательная искренность, индикатор показывает разницу между сознательной и бессознательной реакцией. То, что у взрослых $S_v = -7,23\%$, а у детей $S_d = 1,1\%$ скорее всего говорит о том, что стимулы пороков для взрослых составлены в более жесткой текстовой форме и сознательная реакция на них минимальна. В то время как текстовые стимулы особенностей поведения у детей более мягкие и допускают больше позитивности при сознательной реакции. Отметим при этом, что среднее квадратическое отклонение для показателя С практически идентично для детей и взрослых, что даже удивительно при столь малой детской выборке, так как именно СКО определяет единый закон распределения данного ИПФИ для детей и взрослых.

Приведем групповой профиль результатов тестирования 30 детей в структуре личности способности-особенности на рисунке 2.

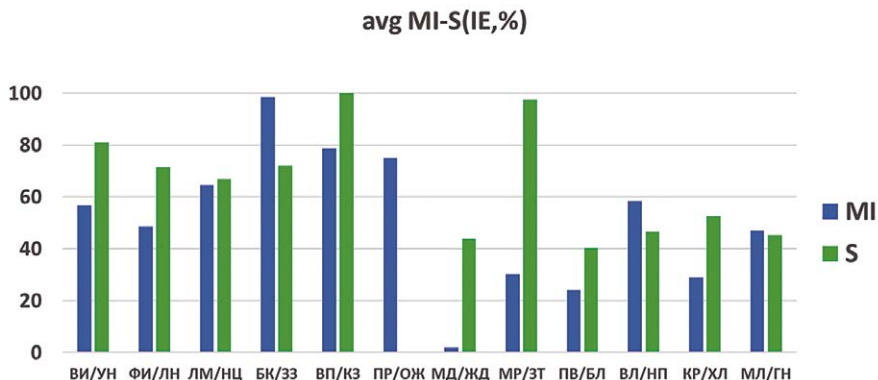


Рис. 2. Групповой профиль результатов тестирования 30 детей в структуре личности способности-особенности поведения

Несмотря на то, что групповой профиль способности-особенности получен всего по 30 детям, он представляется достаточно точно отражающим особенности поведения и способности современных детей.

Обратим внимание на две с отрывом лидирующие ОП — Киберзависимость и Зависть. Интересно также, что лидирующий МИ Бизнес-Коммерческий никогда не был замечен лидирующим во взрослых выборках в РФ (Акимов, Диденко, 2025).

Среди отстающих профилей оказалось, что ожирение имело малую значимость для тестируемых детей, впрочем, как и Моторно-Двигательный тип МИ. Если похожий результат подтвердится на большей статистике, то скорее всего мы исключим Обжорство из списка значимых особенностей поведения и заменим его на более важную особенность поведения детей.

Сравним групповые матрицы детей, полученные по сознательной и бессознательной реакции приведенные на рисунке 3, с групповыми матрицами взрослых, полученными программой Профайлер+ приведенные в предыдущем исследовании (Минкин, 2025).

С первого взгляда на групповые матрицы рисунка 3 видно, что бессознательная реакция детей на предъявляемые стимулы была заметно выше сознательной реакции, и цвет элементов матрицы (а) значительно теплее, чем цвет элементов матрицы (б).

Детские групповые матрицы заметно отличаются от взрослых групповых матриц (Минкин, 2026) по следующим характеристикам:

Во взрослых групповых матрицах наблюдается резкое разделение сознательной и бессознательной реакции на стимулы способностей и пороков. В детских групповых матрицах такое разделение не наблюдается, дети примерно одинаково воспринимают стимулы способностей и особенностей. Детская матрица бессознательной реакции в целом более позитивна, чем сознательная, то есть интуитивно и бессознательно дети более позитивны, чем взрослые. Более подробный анализ детских групповых матриц будет проведен, когда будет набрана большая статистика тестирований.

а

IE	ВИ	ФИ	ЛМ	БК	ВП	ПР	МД	МР	ПВ	ВЛ	КР	МЛ	УН	ЛН	НЦ	ЗВ	КВ	ОЖ	ЖД	ЭТ	ВЛ	НП	ХЛ	ГН
ВИ 56,9	56,9	48,6	64,5	88,5	78,7	75,0	1,8	30,3	23,8	58,4	28,8	46,9	81,0	71,4	66,7	72,0	100,0	0,0	43,9	97,5	40,3	46,5	52,7	45,2
ФИ 48,6	56,9	48,6	60,7	77,7	67,8	65,9	29,3	43,6	40,4	57,6	42,9	51,9	68,9	64,1	61,8	64,4	78,4	28,4	50,4	77,2	48,6	51,7	54,8	51,0
ЛМ 64,5	60,7	56,6	64,5	81,5	71,6	69,8	33,2	47,4	44,2	61,5	46,7	55,7	72,8	68,0	65,6	68,3	82,3	32,3	54,2	81,0	52,4	55,5	58,6	54,8
БК 88,5	77,7	73,5	81,5	88,5	88,6	86,7	50,1	64,4	61,2	78,4	63,7	72,7	89,7	84,9	82,6	85,3	94,3	49,2	71,2	98,0	69,4	72,5	75,6	71,9
ВП 78,7	67,8	63,6	71,6	88,6	78,7	76,9	40,4	54,5	51,3	68,6	53,8	62,8	79,9	75,1	72,7	75,4	89,4	39,4	61,3	88,1	59,5	62,6	65,7	62,0
ПР 75,0	65,9	61,8	69,8	86,5	76,6	75,0	38,4	52,6	49,5	66,7	51,9	60,9	78,0	73,2	70,9	73,5	87,5	37,5	59,6	86,2	57,7	60,7	63,8	60,1
МД 1,8	29,3	25,2	33,2	50,1	40,3	38,4	1,8	16,0	12,9	30,1	15,1	24,4	41,4	36,6	34,3	36,9	50,9	0,9	22,9	49,6	21,1	24,1	27,3	23,5
МР 30,3	43,6	39,4	47,4	64,4	54,5	52,6	16,0	30,3	27,1	44,3	39,6	38,6	55,6	50,8	48,5	51,2	65,1	15,1	37,1	63,9	35,3	38,4	41,5	37,8
ПВ 23,8	40,4	36,3	44,2	61,2	51,3	49,5	12,9	27,1	23,9	41,2	36,4	35,4	52,5	47,7	45,3	48,0	62,0	12,0	33,9	60,7	32,1	35,2	38,3	34,6
ВЛ 58,4	57,6	53,5	61,5	78,4	68,6	66,7	30,1	44,3	41,2	58,4	43,6	52,6	69,7	64,9	62,6	65,2	79,2	29,2	51,1	77,9	49,4	52,4	55,6	51,8
КР 28,8	42,9	38,7	46,7	63,7	53,8	51,9	15,3	29,6	26,4	43,6	38,8	37,9	54,9	50,1	47,8	50,4	64,4	34,4	36,2	63,2	34,7	37,8	40,8	37,0
МЛ 46,9	51,9	47,7	55,7	72,7	62,8	60,9	24,4	38,6	35,4	52,6	37,9	46,9	64,0	59,1	56,8	59,5	73,5	23,5	45,4	72,2	43,6	46,7	49,8	46,1
УН 81,0	68,9	64,8	72,8	89,7	79,9	78,0	41,4	55,6	52,5	69,7	54,9	64,0	81,0	76,2	73,9	76,5	90,5	40,5	62,5	89,2	60,7	63,7	66,9	63,1
ЛН 71,4	64,1	60,0	68,0	84,9	75,1	73,2	36,6	50,8	47,7	64,9	50,1	59,1	76,2	71,4	69,1	71,7	85,7	35,7	57,6	84,4	55,9	58,9	62,1	58,3
НЦ 66,7	61,8	57,7	65,6	82,6	72,7	70,9	34,3	48,5	45,3	62,6	47,8	56,8	73,9	69,1	66,7	69,4	83,4	33,4	55,3	82,1	53,5	56,6	59,7	56,0
ЗВ 72,0	64,4	60,3	68,3	85,3	75,4	73,5	36,6	51,2	48,0	65,2	50,4	59,5	76,5	71,7	69,4	72,0	86,0	36,0	58,0	84,8	56,2	59,3	62,4	58,6
КВ 100,0	78,4	74,3	82,3	94,3	89,4	87,5	50,9	65,1	62,0	79,2	64,4	73,5	90,5	85,7	83,4	86,0	100,0	50,0	72,0	98,7	70,2	73,2	76,4	72,8
ОЖ 0,0	28,4	24,3	32,3	49,2	39,4	37,5	0,9	15,1	12,0	29,2	14,4	23,5	40,5	35,7	33,4	36,0	50,0	0,0	22,0	49,7	20,2	23,2	26,4	22,6
ЖД 43,9	50,4	46,2	54,2	71,2	61,3	59,4	22,9	37,1	33,9	51,1	36,4	45,4	62,5	57,6	55,3	58,0	72,0	22,0	43,9	70,7	42,1	45,2	48,3	44,6
ЭТ 97,5	77,2	73,0	81,0	98,0	88,1	86,2	49,6	63,9	60,7	77,9	63,2	72,2	89,2	84,4	82,1	84,8	98,7	48,7	70,7	97,5	68,9	72,0	75,1	71,4
ВЛ 40,3	48,6	44,5	52,4	69,4	59,5	57,7	21,3	35,3	32,1	49,4	34,6	43,6	60,7	55,9	53,5	56,2	70,2	20,2	42,1	68,9	40,3	43,4	46,5	42,8
НП 46,5	51,7	47,5	55,5	72,5	62,6	60,7	24,1	38,4	35,2	52,4	37,7	46,7	63,7	58,9	56,6	59,3	73,2	23,2	45,2	72,0	43,4	46,5	49,6	45,8
ХЛ 52,7	54,8	50,6	58,6	75,6	65,7	63,8	27,3	41,5	38,3	55,6	40,8	49,8	66,9	62,1	59,7	62,4	76,4	26,4	48,4	75,1	46,5	49,6	52,7	49,0
ГН 45,2	51,0	46,9	54,9	71,9	62,0	60,1	23,5	37,8	34,6	51,8	37,0	46,1	63,1	58,3	56,0	58,6	72,6	22,6	44,6	71,4	42,8	45,8	49,0	45,2

б

YN	ВИ	ФИ	ЛМ	БК	ВП	ПР	МД	МР	ПВ	ВЛ	КР	МЛ	УН	ЛН	НЦ	ЗВ	КВ	ОЖ	ЖД	ЭТ	ВЛ	НП	ХЛ	ГН
ВИ 50,0	50,0	0,0	10,7	14,3	25,9	24,1	39,3	59,8	100,0	71,4	70,5	60,7	1,8	24,1	37,5	33,0	19,6	15,2	46,4	10,7	15,2	1,8	19,6	10,7
ФИ 0,0	25	0	5,36	7,14	12,95	12,05	19,64	29,91	50	35,71	35,27	30,36	0,89	12,05	18,75	16,52	9,82	7,59	23,21	5,36	7,59	0,89	9,82	5,36
ЛМ 10,7	30,36	5,36	10,71	12,5	18,3	17,41	25	35,27	55,36	41,07	40,63	35,71	6,25	17,41	24,11	21,88	15,18	12,95	28,57	10,71	12,95	6,25	15,18	10,71
БК 14,3	32,14	7,14	12,5	14,29	20,09	19,2	26,79	37,05	57,14	42,86	42,41	37,5	8,04	19,2	25,89	23,66	16,96	14,73	30,36	12,5	14,73	8,04	16,96	12,5
ВП 25,9	37,95	12,95	18,3	20,09	25,89	25	32,59	42,86	62,95	48,66	48,21	43,3	13,84	25	31,7	29,46	22,77	20,54	36,16	15,3	20,54	13,84	22,77	18,3
ПР 24,1	37,05	12,05	17,41	19,2	25	24,11	31,7	41,96	62,05	47,77	47,32	42,41	12,95	24,11	30,8	28,57	21,88	19,64	35,27	17,41	19,64	12,95	21,88	17,41
МД 39,3	46,64	19,64	25	26,79	32,59	31,7	39,29	49,55	69,64	55,36	54,91	50	20,54	31,7	38,89	36,16	29,46	27,23	42,86	25	27,23	20,54	29,46	25
МР 59,8	54,91	29,91	35,27	37,05	42,86	41,96	49,55	59,82	79,91	65,63	65,18	60,27	30,8	41,96	48,66	46,43	39,73	37,5	53,13	35,27	37,5	30,8	39,73	35,27
ПВ 100,0	75	50	55,36	57,14	62,95	62,05	69,64	79,91	100	85,71	85,27	80,36	50,89	62,05	68,75	66,52	59,82	57,59	73,21	55,36	57,59	50,89	59,82	55,36
ВЛ 71,4	60,71	35,71	41,07	42,86	48,66	47,77	55,36	65,63	85,71	71,43	70,98	66,07	36,61	47,77	54,46	52,23	45,54	43,3	58,93	41,07	43,3	36,61	45,54	41,07
КР 70,5	60,27	35,27	40,63	42,41	48,21	47,32	54,91	65,18	85,27	70,98	70,54	65,63	36,16	47,32	54,02	51,79	45,09	42,86	58,48	40,63	42,86	36,16	45,09	40,63
МЛ 60,7	55,36	30,36	35,71	37,5	43,3	42,41	50	60,27	80,36	66,07	65,63	60,71	31,25	42,41	49,11	46,88	40,18	37,95	53,57	35,71	37,95	31,25	40,18	35,71
УН 1,8	25,89	0,89	6,25	8,04	13,84	12,95	20,54	30,8	50,89	36,61	36,16	31,25	1,79	12,95	19,64	17,41	10,71	8,48	24,11	6,25	8,48	1,79	10,71	6,25
ЛН 24,1	37,05	12,05	17,41	19,2	25	24,11	31,7	41,96	62,05	47,77	47,32	42,41	12,95	24,11	30,8	28,57	21,88	19,64	35,27	17,41	19,64	12,95	21,88	17,41
НЦ 37,5	48,75	18,75	24,11	25,89	31,7	30,8	38,89	48,66	68,75	54,46	54,02	49,11	19,64	30,8	37,5	35,27	28,57	26,34	41,96	24,11	26,34	19,64	28,57	24,11
ЗВ 33,0	41,52	16,52	21,88	23,66	29,46	28,57	36,16	46,43	66,52	52,23	51,79	46,88	17,41	28,57	35,27	33,04	26,34	24,11	39,73	21,88	24,11	17,41	26,34	21,88
КВ 19,6	34,82	9,82	15,18	16,96	22,77	21,88	29,46	39,73	59,82	45,54	45,09	40,18	10,71	21,88	28,57	26,34	19,64	17,41	33,04	15,18	17,41	10,71	16,96	15,18
ОЖ 15,2	32,59	7,59	12,95	14,73	20,54	19,64	27,23	37,5	57,59	43,3	42,86	37,95	8,48	19,64	26,34	24,11	17,41	15,18	30,8	12,95	15,18	8,48	14,71	12,95
ЖД 46,4	48,21	23,21	28,57	30,36	36,16	35,27	42,86	53,13	73,21	58,93	58,48	53,57	24,11	35,27	41,96	39,73	33,04	30,8	46,43	28,57	30,8	24,11	33,04	28,57
ЭТ 10,7	30,36	5,36	10,71	12,5	18,3	17,41	25	35,27	55,36	41,07	40,63	35,71	6,25	17,41	24,11	21,88	15,18	12,95	28,57	10,71	12,95	6,25	15,18	10,71
ВЛ 15,2	32,59	7,59	12,95	14,73	20,54	19,64	27,23	37,5	57,59	43,3	42,86	37,95	8,48	19,64	26,34	24,11	17,41	15,18	30,8	12,95	15,18	8,48	14,71	12,95
НП 1,8	25,89	0,89	6,25	8,04	13,84	12,95	20,54	30,8	50,89	36,61	36,16	31,25	1,79	12,95	19,64	17,41	10,71	8,48	24,11	6,25	8,48	1,79	10,71	6,25
ХЛ 19,6	34,82	9,82	15,18	16,96	22,77	21,88	29,46	39,73	59,82	45,54	45,09	40,18	10,71	21,88	28,57	26,34	19,64	17,41	33,04	15,18	17,41	10,71	16,96	15,18
ГН 10,7	30,36	5,36	10,71	12,5	18,3	17,41	25	35,27	55,36	41,07	40,63	35,71	6,25	17,41	24,11	21,88	15,18	12,95	28,57	10,71	12,95	6,25	15,18	10,71

Рис. 3. Групповые матрицы результатов тестирования 30 детей в структуре личности способности-особенности, полученные по сознательной (а) и бессознательной (б) реакции

Обсуждение полученных результатов

Практика разработки опросников для программы Профайлер+ показала, что для окончательного формирования стимулов опросника в формате двух супершклов необходимо провести несколько сотен тестов различных

заметный интерес родителей к получению правдивой информации о своих детях, особенно младшего возраста, так как практически не существует других технологий, способных раскрыть структуру личности 3-летнего ребенка. Первоначально мы предполагали, что тестирования детей младше 5 лет будет достаточно сложно организовать, но полученные результаты показали возможность снижения возрастного порога профайлинга детей до 3 лет. В общем случае, технология виброизображения не имеет возрастных ограничений на тестирование, в нулевые годы мы начинали разработку технологии виброизображения с тестирования животных (мышей, собак), так как для получения результата значимости стимула для объекта исследования важна прежде всего физиологическая реакция объекта исследования на предъявляемый стимул и законы поведенческого профайлинга близки для людей и животных (Лоренц, 1966; Ziegler et al., 2021).

Предупреждая опасения многих читателей против применения взрослых методов тестирования, более того, отработанных на преступниках, к детям, следует отметить, что иметь честную информацию о способностях и потенциальных проблемах детей необходимо не только для родителей, но и для ребенка (Лесгафт, 2022; Выготский, 2005). Педагоги и детские тренеры достаточно часто сталкиваются с ситуацией, когда родители стараются отдать ребенка в спортивную секцию или кружок несмотря на то, что у ребенка в выбранном родителями направлении нет достаточных способностей. Объективная информация о предрасположенности, способностях и особенностях поведения ребенка крайне необходима как родителям, так и детям. Причем, регулярный мониторинг структуры личности ребенка является эффективным только при проведении по фиксированным правилам и стандартам. Поэтому мы считаем, что предлагаемое решение, именно в силу того, что оно проверено на различных возрастных и целевых группах, подходит для исследования детей, начиная с младшего возраста и может использоваться вплоть до подросткового периода развития ребенка.

В последнее время публикуется много исследований о связи черт характера и психики с геномом человека (Lo et al., 2017; Sanchez-Roige et al., 2017; Grotzinger et al., 2025). При этом детская психология (Lesgaft, 2023; Vygotsky, 2005) и спортивная психология (Платонов, 2021; Malina, 2010) уделяют особое внимание формированию черт характера при развитии личности ребенка или спортсмена. Но если черты характера заметно изменяются в процессе взросления ребенка, то не совсем понятно, с какими чертами характера, ребенка или взрослого должна коррелировать генетика? Наблюдаемое противоречие между влиянием наследственности и внешних факторов на личность вероятно может быть уменьшено, если личность развивается в соответствии с генетической предопределенностью. Для этого необходимо выявить черты характера как можно раньше в детском возрасте, чтобы максимально избежать влияния среды на формирование характеристик личности. Однако большая часть работ, связывающих геном с чертами характера, основана на данных взрослых людей (Lo et al., 2017; Sanchez-Roige et al., 2017), что объясняется также тем, что до настоящего времени не существовало надежных средств определения черт

характера детей (Bell, 2016; Vicentini et al., 2025). В нашем понимании, только долговременные тестирования и единый подход к определению характеристик личности от 3-летнего ребенка до взрослого и пожилого человека, может показать значимость наследственности для формирования психики и черт личности.

Дополнительные материалы

Полученные неперсонализированные статистические данные результатов детского профайлинга приведены на ссылке

<https://psymaker.com/downloads/VibraKids.zip>.

Получить опросники и стимулы детского профайлинга, а также провести пробное тестирование можно, загрузив и проинсталировав программу VibraKids

<https://psymaker.com/downloads/setupVibraKIDS.exe>

Заключение

Универсальность принципов технического профайлинга на основе технологии виброизображения по отношению к взрослым и детям является следствием того, что используемые методы адаптивного психофизиологического профайлинга проверены разнообразными исследованиями и основаны на физических законах и теории информации, которые применимы к любому объекту исследования. Использование методов профайлинга отработанных на взрослых, в том числе преступниках, является не недостатком, а достоинством проведенных исследований, так как позволяет использовать значительный опыт извлечения скрытых данных человеческой психики для детального понимания способностей, структуры личности и особенностей поведения ребенка.

Проведенные исследования показали, что предлагаемый метод тестирования детей позволяет объективно выявлять проблемы с поведением, такие как Депрессия, Буллинг, Хулиганство, и дает возможность оперативно корректировать их педагогическими методами. Выявленные в раннем возрасте (с 3 лет) врожденные способности позволяют направить развитие ребенка на естественные для него направления, в том числе спортивные. Определяемое матричное наложение способностей и особенностей поведения, расшифрованное в текстовом портрете ребенка, может усиливать как способности, так и особенности поведения и являются сигналом родителям и воспитателям к принятию оперативных педагогических мер.

Сравнение детской статистики интегральных психофизиологических индикаторов (Минкин, Акимов, Щелканова, 2024) со взрослой показало, что дети более честно отвечают на вопросы опросника (коэффициент сознательной искренности взрослых $S_v = -7,23\%$, а у детей $S_d = 1,1\%$) и меньше нервничают, проходя тестирования, воспринимая тест как игру (активность нервной системы у взрослых $A_v = 0,39$ вбр, а у детей $A_d = 0,33$ вбр). Эмоциональный баланс детей и взрослых практически идентичен (у взрослых $B_v = 0,0$, у детей $B_v = -0,02$), а бессознательное у детей лидирует несколько больше, чем у взрослых (у взрослых $D_v = -0,01$, у детей $D_v = -0,11$).

Полученные результаты являются первым шагом в разработке новых стандартов детского профайлинга, совместимого с исследованием взрослых и пожилых людей, что позволяет изучать характеристики человека одним методом практически от рождения до смерти. Получаемая с помощью технологии виброизображения бессознательная информация о структуре личности ребенка, позволит родителям и педагогам корректно определить способности и таланты ребенка для выбора оптимального направления развития во взрослой жизни.

Литература:

1. Акимов, В. А., Диденко, С. С., Минкин, В. А. (2024) *Повышение точности измерения психофизиологических характеристик личности при анализе видео*. Современная психофизиология. Технология виброизображения, Тр. 7-й Международной научно-технической конференции, июнь 2024 г., Санкт-Петербург, Россия. СПб.: Элсис, No. 1 (7), С. 81–96. https://doi.org/10.25696/Elsys_MPVT_07_ru04
2. Акимов, В. А., Диденко, С. С. (2025) *Тренды изменения средних значений психофизиологических характеристик при увеличении базы данных Профайлер+ более 2000 испытуемых и сравнение моделей личности Большой пятерки, Интеллекты-Пороки и Интеллекты-Ценности*. Тр. 8-й Международной научно-технической конференции, июнь 2025 г., Санкт-Петербург, Россия. СПб.: Элсис, No. 1 (8), С. 137–144. https://doi.org/10.25696/Elsys_MPVT_08_ru10
3. Бобров, А. Ф. и др. (2023) *Взаимосвязь способностей и моральных качеств человека по результатам анализа открытой базы данных тестирований программой Профайлер+*. Современная психофизиология. Технология виброизображения, Тр. 6-й Международной научно-технической конференции, июнь 2023 г., Санкт-Петербург, Россия. СПб.: Элсис, No. 1 (6), С. 193–201. https://doi.org/10.25696/Elsys_MPVT_06_ru17
4. Выготский, Л. С. (2005) *Психология развития ребенка*. Библиотека всемирной психологии. М.: Изд-во Смысл, Изд-во Эксмо.
5. Лесгафт, П. Ф. (2022) *Типы личности детей и воспитание сильного характера*. Амрита-Русь.
6. Лоренц, К. (1994) *Агрессия*. М.: Прогресс.
7. Мещерякова, А. А., Николаенко, Я. Н., Щелканова, Е. С. (2025) *Анализ компонентов профессионального становления личности у представителей разных профессий*. Современная психофизиология. Технология виброизображения, Тр. 8-й Международной научно-технической конференции, июнь 2025 г., Санкт-Петербург, Россия. СПб.: Элсис, No. 1 (8), С. 153–164. https://doi.org/10.25696/Elsys_MPVT_08_ru12
8. Минкин, В. А. (2007) *Виброизображение*. СПб.: Реноме. <https://doi.org/10.25696/ELSYS.B.RU.VI.2007>
9. Минкин, В. А. (2019) *О точности технологии виброизображения*. Современная психофизиология. Технология виброизображения, Тр. 2-й Международной научно-технической конференции, июнь 2019 г., Санкт-Петербург, Россия. СПб.: Элсис, No. 1 (2), С. 167–179. <https://doi.org/10.25696/ELSYS.VC2.RU.21>
10. Минкин, В. А. (2020) *Виброизображение, кибернетика и эмоции*. СПб.: Реноме. <https://doi.org/10.25696/ELSYS.B.RU.VCE.2020>
11. Минкин, В. А. (2024) *Введение информационно-физических характеристик личности в международную систему единиц (СИ)*. Современная психофизиология. Технология

- виброизображения, Тр. 7-й Международной научно-технической конференции, июнь 2024 г., Санкт-Петербург, Россия. СПб.: Элсис, No. 1 (7), С. 9–39.
https://doi.org/10.25696/Elsys_MPVT_07_ru01
12. Минкин, В. А. (2026) *Матричная визуализация основных характеристик личности. Современная психофизиология. Технология виброизображения*, Тр. 9-й Международной научно-технической конференции, июнь 2026 г., Санкт-Петербург, Россия. СПб.: Элсис, No. 1 (9), С. 9–28. https://doi.org/10.25696/Elsys_MPVT_09_ru01
 13. Минкин, В. А. и др. (2023) *Уточнение концепции нейролингвистического профайлинга личности и анализ статистики психофизиологических тестирований программой Профайлер+*. Современная психофизиология. Технология виброизображения, Тр. 6-й Международной научно-технической конференции, июнь 2023 г., Санкт-Петербург, Россия. СПб.: Элсис, No. 1 (6), С. 47–69. <https://doi.org/10.25696/ELSYS.VC6.RU.04>
 14. Минкин, В. А., Акимов, В. А., Щелканова, Е. С. (2024) *Закономерности психофизиологической реакции на многофакторные стимулы способностей и пороков*. Современная психофизиология. Технология виброизображения, Тр. 7-й Международной научно-технической конференции, июнь 2024 г., Санкт-Петербург, Россия. СПб.: Элсис, No. 1 (7), С. 57–80. https://doi.org/10.25696/Elsys_MPVT_07_ru03
 15. Михайлова, Д. А., Левицкий, А. Г. (2014) *Инновационные технологии в избранном виде спорта высших достижений (дзюдо). Безопасное дзюдо для детей 2–6 (7) лет*. Балтийская педагогическая академия. СПб: Олимп-СПб.
 16. Платонов, В. Н. (2021) *Основы подготовки спортсменов в олимпийском спорте*. Настольная книга тренера: в 2 т., М.: ПРИНТЛЕТО, Т. 1.
 17. Полонников, Р. И. (2013) Избр. тр. СПб.: Анатолия.
 18. Рорахер, Г., Инаанага, К. (1969) *Микровибрация: ее биологическая функция и клинко-диагностическое значение*. Hans Huber Bern Stuttgart Wien.
 19. Сенцов, А. А. (2025) *Применение виброизображения в исследовании бессознательных мотивов и потребностей клиента при покупке туров*. Современная психофизиология. Технология виброизображения, Тр. 8-й Международной научно-технической конференции, июнь 2025 г., Санкт-Петербург, Россия. СПб.: Элсис, No. 1 (8), С. 145–152. https://doi.org/10.25696/Elsys_MPVT_08_ru11
 20. Сеченов, И. М. (1863) *Избранные произведения*. М.: Академия Наук СССР, 1952.
 21. Хвацкая, Е. Е., Латышева, Н. Е. (2015) *Проблема ранней спортивной специализации (профессионализации)*. Серия «Психолого-педагогические науки», Выпуск 1, С. 194–201.
 22. Щелканова, Е. С., Чередников, И. И., Назарова, М. Р. (2025) *Взаимосвязь показателей агрессии и личностных особенностей у военнослужащих*. Современная психофизиология. Технология виброизображения, Тр. 8-й Международной научно-технической конференции, июнь 2025 г., Санкт-Петербург, Россия. СПб.: Элсис, No. 1 (8), С. 198–207. https://doi.org/10.25696/Elsys_MPVT_08_ru18
 23. Achenbach, T. M. (1978) *The Child Behavior Profile: I. Boys Aged 6–11*. Journal of Consulting and Clinical Psychology, Vol. 46, No. 3, pp. 478–488.
 24. Anastasi, A., Urbina, S. (1997) *Psychological Testing* (Seventh ed.). Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
 25. Backster, C. (1963) *Polygraph Professionalization Through Technique Standardization*. Law and Order, Vol. 11, pp. 63–64.
 26. Bell, A. (2016) *Designing and Testing Questionnaires for Children*. Journal of Research in Nursing, 12 (5), pp. 461–469.
 27. Collins, W. A. ed. (1984) *Development During Middle Childhood: The Years from Six to Twelve*. National Academies Press.
 28. Darwin, C. (1872) *The Expression of the Emotions in Man and Animals*. John Murray, London. 1st edition.

29. Frick, P. J., Barry, C. T., Kamphaus, R. W. (2010) *Clinical Assessment of Child and Adolescent Personality and Behavior*. Springer: New York, Dordrecht, Heidelberg, London.
doi:10.1007/978-1-4419-0641-0
30. Gardner, H. (1983) *Frames of Mind: The Theory of Multiple Intelligences*. NY: Basic book.
31. Grotzinger, A. D. et al. (2025) *Mapping the Genetic Landscape Across 14 Psychiatric Disorders*. *Nature*. <https://doi.org/10.1038/s41586-025-09820-3>
32. Hariri (2009) *The Neurobiology of Individual Differences in Complex Behavioral Traits*. *Annu Rev Neurosci*, 32, pp. 225–247. doi:10.1146/annurev.neuro.051508.135335
33. Lo, M-T. et al. (2017) *Genome-Wide Analyses for Personality Traits Identify Six Genomic Loci and Show Correlations with Psychiatric Disorders*. *Nat Genet.*, 49 (1), pp. 152–156.
doi:10.1038/ng.3736.
34. Malina, R. M. (2010) *Early Sport Specialization: Roots, Effectiveness, Risks*. *Current Sports Medicine Reports*, Vol. 9, No. 6, pp. 364–371.
35. Minkin, V. A., Nikolaenko, N. N. (2008) *Application of Vibraimage Technology and System or 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>
36. Petherick, W., Brooks, N. (2021) *Reframing Criminal Profiling: A Guide for Integrated Practice*. *Psychiatry, Psychology and Law*, Vol. 28, No. 5, pp. 694–710.
<https://dx.doi.org/10.1080/13218719.2020.1837030>
37. Pfeiffer, S. I. ed. (2015) *Handbook of Giftedness in Children*. Psychoeducational Theory, Research, and Best Practices. Springer Science and Business Media, LLC.
38. Sanchez-Roige S. et al. (2017) *The Genetics of Human Personality*. *Genes, Brain and Behavior*, 17:e12439. <https://doi.org/10.1111/gbb.12439>
39. Soto, C. J., John, O. P. (2017) *The Next Big Five Inventory (BFI-2): Developing and Assessing a Hierarchical Model with 15 Facets to Enhance Bandwidth, Fidelity, and Predictive Power*. *Journal of Personality and Social Psychology*, 113, pp. 117–143. <https://doi.org/10.1037/pspp0000096>
40. Turvey, B. E. (2012) *Criminal Profiling an Introduction to Behavioral Evidence Analysis*. Fourth Edition, Forensic Solutions, LLC, Sitka, Alaska, USA.
<https://doi.org/10.1016/C2010-0-66252-3>
41. Vicentini, G., Raccanello, D., Burro, R. (2025) *Self-Report Questionnaires to Measure Big Five Personality Traits in Children and Adolescents: A Systematic Review*. *Scandinavian Journal of Psychology* 0, pp. 1–27. <https://doi.org/10.1111/sjop.13110>
42. Weijers, M., Feronb, F. J. M., Bastiaenenc, C. H. G. (2018) *The 3600CHILD-Profile, a Reliable and Valid Tool to Visualize Integral Child Information*. *Preventive Medicine Reports*, 9, pp. 29–36. <https://doi.org/10.1016/j.pmedr.2017.12.005>
43. Ziegler et al. (2021) *Big behavior: Challenges and Opportunities in a New Era of Deep Behavior Profiling*. *Neuropsychopharmacology*, 46, pp. 33–44.
<https://doi.org/10.1038/s41386-020-0751-7>

Диагностика клинической депрессии технологией виброизображения и искусственным интеллектом

С. Йанг¹, В. Йонг¹,
В. А. Акимов², В. А. Минкин²

¹ Beijing Ai Tiantian Artificial Intelligence Technology Co., Ltd.,
Пекин, Китай

² ООО «Многопрофильное предприятие «Элсис»,
Санкт-Петербург, Россия,
minkin@elsys.ru

Аннотация: Разработан метод диагностики клинической депрессии на основе анализа параметров микровибраций головы человека (ПМВГ) технологией виброизображения. Исследована группа 553 пациентов (возраст 12–18 лет) из Китая с подтвержденным диагнозом клиническая депрессия в легкой (128), средней (149) и тяжелой (263) форме. Исследована контрольная группа из 621 человека с подтвержденным отсутствием заболевания клиническая депрессия того же возраста. Исследование групп пациентов и контроля проводилось технологией виброизображения при анализе записанного видео лица человека длительностью не менее 60 секунд с разрешающей способностью 1280×720 и 1920×1080 . Каждое видео оцифровано быстрым преобразованием виброизображения (БПВ) в ПМВГ с различными настройками для обучения разработанной нейронной сети диагностике клинической депрессии по данным групп пациентов и контроля. Данные видео пациентов и контроля были разделены случайным образом на группы обучения (80%) и тестирования (20%) ИИ. По результатам БПВ построены гистограммы средних значений и вариабельности ПМВГ для контрольной группы и пациентов с различной степенью развития клинической депрессии. Получена плотность распределения коэффициента диагностики клинической депрессии в зависимости от параметров БПВ (частота $f = 10\text{--}30$ Гц; интервал накопления межкадровой разности $d = 2\text{--}6$ кадров; количество кадров накопления межкадровой разности $N = 50\text{--}150$ кадров). Построены ROC зависимости чувствительность-специфичность и определена точность диагностики клинической депрессии в зависимости от характеристик БПВ и времени анализа. Исследована возможность самодиагностики клинической депрессии с помощью разработанного ПО, установленного на мобильный телефон, проведена оптимизация диагностики клинической депрессии для применения на мобильном телефоне. Полученные данные точности диагностики клинической депрессии $AUC = 99,62\%$, чувствительности $SN = 97,4\%$ и специфичности $SP = 97,36\%$ предложено считать достаточными для дальнейшей медицинской сертификации разработанного метода диагностики клинической депрессии по анализу ПМВГ человека.

Ключевые слова: депрессия, клиническая депрессия, виброизображение, искусственный интеллект, диагностика заболеваний, микровибрация.

Clinical Depression Diagnostic by Vibraimage Technology and Artificial Intelligence

Song Yang¹, Wang Yong¹, Valery A. Akimov², Viktor A. Minkin²

¹ Beijing Ai Tiantian Artificial Intelligence Technology Co., Ltd.

² Elsys Corp, St. Petersburg, Russia, minkin@elsys.ru

Abstract: Method for clinical depression diagnosis was developed based on the analysis of human head microvibration parameters (HMVP) using vibraimage technology. The group of 553 patients (aged 12–18 years) from China with confirmed diagnosis of clinical depression in mild (128 cases), moderate (149 cases), and severe (263 cases) forms was studied. The control group of 621 age-matched subjects with confirmed absence of clinical depression was also studied. Were recorded facial videos of each subject in both patient and control groups for at least 60 seconds with camera resolution of 1280×720 and 1920×1080. Each video was digitized using fast vibraimage transform (FVT) with various settings to train the developed neural network for diagnosing clinical depression using data from patient and control groups. The patient and control groups digital data were randomly divided into training (80%) and testing (20%) groups for AI training. Based on FVT results, histograms of the mean values and variability of HMVP were constructed and analyzed for control and patient groups with varying degrees of clinical depression status. The distribution density of the diagnostic coefficient for clinical depression was calculated depending on FVT settings (sampling frequency $f = 10\text{--}30$ Hz, period of interframe difference accumulation $d = 3\text{--}6$ frames, number of interframe difference accumulation $N = 50\text{--}150$). ROC dependences of sensitivity and specificity were constructed and the accuracy of clinical depression diagnosis was determined depending on FVT and analysis time. The possibility of self-diagnosis of clinical depression using a mobile phone was investigated and the diagnostics was optimized for using a mobile phone. The obtained data of clinical depression diagnosis accuracy: $AUC = 99,62\%$, sensitivity $SN = 97,4\%$, specificity $SP = 97,36\%$ considered sufficient for further medical certification of the developed method for clinical depression diagnosis by analyzing HMVP.

Keywords: depression, clinical depression, vibraimage, artificial intelligence, disease diagnostics, microvibration.

Введение

По данным ВОЗ клиническая депрессия или большое депрессивное расстройство является одним из наиболее распространенным в мире заболеванием, им страдает около 300 миллионов человек, в основном молодежь (Auerbach et al., 2018; Гафаров и др., 2021). Клиническая депрессия является многофакторным заболеванием, меняющим функциональное состояние человека и его поведенческие характеристики, заболевание обусловлено влиянием как наследственных, так и социальных факторов (Kanter et al., 2008; Stringaris, 2017). Учитывая различные симптомы проявления клинической депрессии, разрабатываются различные методы ее диагностики, причем в последнее время большинство диагностических методов основано на машинном обучении, видео аналитике и искусственном интеллекте (Мао, Ву, Chen, 2023). Основными требованиями к применению методов диагностики клинической депрессии является простота применения и их высокая точность (чувствительность, специфичность) как и для

диагностики других заболеваний (Šimundić, 2009; Минкин, 2019; 2025). Обычно пациенты, страдающие депрессией, не стремятся обращаться в медицинские учреждения, а при обращении в странах, особенно с низким уровнем жизни, часто не получают адекватного лечения (Kanter et al., 2008; Mao, Wu, Chen, 2023). При этом выявление и лечение клинической депрессии на ранней стадии заболевания является наиболее предпочтительным, в этом случае лечение может осуществляться без применения тяжелых медикаментозных препаратов (Craft, Landers, 1998). Основными критериями оценки точности диагностики клинической депрессии являются чувствительность и специфичность, причем большинство методов диагностики клинической депрессии имеют чувствительность и специфичность менее 90% (Šimundić, 2009; Pettersson et al., 2015). Известно, что технология виброизображения (Минкин, 2007; 2020) оценивает именно общее функциональное состояние человека и поведенческие характеристики (Minkin, Nikolaenko, 2008; Минкин, 2020), ее применение позволяет измерять наличие различных патологий с высокой точностью, чувствительностью и специфичностью (Минкин, Акимов, 2022). Технология виброизображения основана на преобразовании мускульных микровибраций (Рорахер, Инанага, 1969) в реальном времени в поток цифровых данных быстрым преобразованием виброизображения (БПВ). Полученные таким образом параметры микровибрации головы (ПМВГ) отражают поведенческие (Минкин, 2020), физиологические (Minkin, Nikolaenko, 2008; Акимов, Каширин, Минкин, 2025) и медицинские характеристики (Минкин, Акимов, 2022), которые различаются в норме и различных патологических состояниях (Минкин, 2024; 2026). Предварительно обученный на потоке ПМВГ искусственный интеллект способен определять различные патологии в режиме реального времени при корректном предварительном обучении (Акимов, Диденко, Минкин, 2024). Одним из наиболее важных факторов, определяющих корректность обучения искусственного интеллекта (ИИ), является набор данных групп контроля и пациентов на идентичном оборудовании при максимально близких условиях, только в этом случае ИИ способен выделять из видео требуемую особенность микровибраций головы с максимальной точностью (Акимов, Диденко, Минкин, 2024).

Применение технологии виброизображения для диагностики заболеваний уже давно стало стандартной практикой разработчиков (Бланк, Бланк, Минкин, 2014), в том числе и с подключением ИИ (Zhu et al., 2026). Однако большинство разработчиков методов диагностики заболеваний используют настройки программ виброизображения по умолчанию, не вникая в безграничные возможности изменения настроек (Акимов, Диденко, Минкин, 2024) для решения конкретной задачи, что приводит к снижению точности диагностики выбранного заболевания (Zhu et al., 2026). Для того, чтобы сделать точную диагностику заболеваний доступной для пользователей произвольных мобильных телефонов, необходимо более тонкое понимания ПМВГ, связанное с настройками виброизображения и особенностями обработки виброизображения на устройствах пользователей.

Целью данной работы является исследование зависимости точности диагностики клинической депрессии от настроек быстрого преобразования

виброизображения (БПВ), в частности частоты дискретизации микровибраций (f), интервала накопления межкадровой разности (d), количества накоплений межкадровой разности (N) для определения оптимального соотношения между точностью диагностики и мощностью цифровой обработки параметров микровибрации головы человека.

Материалы и методы

В ходе исследования были записаны видео групп пациентов и контроля при использовании технических средств (веб камер и мобильных телефонов) со следующими параметрами: разрешающая способность камер при записи видео 640×480, 1200×780, 1920×1080; частота кадров 30 Гц, уровень временного шума, не более 0,1 бит (Акимов, Минкин, 2024), длительность записи каждого видео составляла не менее 60с, файлы формата avi без сжатия. Группа пациентов (553 человек) и контроля (631 человек) была представлена молодыми людьми, проживающими в Китае, возраст от 12 до 18 лет. В группе пациентов юноши — 268 человек, девушки — 283 человек, в группе контроля юноши — 306 человек, девушки — 325 человек. В группе пациентов диагноз клиническая депрессия был установлен в Первом Аффилированном Госпитале Нанчанского Университета, степень развития депрессии в группе пациентов представлена в таблице 1.

Таблица 1

Распределение группы пациентов по степени заболевания клинической депрессией

Группа Формат видео	Пациенты, исходные видео, шт.	Пациенты, видео с удовлетвори- тельным качеством, шт.	Пациенты с начальной депрессией	Пациенты со средним уровнем депрессии	Пациенты с тяжелой депрессией
Исходное видео	553	495	135	149	263
Исходный формат кадра + лица		990	251	267	328

Группа контроля была представлена молодыми людьми с подтвержденным отсутствием заболевания клинической депрессией. Представители обеих групп заполнили информированное согласие о возможности использования их видео данных для проведения исследования.

Полученные видео данные были проанализированы на качество перед обработкой технологией виброизображения. Количество принятых видео данных представлено в таблице 2. Основными причинами отклонений видео по качеству было превышение уровня шума, вызванное дрожанием камеры, и наличие нескольких человек в кадре. В группу контроля были добавлены 126 видео российских пациентов, болевших COVID-19 (Минкин, Акимов, 2022) для того, чтобы снизить различие между группами по общей тяжести состояния от заболевания и выровнять количество видео между группой пациентов и контроля.

Таблица 2

Данные разбраковки качества видео в группах пациентов и контроля

Группа \ Формат данных	Исходные видео, шт.	Видео с удовлетворительным качеством, шт.	Проверенные исходные + лица, шт.	Итого	Юноши	Девушки
CN, Пациенты (1)	553	495	990	990	481	509
CN, Контроль (0)	631	423	846	846	411	435
RU, контроль (0)	126	126	126	126	65	61
Всего контроль				972	476	496

Видео данные с требуемым качеством (Акимов, Диденко, Минкин, 2024) были преобразованы технологией виброизображения в режиме Турбо с настройками по умолчанию в цифровой поток данных ПМБГ из 69 параметров. При наличии в видео файлах участков с частичным нарушением требований, предъявляемых к видео технологией виброизображения (повышенный шум, присутствие посторонних в кадре), данные участки не принимались в цифровую обработку. Преобразование видео данных формата avi в цифровые данные ПМБГ проводилось программой VibraimagePRO21, разработки предприятия Элсис, Санкт-Петербург, Россия.

Принятые в обработку видео файлы были преобразованы по формату с выделением только области лица программой MJPEG Tools для увеличения объема данных ПМБГ при обучении ИИ. Обработанные по формату видео файлы также были оцифрованы программой VibraimagePRO21.

Для обучения ИИ была создана искусственная линейная трехслойная нейронная сеть с прямой связью, описанная в предыдущих исследованиях (Минкин, Акимов, 2022; Акимов, Минкин, Седин, 2022). Данные ПМБГ групп пациентов и контроля были разбиты на 4 группы в случайном порядке для обучения (80%) и тестирования (20%). Подбор коэффициентов значимости в нейронной сети $69 \times 69 \times 10 \times 1$ осуществлялся с применением стандартных оптимизационных алгоритмов ADAM и Нестерова (Nesterov, 1983; Goodfellow et al., 2017), используемых при обучении нейронных сетей. Обучение ИИ проводилось присвоением 0 значению коэффициента диагностики (DD), полученному на данных ПМБГ группы контроля без клинической депрессии, и присвоением $DD = 1$ — при обучении на данных ПМБГ, полученным в группе пациентов с подтвержденным диагнозом, клиническая депрессия. Таким образом значения коэффициента диагностики после обучения ИИ всегда находятся в пределе от 0 до 1, значения DD от 0 до 0,5 считаются нормой, а от 0,5 до 1 указывают на наличие депрессии. Для исследования зависимости точности диагностики от режимов БПВ (N — количество кадров накопления межкадровой разности; f — частота быстрого преобразования виброизображения, d — интервал накопления межкадровой разности) были выбраны следующие режимы БПВ, приведенные в последовательности от максимальной мощности оцифровки к минимальной:

1. $f=30$ Гц; $N=150$; $d=6$ кадров;
2. $f=30$ Гц; $N=75$; $d=6$ кадров;
3. $f=15$ Гц; $N=75$; $d=3$ кадра;
4. $f=10$ Гц; $N=50$; $d=2$ кадра.

Режим оцифровки 2 ($f=30$ Гц; $N=75$; $d=6$ кадров) был проанализирован по двум базам данных в формате оригинальных видео (S) и удвоенной базы данных оригинальных видео и видео лиц (S+F). Остальные режимы оцифровки тестировались по удвоенной базе данных (S+F). Видео оцифровывались в исходном формате, в котором они были записаны, включая 3 основных варианта 1920×1080 ; 1280×720 и 640×480 и формате лицевого видео.

Мгновенные значения ПМВГ групп пациентов и контроля были преобразованы в гистограммы средних значений параметров программой ВибраСтат, предприятия Элсис, Санкт-Петербург, находящейся в открытом доступе (<https://psymaker.com/downloads/VibraStat.zip>).

Результаты исследований

Результаты построения гистограмм средних значений и вариальности 14 основных ПМВГ (Минкин, 2020; Акимов, Диденко, Минкин, 2026) в различных группах данного исследования приведены на рисунке 1.

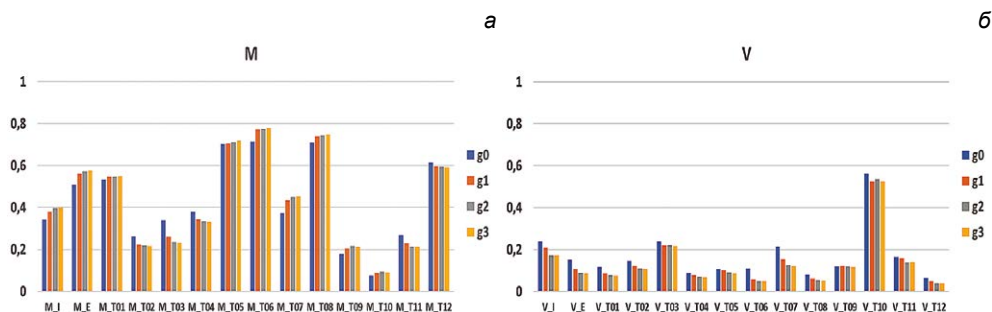


Рис. 1. Гистограммы средних значений основных ПМВГ (а) и их вариальности (б) для групп: g0 — контроля, g1 — легкая депрессия, g2 — средняя депрессия, g3 — тяжелая депрессия

Зависимости точности диагностики проверочной базы данных (Testing) от точности дискриминации обучаемой базы (Learning) при обучении ИИ с различными настройками БПВ по мгновенным значениям ПМВГ приведены на рисунке 2.

На рисунке 3 приведена плотность распределения результатов диагностики клинической депрессии DD, определенных с помощью обученного ИИ для тестовых баз данных пациентов и контроля по мгновенным значениям результатов диагностики.

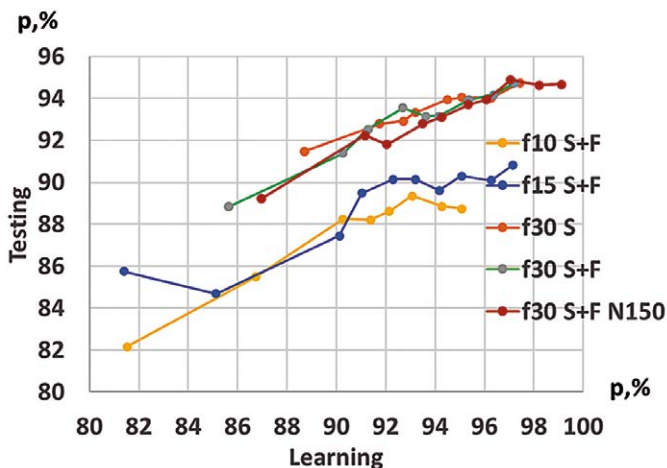


Рис. 2. Зависимости точности диагностики проверочной базы данных (Testing) от точности дискриминации обучаемой базы (Learning) при обучении ИИ с различными настройками БПВ по мгновенным значениям ПМВГ

Здесь и далее:

f30S+F_N150 — БПВ: $f=30$ Гц, $d=6$ кадров, $N=150$; база исходные видео + лица;

f30S+F — БПВ: $f=30$ Гц, $d=6$ кадров, $N=75$; база исходные видео + лица;

f30S — БПВ: $f=30$ Гц, $d=6$ кадров, $N=75$; база исходные видео;

f15S+F — БПВ: $f=15$ Гц, $d=3$ кадра, $N=75$; база исходные видео + лица;

f10S+F — БПВ: $f=10$ Гц, $d=2$ кадра, $N=75$; база исходные видео + лица.

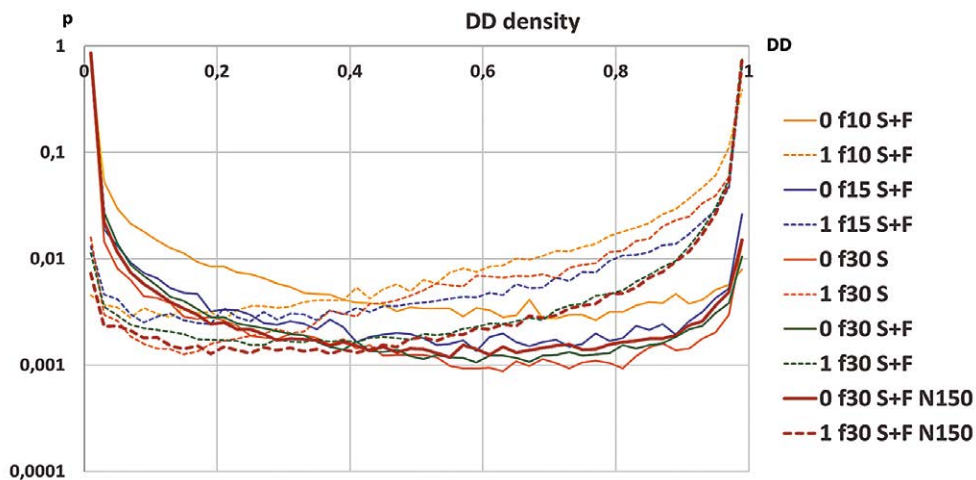


Рис. 3. Плотность распределения результатов диагностики DD, определенных с помощью обученного ИИ, для тестовых баз данных пациентов и контроля мгновенных значений результатов диагностики

ROC зависимость чувствительность-специфичность (Fawcett, 2006; Zhu et al., 2010) на основе мгновенных значений ПМВГ (нулевое усреднение результатов диагностики) по результатам тестовой группы приведена на рисунке 4.

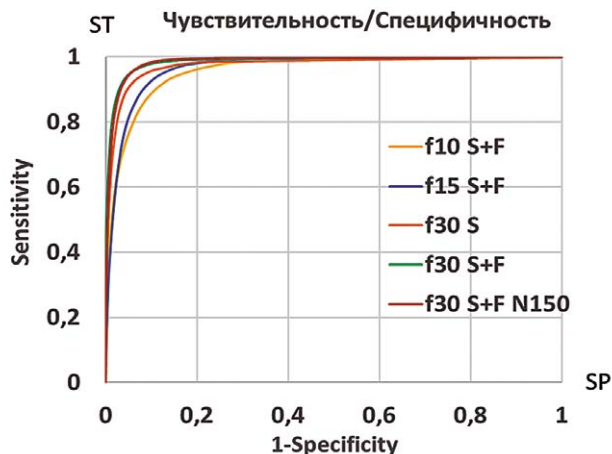


Рис. 4. ROC зависимость чувствительность-специфичность для данных, представленных в основном исследовании при вычислении коэффициента диагностики DD по мгновенным значениям ПМБГ

На рисунке 5 приведена зависимость точности диагностики клинической депрессии от времени диагностики по результатам тестовой группы.

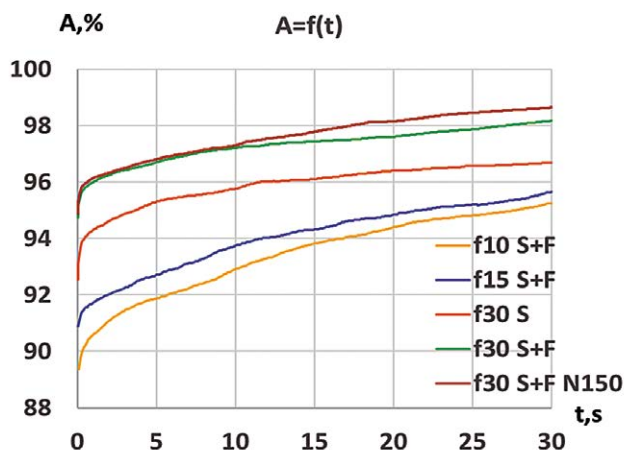


Рис. 5. Зависимость точности диагностики клинической депрессии от времени диагностики для различных вариантов БПВ

В таблице 3 приведены суммарные данные AUC (площадь под кривой ROC), точности, чувствительности и специфичности диагностики клинической депрессии в зависимости от настроек БПВ для тестовой группы контроля и пациентов (на данных тестовой группы не проходило обучение ИИ, следовательно результаты точности диагностики по тестовой группе близки к произвольной выборке).

Таблица 3

Данные точности диагностики клинической депрессии при анализе мгновенных значений ПМВГ (0s), с интеграцией ПМВГ за 1 секунду (1s), с интеграцией за 15 секунд (15s)

Время анализа Режим и база БПВ	0s				1s				15s			
	AUC, %	ST, %	SP, %	A, %	AUC, %	ST, %	SP, %	A, %	AUC, %	ST, %	SP, %	A, %
f10 S + F	95,99	88,43	90,23	89,33	96,52	90,49	90,75	90,62	98,42	93,01	94,97	93,99
f15 S + F	96,63	89,73	91,95	90,84	97,04	91,21	92,32	91,77	98,54	93,01	95,36	94,18
f30 S	97,40	90,02	95,19	92,60	98,01	92,69	95,59	94,14	99,29	94,71	97,58	96,14
f30 S + F	98,67	94,27	95,23	94,75	98,90	96,44	95,54	95,99	99,62	97,40	97,36	97,38
f30 S + F_N150	98,59	95,54	94,17	94,86	98,57	97,71	94,20	95,95	99,67	98,70	96,75	97,72

Обсуждение результатов

Рассмотрим рисунок 1 для оценки функциональных изменений, происходящих в организме человека, страдающего клинической депрессией. Изменения среднего значения каждого отдельно взятого ПМВГ, показанные на рисунке 1, выглядят незначительными и недостаточными для проведения диагностики по отдельно взятым параметрам. Обратим внимание на несколько закономерностей, которые необходимы для понимания диагностического метода, характеризующие соотношения ПМВГ пациентов и контрольной группы.

Тенденция изменения средних значений ПМВГ от контроля к пациентам является разнонаправленной для различных ПМВГ. Для первого ряда ПМВГ I, E, T01, T05, T06, T07, T09, T10 характерно увеличение значения параметра при увеличении тяжести заболевания. В то время как для второго ряда ПМВГ T02, T03, T04, T11, T12 наоборот, при увеличении тяжести заболевания происходит уменьшение среднего значения параметров. Такая закономерность, связанная с общим подходом к расчету ПМВГ, изложенным Минкиным в работе (Минкин, 2020), заключается в том, что ПМВГ должны обладать минимальной корреляцией между собой и отражать физически независимые свойства вибрации объекта для того, чтобы максимально полно отражать общую совокупность свойств объекта. Если бы мы увидели монотонную зависимость для всех средних значений ПМВГ, это скорее всего говорило о недостаточно полной и односторонней характеристике функционального состояния человека с помощью ПМВГ.

Несмотря на указанную разнонаправленность изменения средних значений для двух групп ПМВГ, направленность изменений средних значений в каждой группе монотонно зависит от тяжести заболевания. В первой группе ПМВГ увеличивается в зависимости от тяжести заболевания, а во второй группе происходит монотонное падение средних значений ПМВГ при увеличении тяжести заболевания.

Несколько другая картина наблюдается по гистограмме вариабельности ПМВГ, приведенной на рисунке 1б. В отличие от средних значений вариабельность, практически всех параметров (кроме T09), уменьшается при увеличении тяжести заболевания. Такое поведение вариабельности ПМВГ говорит о том, что

для депрессивного состояния характерно замедление практически всех физиологических процессов пропорциональное тяжести заболевания. Аномальность поведения вариабельности T09 (Торможение) связана с математикой измерения данного параметра, T09 единственный параметр из ПМВГ, который измеряется не в относительных единицах, а в физических — секундах (Минкин, 2020). Отметим, что величина Торможения по гистограмме рисунка 1а для контроля заметно ниже, чем для пациентов, а вариабельность Торможения характеризует не первую, а вторую производную изменения параметра, так как первая производная характеризуется самим средним значением Торможения, что только подчеркивает общий тренд на уменьшение вариабельности ПМВГ при увеличении уровня депрессии. Отмеченные закономерности изменения средних значений и вариабельности ПМВГ подчеркивают физико-математическую связь ПМВГ с тяжестью заболевания клинической депрессией и создает предпосылки для диагностики депрессии по ПМВГ. Наличие реальной физической взаимосвязи между депрессией и ПМВГ имеет большее значение для перехода к следующему этапу диагностики клинической депрессии с помощью ИИ.

На рисунке 2 изображена зависимость точности диагностики тестовой базы данных (Testing) от точности дискриминации обучаемой базы (Learning) при обучении ИИ с различными настройками анализа микродвижений по мгновенным значениям ПМВГ. Полученное небольшое увеличение точности при обучении по двойной базе данных при оцифровке на 30 Гц, подтвердилось и на более низких частотах оцифровки, но мы не приводим двойные данные на данном графике, чтобы не утяжелять данное исследование. В целом, данные обучения ИИ, приведенные на рисунке 2, показывают, что точность диагностики примерно пропорциональна количеству данных, что не всегда наблюдалось при обучении ИИ по данным ПМВГ (Акимов, Минкин, 2023; 2024).

Приведенная на рисунке 3 плотность распределения результатов диагностики показывает, что при выборе порогового критерия коэффициента диагностики $DD=0,5$ вероятность ошибок 1 и 2 рода составляет менее 1%, причем ошибки примерно одинаковы как для чувствительности, так и для специфичности. Наименьшую вероятность ошибок показывает наиболее затратный вариант диагностики с частотой дискретизации 30 Гц.

Полученная на рисунке 4 зависимость чувствительность-специфичность также показывает большую точность для более затратных методов БПВ. Для оптимизации результатов диагностики на практике следует задуматься о первоначальной проверке мощности процессора диагностического устройства, так как использование менее затратной диагностики с оцифровкой на 10 Гц может дать лучшую точность, чем использование мощного варианта на 30 Гц, если процессор устройства (особенно мобильного телефона) будет не успевать обрабатывать данные в режиме реального времени. Нестабильность кадровой обработки может значительно ухудшить точность диагностики, в то время как ошибка диагностики на 10 Гц всего в 2 раза превосходит ошибку диагностики при оцифровке на 30 Гц.

Увеличение точности диагностики при увеличении времени было зафиксировано во многих исследованиях, проводимых технологией виброизображения (Минкин, Акимов, 2022; Акимов, Минкин, 2023). В программе диагностики

клинической депрессии VibraDD, созданной на основе результатов данного исследования, был выбран 15-секундный временной диапазон для анализа результата, хотя для повышения точности можно иметь и большее время диагностики.

В таблице 3 сведены основные данные по точности диагностики клинической депрессии в зависимости от режимов БПВ. Учитывая то, что режимы БПВ на 15 Гц имеют количество данных для обучения ИИ в 2 раза меньшее, чем БПВ на 30 Гц, а режим БПВ на 10 Гц имеет количество данных в 3 раза меньшее, чем на 30 Гц, неправильно делать вывод о том, что диагностика на 30 Гц точнее, чем на 10 и 15 Гц. Скорее всего эффект уменьшения точности диагностики при уменьшении частоты БПВ связан именно с уменьшением количества данных при обучении ИИ, а, например, увеличение длительности видео групп контроля и пациентов в 3 раза и их оцифровка на 10 Гц позволит добиться точности диагностики на 10 Гц не меньше, чем при оцифровке данных на 30 Гц.

Предыдущие исследования различных патологий с помощью технологии виброизображения (Бланк, М., Бланк, О., Минкин, 2014; Акимов, Минкин, Седин, 2022) показали, что лучше всего справляется с определением минимальных различий функционального состояния относительно простая, предварительно обученная нейронная сеть (Акимов, Минкин, 2021; 2023). Однако подбор настроек БПВ и структуры нейронной сети является определенным искусством и пока непредсказуем, так как обычное видео может быть преобразовано в поток цифровых данных неограниченными вариантами преобразований (Акимов, Диденко, Минкин, 2024), и основным критерием оптимальности диагностики являются результаты чувствительности и специфичности. Поскольку мы ставили задачу добиться результатов точности диагностики выше 90% на стандартных, на данный момент, средствах пользователей, то были выбраны типовые конфигурации ПК и мобильных телефонов для проверки исследуемых решений. Ранее было установлено, что ПК с процессором Intel Core I7 позволяет проводить оцифровку видео на частоте 30 Гц в режиме Турбо с параметрами $F=30$ Гц, $N=75$, $d=6$ (Акимов, Диденко, Минкин, 2024), и этот режим стал базовым для диагностики клинической депрессии. Первые полученные результаты оцифровки и обучения ИИ по исходным базам видео контроля и пациентов показали хорошие результаты, но недостаточные для достижения поставленной задачи. Тогда было принято решение увеличить количество данных для обучения ИИ примерно в 2 раза, за счет изменения формата видео и преобразования исходного видео с форматом 640×480 , 1200×790 , 1920×1080 в видео, формат которого определялся размером головы человека в кадре. Несмотря на то, что физический материал анализа ПМВГ остался неизменным, фактическая оцифровка БПВ меняется относительно исходной, причем полученный нефиксированный формат кадров, вырезанных из исходных видео, возможно, более подходит для обучения ИИ. Это показали результаты, приведенные на рисунках 2, 3, и в таблице 3 позволившие добиться итоговых значений точности $AUC=99,62\%$, $ST=98,72\%$, $SP=96,44\%$, $A=97,64\%$ при 15-секундной диагностике.

При тестировании алгоритмов детекции клинической депрессии оказалось, что разработанный алгоритм БПВ в режиме Турбо на частоте 30 Гц не подходит для большей части мобильных телефонов, имеющих мощность процессора заметно

ниже, чем Intel Core i7 и невытягивающих оцифровку потокового видео без сжатия на частоте 30 Гц. Тогда нами было принято решение провести оцифровку баз данных пациентов и контроля на частоте 15 Гц, оставив при этом количество накоплений межкадровой разности $N=75$ и уменьшив количество кадров для расчета межкадровой разности до 3, что фактически соответствует тому же временному расстоянию 200мс, использованному при оцифровке на 30 Гц. Естественно, что количество цифровых данных, получаемых при оцифровке на частоте 15 Гц, в два раза меньше, чем количество данных, получаемых при оцифровке на 30 Гц, из идентичной базы видео. А так как точность диагностики ИИ зависит от объема данных (Минкин, Акимов, 2022), то, естественно, что точность диагностики на 15 Гц, приведенная на рисунках 2 и 3, несколько ниже, чем точность диагностики, полученная при оцифровке на 30 Гц. При этом фактическая точность использования алгоритмов 15 Гц диагностики на мобильных телефонах, оказалась значительно выше точности диагностики 30 Гц, так как мобильные процессоры не успевают проводить оцифровку на 30 Гц, что снижает стабильность кадровых интервалов и ухудшает результаты диагностики.

Разработанный метод диагностики клинической депрессии на основе анализа ПМВГ технологией виброизображения с применением ИИ показал точность, значительно превышающую применение типовых опросников для китайской молодежи (Wang et al., 2025), что создает предпосылки для его применения как в клинической практике, так и домашнем самотестировании.

Первоначально, возможность медицинской диагностики заболеваний с помощью анализа мускульных микровибраций была доказана Рорахером в середине прошлого века (Рорахер, Инанага, 1969). Однако технические сложности контактного анализа микровибраций привели к тому, что этот метод диагностики заболеваний был незаслуженно забыт и практически исключен из медицинской практики. Появление технологии виброизображения с возможностью бесконтактного анализа микровибраций, дополненное развитием ИКТ и ИИ, создает предпосылки разработки универсального диагностического инструмента, предположительно, позволяющего диагностировать заболевания произвольной этиологии. Проведенные технологией виброизображения исследования показали возможность ранней диагностики онкологических заболеваний (Бланк, Бланк, Минкин, 2014), инфекционных заболеваний (Минкин, Акимов, 2022), аутоиммунных заболеваний (Зазулин, 2025), заболеваний органов дыхания (Новикова, Зазулин, Зуева, 2024), донозологической оценки здоровья (Бобров и др., 2022), причем количество проведенных медицинских исследований постоянно расширяется. Разработка режима Турбо и расширение анализируемого спектра микровибраций до 30 Гц, как показало данное исследование, позволяет добиться точности диагностики, превышающей традиционные медицинские (Eusebi, 2013; Shan et al., 2026) диагностические методы при минимальных затратах, так как анализ микровибраций головы бесконтактен и не использует химикаты. Применение используемого подхода с анализом микровибраций групп пациентов (произвольного заболевания) и контрольной группы позволяет предположить, что точность диагностики произвольного заболевания будет не менее 90%, так как мускульные микровибрации головы являются универсальным индикатором

любых патологических состояний (Порахер, Инанана, 1969; Minkin, Nikolaenko, 2008). Возможно, настал момент, когда следует задуматься о создании универсальной системы диагностики всех известных заболеваний (МКБ11, 2025) по анализу микровибраций головы, так как раннюю диагностику 17 000 известных заболеваний можно провести за 10–15 секунд бесконтактного анализа на обычном мобильном телефоне, если будет известно влияние каждого из заболеваний на нормальный процесс микровибраций головы. Такими возможностями медицинской диагностики не обладает ни генетический, ни биохимический анализ. Но не следует упрощать поставленную задачу, так как для диагностики всех известных заболеваний необходимо провести 17 000 исследований, аналогичных данному, а для редких заболеваний набор статистических данных будет представлять существенную проблему.

Ограничения

Отметим, что результаты точности диагностики клинической депрессии значительно зависят от правильности выполнения условий и требований, предъявляемых к обработке видео технологией виброизображения. Для обеспечения полученной точности категорически запрещается держать телефон в руках при проведении диагностики, телефон или веб камера должны быть жестко фиксированы и не иметь собственных вибраций. Кроме того, недопустимо попадание в кадр посторонних людей и движущихся предметов. Камера мобильного телефона или веб камера должны быть расположены фронтально относительно лица исследуемого человека, расположение камеры ниже или выше лица является недопустимым и приводит к значительному снижению точности диагностики.

Данное исследование проведено на видео материале китайских молодых людей возрастом 12–18 лет. Автоматический перенос результатов данного исследования на другую возрастную или этническую группу нуждается в проведении дополнительного исследования.

Использование произвольных моделей телефонов со слабой процессорной мощностью и высоким шумом камеры так же может приводить к снижению точности данного метода диагностики, так как влияние характеристик видео на точность метода диагностики еще предстоит изучить.

Дополнительные материалы

Неперсонализированные статистические данные диагностики клинической депрессии проведенного исследования в файлах Excel доступны для загрузки на ссылке <https://psymaker.com/downloads/DD.zip>

Заключение

Полученные результаты показали высокую точность диагностики клинической депрессии технологией виброизображения с применением ИИ ($AUC = 99,62\%$, $ST = 97,4\%$, $SP = 97,36\%$, $A = 97,38\%$). Учитывая актуальность заболевания клинической депрессией в мире, особенно для молодежи,

и практическую доступность предлагаемого метода диагностики с помощью стандартных телефонов и ПК планируется провести медицинскую сертификацию разработанной технологии в Китае и России, вероятно, первоначально на конкретном аппаратном обеспечении, моделях мобильных телефонов, персональных компьютерах и веб камерах. Исследование зависимости точности диагностики клинической депрессии от режимов оцифровки видео позволяет оптимистично смотреть не только на теоретические результаты данной работы, но и на практическую возможность диагностики клинической депрессии программой, установленной на обычный мобильный телефон пользователя при коротком 15-секундном самотестировании.

Литература:

1. Акимов, В. А., Минкин, В. А. (2021) *Определение значимых поведенческих параметров при диагностике COVID-19 с помощью настройки искусственных нейронных сетей*. Современная психофизиология. Технология виброизображения, Тр. 4-й Международной научно-технической конференции, июнь 2021 г., Санкт-Петербург, Россия. СПб.: Элсис, No. 1 (4), С. 76–87. <https://doi.org/10.25696/ELSYS.VC4.RU.06>
2. Акимов, В. А., Минкин, В. А., Седин, В. И. (2022) *Методы повышения точности диагностики COVID-19 при обработке видео микродвижений головы человека технологией виброизображения и искусственным интеллектом*. Современная психофизиология. Технология виброизображения, Тр. 5-й Международной научно-технической конференции, июнь 2022 г., Санкт-Петербург, Россия. СПб.: Элсис, No. 1 (5), С. 52–69. <https://doi.org/10.25696/ELSYS.VC5.RU.04>
3. Акимов, В. А., Минкин, В. А. (2023) *Точность измерения ЧСС для различных значений дискретизации быстрого преобразования виброизображения при анализе микровибраций головы человека*. Современная психофизиология. Технология виброизображения, Тр. 6-й Международной научно-технической конференции, июнь 2023 г., Санкт-Петербург, Россия. СПб.: Элсис, No. 1 (6), С. 23–37. <https://doi.org/10.25696/ELSYS.VC6.RU.02>
4. Акимов, В. А., Диденко, С. С., Минкин, В. А. (2024) *Точность измерения эмоций, психофизиологических и поведенческих характеристик личности при анализе видео*. Современная психофизиология. Технология виброизображения, Тр. 7-й Международной научно-технической конференции, июнь 2024 г., Санкт-Петербург, Россия. СПб.: Элсис, No. 1 (7), С. 57–80. https://doi.org/10.25696/Elsys_MPVT_07_ru04
5. Акимов, В. А., Минкин, В. А. (2024) *О дискретности движений и настройках технологии виброизображения*. Современная психофизиология. Технология виброизображения, Тр. 7-й Международной научно-технической конференции, июнь 2024 г., Санкт-Петербург, Россия. СПб.: Элсис, No. 1 (7), С. 211–222. https://doi.org/10.25696/Elsys_MPVT_07_ru18
6. Акимов, В. А., Каширин, А. И., Минкин, В. А. (2025) *Выявление дипфейков с помощью технологии виброизображения и искусственного интеллекта*. Современная психофизиология. Технология виброизображения, Тр. 8-й Международной научно-технической конференции, июнь 2025 г., Санкт-Петербург, Россия. СПб.: Элсис, No. 1 (8), С. 191–197. https://doi.org/10.25696/Elsys_MPVT_08_ru17
7. Акимов, В. А., Каширин, А. И., Диденко, С. С., Минкин, В. А. (2026) *Новые стандарты измерения эмоций методами видеоаналитики*. Современная психофизиология. Технология виброизображения, Тр. 9-й Международной научно-технической конференции, июнь 2026 г., Санкт-Петербург, Россия. СПб.: Элсис, No. 1 (9), С. 29–41. https://doi.org/10.25696/Elsys_MPVT_09_ru02

8. Бланк, М. А., Бланк, О. А., Минкин, В. А. (2014) *Способ диагностики рака простаты*. RU 2515149, Опубликовано: 10.05.2014, Бюл. No. 13.
9. Бобров, А. Ф. и др. (2022) *Донорологическая оценка состояния здоровья работающих с источниками ионизирующего излучения по параметрам виброизображения и цитогенетического статуса*. Современная психофизиология. Технология виброизображения, Тр. 5-й Международной научно-технической конференции, июнь 2022 г., Санкт-Петербург, Россия. СПб.: Элсис, No. 1 (5), С. 85–95.
<https://doi.org/10.25696/ELSYS.VC5.RU.06>
10. Гафаров, В. В., Громова, Е. А., Панов, Д. О. и др. (2021) *Ассоциация полиморфного маркера Val158Met гена COMT с депрессией в открытой популяции 25–44 лет (международная программа ВОЗ MONICA, эпидемиологическое исследование)*. Неврология, нейропсихиатрия, психосоматика, No. 13 (2), С. 19–25.
[doi:10.14412/2074-2711-2021-2-19-25](https://doi.org/10.14412/2074-2711-2021-2-19-25)
11. Зазулин, Г. В. (2025) *Мониторинг характеристик микровибраций головы пациента с ревматической полимиалгией для повышения объективности контроля общего состояния*. Современная психофизиология. Технология виброизображения, Тр. 8-й Международной научно-технической конференции, июнь 2025 г., Санкт-Петербург, Россия. СПб.: Элсис, No. 1 (8), С. 165–172. https://doi.org/10.25696/Elsys_MPVT_08_ru13
12. Минкин, В. А. (2007) *Виброизображение*. СПб.: Реноме.
<https://doi.org/10.25696/ELSYS.B.RU.VI.2007>
13. Минкин, В. А. (2019) *О точности технологии виброизображения*. Современная психофизиология. Технология виброизображения, Тр. 2-й Международной научно-технической конференции, июнь 2019 г., Санкт-Петербург, Россия. СПб.: Элсис, No. 1 (2), С. 167–179.
<https://doi.org/10.25696/ELSYS.VC2.RU.21>
14. Минкин, В. А. (2020) *Виброизображение, кибернетика и эмоции*. СПб.: Реноме.
<https://doi.org/10.25696/ELSYS.B.RU.VCE.2020>
15. Минкин, В. А., Акимов, В. А. (2022) *Диагностика COVID-19 при 5-секундной обработке видео изображения лица человека*. Современная психофизиология. Технология виброизображения, Тр. 5-й Международной научно-технической конференции, июнь 2022 г., Санкт-Петербург, Россия. СПб.: Элсис, No. 1 (5), С. 7–24.
<https://doi.org/10.25696/ELSYS.VC5.RU.01>
16. Минкин, В. А. (2024) *Введение информационно-физических характеристик личности в Международную систему единиц (СИ)*. Современная психофизиология. Технология виброизображения, Тр. 7-й Международной научно-технической конференции, июнь 2024 г., Санкт-Петербург, Россия. СПб.: Элсис, No. 1 (7), С. 9–39.
https://doi.org/10.25696/Elsys_MPVT_07_ru01
17. Минкин, В. А. (2025) *О точности измерения и стабильности основных характеристик личности*. Современная психофизиология. Технология виброизображения, Тр. 8-й Международной научно-технической конференции, июнь 2025 г., Санкт-Петербург, Россия. СПб.: Элсис, No. 1 (8), С. 34–52. https://doi.org/10.25696/Elsys_MPVT_08_ru02
18. Минкин, В. А. (2026) *Матричная визуализация основных характеристик личности*. Современная психофизиология. Технология виброизображения, Тр. 9-й Международной научно-технической конференции, июнь 2026 г., Санкт-Петербург, Россия. СПб.: Элсис, No. 1 (9), С. 9–28. https://doi.org/10.25696/Elsys_MPVT_09_ru01
19. Новикова, Л. Н., Зазулин, Г. В., Зуева, М. С. (2024) *Особенности психофизиологического профиля пациентов с заболеваниями органов дыхания*. Современная психофизиология. Технология виброизображения, Тр. 7-й Международной научно-технической конференции, июнь 2024 г., Санкт-Петербург, Россия. СПб.: Элсис, No. 1 (7), С. 192–201.
https://doi.org/10.25696/Elsys_MPVT_07_ru16
20. Рорахер, Г., Инанага, К. (1969) *Микровибрация: ее биологическая функция и клинко-диагностическое значение*. Hans Huber Bern Stuttgart Wien.

21. Auerbach, R. P., Mortier, P., Bruffaerts, R. et al. (2018) *WHO WMH-ICS Collaborators WHO World Mental Health Surveys International College Student Project: Prevalence and distribution of mental disorders*. J Abnorm Psychol., 127 (7), pp. 623–38. doi:10.1037/abn0000362
22. Craft, L. L., Landers, D. M. (1998) *The Effect of Exercise on Clinical Depression and Depression Resulting from Mental Illness*. Journal of Sport and Exercise Psychology, 20, pp. 339–357.
23. Eusebi, P. (2013) *Diagnostic Accuracy Measures*. Cerebrovasc Dis, 36, pp. 267–272. doi:10.1159/000353863
24. Fawcett, T. (2006) *An Introduction to ROC Analysis*. Pattern Recognition Letters 27, pp. 861–874. <https://doi.org/10.1016/j.patrec.2005.10.010>
25. Goodfellow, I. et al. (2017) *Deep Learning*. Massachusetts Institute of Technology.
26. ICD-11 (2025) *International Classification of Diseases, Eleventh Revision (ICD-11)*. World Health Organization.
27. Kanter, J. W. et al. (2008) *The Nature of Clinical Depression: Symptoms, Syndromes, and Behavior Analysis*. The Behavior Analyst, 31, pp. 1–21.
28. Mao, K., Wu, Y., Chen, J. (2023) *A Systematic Review on Automated Clinical Depression Diagnosis*. Mental Health Research, 2, p. 20. <https://doi.org/10.1038/s44184-023-00040-z>
29. Minkin, V. A., Nikolaenko, N. N. (2008) *Application of Vibraimage Technology and System or 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>
30. Nesterov, Y. E. (1983) *A Method of Solving Programing Problem with Convergence Rate 0 (1/k2)*. Доклады Акад. Наук СССР, Т. 269, No. 3, pp. 372–376.
31. Pettersson, A. et al. (2015) *Which Instruments to Support Diagnosis of Depression Have Sufficient Accuracy? A Systematic Review*. Nord J Psychiatry. doi:10.3109/08039488.2015.1008568
32. Shan, D. et al. (2026) *Efficient Endometrial Carcinoma Screening Via Cross-Modal Synthesis and Gradient Distillation*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2602.19822>
33. Šimundić, A-M. (2009) *Measures of Diagnostic Accuracy: Basic Definitions*. PMCID: PMC4975285, PMID: 27683318
34. Stringaris, A. Editorial (2017) *What is Depression?* J Child Psychol Psychiatry, 58 (12), pp. 1287–1289. doi:10.1111/jcpp.12844
35. Wang, S. et al. (2025) *Poor Performance of PHQ-9 and GAD-7 in Screening Clinical Depression and Anxiety Among a Large Sample of Chinese Children and Adolescents*. BMC Psychiatry, 25, p. 301. <https://doi.org/10.1186/s12888-025-06754-y>
36. Zhu, W., Zeng, N., Wang, N. (2010) *Sensitivity, Specificity, Accuracy, Associated Confidence Interval and ROC Analysis with Practical SAS® Implementations*. Health Care and Life Sciences, NESUG.
37. Zhu, H. et al. (2026) *Comparative study of an ai-based visual psychophysiological analysis platform and self-report scales for screening depression and anxiety: a single-center prospective diagnostic study*. Front. Psychiatry 17:1729303. doi:10.3389/fpsyt.2026.1729303

Моделирование спортивных способностей детей по характеристикам личности и поведения

Ю. М. Макаров¹, Н. В. Луткова¹, В. А. Минкин²

¹ Национальный государственный университет физической культуры, спорта
и здоровья имени П. Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург, Россия

² ООО «Многопрофильное предприятие «Элсис», Санкт-Петербург, Россия,
minkin@elsys.ru

Аннотация: Представлены модели взаимосвязи спортивных способностей в зависимости от характеристик личности и особенностей поведения детей. Рекомендуется проводить исследование спортивных способностей с возраста 2–3 лет для увеличения вклада наследственности в определяемый профиль личности ребенка. Высказаны гипотезы, связывающие оптимальные спортивные достижения и характеристики личности ребенка. Предлагается считать термин “характер двигательной активности”, используемый Платоновым для классификации видов спорта, аналогом термина “экстраверсия”, введенный Юнгом как одна из основных психологических характеристик. Исследуются модели взаимосвязи спортивных способностей и психологических характеристик, основанные на привязке рейтингов классификации видов спорта и психологических характеристик к характеру двигательной активности и уровню экстраверсии соответственно. Анализируются свойства линейного и матричного подхода привязки характеристик личности к оптимальной спортивной специализации. Разработанная модель прогнозирования оптимальных спортивных способностей ребенка введена в программу построения психофизиологического профиля личности ребенка *VibraKids*, измеряющую микровибрации головы при реакции на стимулы технологией виброизображения.

Ключевые слова: экстраверсия, двигательная активность, модель личности, виброизображение, множественные интеллекты, спортивная предрасположенность, спортивная психология, *vibraimage*.

Child Athletic Ability Modeling Based on Personality and Behavioral Traits

Yuri M. Makarov¹, Nataliia V. Lutkova¹, Viktor A. Minkin²

¹ The Lesgaft National State University of Physical Education, Sports and Health,
St. Petersburg, Russia

² Elsys Corp, St. Petersburg, Russia,
minkin@elsys.ru

Abstract: Models of the relationship between athletic ability and personality-behavioral traits in children are presented. It is proposed to conduct athletic ability testing starting at age 3 years to increase the contribution of heredity to the determined personality profile of

the child and reduce the influence of the external environment on the development of athletic ability. Two hypotheses are proposed linking optimal athletic ability and a child's personality traits. It is proposed that the term "nature of physical activity," used by Platonov to classify sports, is analogous to the term "extraversion," introduced by Jung as one of the fundamental psychological traits. The models of relationships between athletic ability and psychological traits are studied based on the linking ratings of the classification of sports and psychological characteristics to the nature of physical activity and the level of extraversion, respectively. The properties of the linear and matrix approaches to linking personality traits to optimal athletic specialization are analyzed. The developed model for predicting a child's optimal athletic talents has been incorporated into VبراKids program constructing a child's psychophysiological personality profile, by head microvibration measuring in response to stimuli using vibraitage technology.

Keywords: *extraversion, personality model, personality traits, athletic ability, sports psychology, vibraitage.*

Введение

Не вызывает сомнений тот факт, что спортивные успехи выдающихся спортсменов непосредственно связаны с их характеристиками личности и спортивной психологией (Rees et al., 2015; Vealey, 1994; Серова, 2011; Романова, 2009). Большинство работ спортивной психологии сосредоточены на формировании черт характера, способствующих достижению высоких спортивных результатов в конкретных видах спорта (Платонов, 2021; Myer et al., 2015). При этом, в последнее время появляется множество научных работ, посвящённых наследственной предопределённости основных характеристик личности и спортивных талантов (Sanchez-Roige et al., 2017; Lippi, Longo, Maffulli, 2010; Issurin, 2017; Prinzie et al., 2004; Naureen et al., 2020). В настоящее время нет четкого ответа на вопросы, которые должны помочь оптимальной спортивной специализации ребенка, касающиеся характеристик личности, в то время как с физическими, антропометрическими характеристиками и финансовыми возможностями семьи существует определенная ясность (Akee et al., 2018; Платонов, 2021; O'Connor, Alfrey, Penney, 2022). Это при том, что в большинстве видов спорта для достижения высоких результатов необходимо начинать тренировку в 2–3 года, когда характеристики личности ребенка сложно оценить (Malina, 2010; Vaeyens et al., 2008; Михайлова, Левицкий, 2014). Большинство тренеров и спортивных специалистов предлагают родителям последовательно отдавать ребенка в различные секции (Myer et al., 2015), пока не будет наблюдаться его предрасположенность к какому-либо виду спорта. Однако такой подход не может быть оптимальным, так как количество видов спорта многообразно. При этом большое количество выдающихся спортсменов, например Роберт Фишер (Ponterotto, 2012), Тайгер Вудс (Farrey, 2008), Александр Овечкин (Рабинер, 2024) уже в раннем детстве демонстрировали свою предрасположенность к избранному виду спорта. В выборе спортивной специализации до сих пор нет определенности между значимостью факторных

характеристик личности спортсмена и его физическими и антропометрическими параметрами. Вопросы факторной значимости характеристик личности спортсмена и его морфофункциональных возможностей в достижении высшего спортивного мастерства на данном этапе остаются открытыми и находятся в поле зрения постоянной научной дискуссии (Серова, 2011; Pfeiffer, ed., 2015; Платонов, 2021; Shahidi, Carlberg, Kingsley, 2023). В этом смысле вполне резонно следует вести научный поиск ответов на такие вопросы:

- Что лучше для достижения высоких спортивных результатов, иметь наследственные или сформированные характеристики личности, соответствующие выбранной спортивной специализации? При этом мы понимаем, что на данный момент нет возможности проверить варианты происхождения черт характера для уже сформировавшегося спортсмена.
- Существует ли функциональная взаимосвязь между чертами характера и оптимальным видом спорта? Может быть, просто существуют типовые характеристики личности олимпийского чемпиона, а выбор спортивной специализации определяется только физическими возможностями? Например, могут ли черты характера чемпиона мира по шахматам совпадать с чертами характера чемпиона мира по боксу, или футболу?

В связи с тем, что на данный момент не представляется возможным привести убедительных научных доказательств на поставленные вопросы целесообразно осуществить поиск ответов на предлагаемые вопросы в виде гипотез или постулатов аналогично другим исследователям ранней спортивной специализации (Myer et al., 2015), требующих подтверждения в будущем.

Гипотеза 1. Для достижения высокого спортивного результата наследственные психологические характеристики личности ребенка должны соответствовать выбранному виду спорта.

Гипотеза 2. Существует четкая функциональная связь между характеристиками личности спортсмена и видом спорта, в котором можно добиться максимального результата.

Целью настоящего исследования является моделирование взаимосвязи между лидирующими психологическими характеристиками личности с одной стороны и выбором оптимальной спортивной специализации с другой стороны.

Взаимосвязь между лидирующими характеристиками личности и видами спорта

Для координации видов спорта с характеристиками личности необходимо применить единый или близкий подход к систематизации видов спорта и характеристик личности. На первый взгляд, эта задача кажется нереалистичной, поскольку принципы построения спортивной классификации и личностных черт различаются. При построении профилей и матриц личности (Минкин,

2026; Макарова, Николаенко, Минкин, 2026) было показано, что наиболее оптимальной систематизацией характеристик личности является привязка характеристик личности к уровню экстраверсии (Минкин, Николаенко, 2022). Экстраверсия является базовой характеристикой личности в психологии, предложенной Юнгом для индикации направления человеческой энергии (Юнг, 1998). Существующие классификации видов спорта не используют термин экстраверсия (O'Connor, Alfrey, Penney, 2022), однако классификация видов спорта, предложенная Платоновым на основе двигательной активности (Платонов, 2021), достаточно близка к термину экстраверсия, так как с точки зрения физики, информатики и кибернетики существует четкая математическая зависимость между энергией и движением, давно подтвержденная спортивными физиологами (Лесгафт, 2022; Бернштейн, 1990). В своей классификации видов спорта Платонов не располагает спортивные специализации в порядке возрастания двигательной активности, но начинает настольную книгу тренера именно с описания принципов построения различных спортивных классификаций как основу подготовки любого спортсмена (Платонов, 2021). Разработка матричного подхода к измерению элементов личности технологией виброизображения (Минкин, 2007; 2020) на основе двух супершкал основных характеристик личности (Минкин, Николаенко, 2022; Минкин и др., 2023) позволила существенно расширить количество измеряемых элементов личности, а следовательно и повысить точность измерения лидирующих качеств, определяющих поведение (Акимов, Диденко, Минкин, 2024; Минкин, 2019; 2025). Технология виброизображения измеряет мускульные микровибрации (Рорахер, Инанага, 1969) при реакции на предъявляемые стимулы, что является физиологическим индикатором двигательной активности (Бернштейн, 1990). Перенос принципов точного определения профиля личности взрослых при определении талантов детей (Макарова, Николаенко, Минкин, 2026) и дальнейшие исследования изменчивости множественных интеллектов (Gardner, 1983) от возраста (Разина, Акимов, 2026) позволили сформировать таблицу 1 привязки характеристик личности (направление интроверсия-экстраверсия) и спортивных классификаций (направление сила-координация), начиная с низкого уровня (1) и заканчивая максимальным (12).

Если с привязкой характеристик личности в формате множественных интеллектов (Gardner, 1983; Минкин, Николаенко, 2017; 2022), пороков личности (Минкин и др., 2023) и особенностей поведения (Макарова, Николаенко, Минкин, 2026) к уровню экстраверсии была достаточная ясность, то монотонное расположение групп спортивных классификаций пропорционально двигательной активности вызвало определенные споры у авторов данной статьи. Расширение спортивной классификации Платонова с 6 до 12 позиций показалось нам необходимым для линейной и более точной привязки видов спорта к характеристикам личности.

Таблица 1

Классификация характеристик личности и видов спорта с привязкой к уровню экстраверсии и возрастания характеристики двигательной активности от интроверсии-силы к экстраверсии-координации

№ пп	Множественные Интеллекты МИ	Пороки личности взрослого	Особенности поведения ребенка	Спортивная классификация по двигательной активности
1	Внутриличностный (ВИ)	Суицид (СУ)	Уныние (УН)	Интеллектуальные единоборства — шахматы, шашки... (ИЕ)
2	Философский (ФИ)	Лень (ЛН)	Лень (ЛН)	Киберспорт, Фиджитал-спорт. (КФ)
3	Логико-Математический (ЛМ)	Кибер-зависимость (КЗ)	Нарциссизм (НМ)	Стрелковые виды спорта пулевая стрельба, стрельба из лука, дартс... (СВ)
4	Бизнес-Коммерческий (БК)	Жадность (ЖД)	Зазнайство (ЗЗ)	Циклические виды спорта: бег, плавание, лыжные гонки, гребля, шоссейные велогонки... (ЦВ)
5	Визуально-Пространственный (ВП)	Алкоголизм, Наркомания (АН)	Кибер Зависимость (КЗ)	Многоборья: легкоатлетическое, гимнастическое многоборья, биатлон, триатлон... (МБ)
6	Природный (ПР)	Чревоугодие (ЧР)	Обжорство (ОЖ)	Технические виды спорта: автомобиль, мотоцикл, яхта, самолёт... (ТВ)
7	Моторно-Двигательный (МД)	Эгоизм (ЭГ)	Жадность (ЖД)	Конные виды спорта (Человек-лошадь). (КВ)
8	Музыкально-Ритмический (МР)	Гордыня, Тщеславие (ГТ)	Зависть (ЗТ)	Скоростно-силовые виды спорта — прыжки, метания, спринтерский бег, тяжёлая атлетика, велосипедный спринт... (СС)
9	Подвижнический (ПВ)	Воровство-Взятки (ВВ)	Буллинг (БЛ)	Сложно-координационные виды спорта — гимнастика, прыжки в воду, фигурное катание, акробатика, спортивные танцы... (СК)
10	Вербально-Лингвистический (ВЛ)	Зависть (ЗТ)	Непослушание (НП)	Одиночные и парные спортивные игры — теннис, бадминтон, настольный теннис... (ОП)
11	Креативный (КР)	Похоть (ПТ)	Хулиганство (ХЛ)	Единоборства — бокс, борьба, фехтование... (ЕБ)
12	Межличностный (МЛ)	Гнев, Ярость (ГЯ)	Гнев (ГЯ)	Командные спортивные игры — футбол, волейбол, водное поло, баскетбол... (КИ)

Матричные элементы личности в привязке к видам спорта

Примитивное применение прямой привязки лидирующей характеристики личности к виду спорта, отображенное в таблице 1, в общем, возможно, и с какой-то точностью будет работать, но оно ограничивает количество классификаций всего 12 вариантами, и сложно представить, что одна лидирующая характеристика личности полностью определяет спортивную предрасположенность человека. В предыдущих исследованиях, раскрывающих матричный подход к элементам личности было показано, что элементы личности,

вычисляемые как полусуммы лидирующих характеристик личности, значительно более полно раскрывают поведение человека (Минкин, 2026; Макарова, Николаенко, Минкин, 2026). Например, человек, лидирующим множественным интеллект (МИ) которого является Интроверсия, а лидирующим пороком личности (ПЛ) — Суицид, значительно отличается по своему поведению от человека с тем же лидирующим МИ Интроверсия, но с лидирующим ПЛ — Гордыня-Тщеславие, а значит и спортивные предпочтения у него будут другие. Следовательно, для более точной привязки спортивной предрасположенности (СП) идентичной группе спортивной классификации к типу личности следует использовать не характеристики, а элементы личности, тем более что количество вариантов такой привязки возрастает с 12 до 576 (Минкин, 2026). Пример такой привязки характеристик личности к видам спорта приведен на рисунке 1. В нем рейтинг привязки спортивной классификации к уровню двигательной активности $R_{СП}$, рейтинг привязки МИ к экстраверсии $R_{МИ}$, а уровень привязки ПЛ к экстраверсии определяется по формуле $R_{СП} \approx (R_{МИ} + R_{ПЛ}) / 2$.

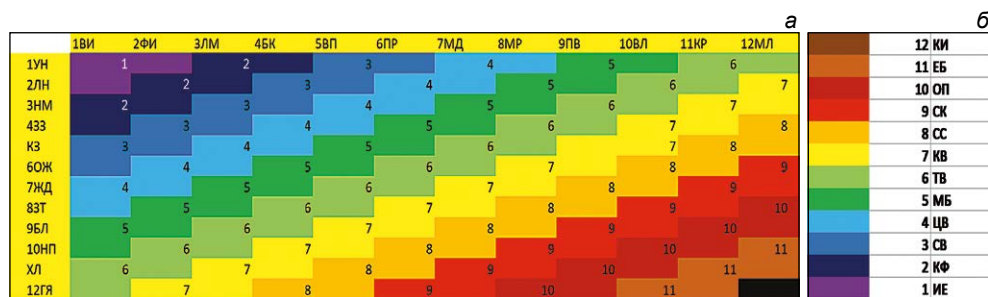


Рис. 1. Матрица (а) привязки спортивной предрасположенности к элементам личности на основе принципа вычисления рейтинга привязки к уровню экстраверсии-активности $R_{СП} \approx (R_{МИ} + R_{ПЛ}) / 2$. Псевдоцветовая шкала (б) индикации уровня двигательной активности в привязке к спортивной специализации. Сокращения характеристик личности и видов спорта приведены в таблице 1. Данная псевдоцветовая шкала применяется также для последующих рисунков 2 и 3

Однако, простой принцип выравнивания характеристик личности и спортивной предрасположенности по рейтингу экстраверсии-активности, перенесенный на матрицу рисунка 1, привел к тому, что количество СП распределились по матрице очень неравномерно, большую часть заняли СП, имеющие рейтинг близкий к середине (6–7), в то время как крайние значения рейтинга СП1 и СП12 получили минимальные количества элементов матрицы.

Для устранения этого недочета и выравнивания количеств элементов матрицы для каждого вида спортивной классификации было предложено отказаться от точной полусуммы лидирующих характеристик личности при определении СП в пользу равенства элементов матрицы, сохранив общий принцип пропорциональности рейтинга характеристик личности рейтингу СП. Матрица привязки характеристик личности к СП на основе принципа примерного равенства элементов для каждой СП приведена на рисунке 2.

	1БИ	2ФИ	3ЛМ	4БК	5БП	6ПР	7МД	8МР	9ПВ	10ВЛ	11КР	12МЛ
1УН		1		2		3		4		5		6
2ЛН			2		3		4		5		6	7
3НМ		2		3		4		5		6		7
4ЗЗ			3		4		5		6		7	8
5КЗ		3		4		5		6		7		8
6ОЖ			4		5		6		7		8	9
7ЖД		4		5		6		7		8		9
8ЗТ			5		6		7		8		9	10
9БЛ		5		6		7		8		9		10
10НП			6		7		8		9		10	11
ХЛ		6		7		8		9		10		11
12ГЯ			7		8		9		10		11	12

Рис. 2. Привязка спортивной предрасположенности к элементам личности на основе принципа равенства элементов для каждой СП. Сокращения характеристик личности и видов спорта приведены в таблице 1

Представленные на рисунках 1 и 2 матрицы не случайно имеют только цветовую индикацию элементов, аналогичную разработанной для оценки элементов личности (Минкин, 2026), так как цветовая индикация видов спорта позволяет изменять порядок рейтинга двигательной активности псевдоцветовой шкалы (б) без изменения структуры основной матрицы (а).

Обсуждение моделей взаимосвязи характеристик личности и спортивной предрасположенности

Учитывая высокую мобильность изменения характеристик и элементов личности у взрослых (Минкин, 2025; Атараша, Тсенг, Николаенко, 2025), наибольший интерес представляет проводить привязку спортивной предрасположенности к элементам личности для малышей или для спортсменов со сформированными чертами характера. Хотя для долговременных исследований интересен контроль динамики изменений характеристик личности для спортсменов различных специализаций с периодичностью 6 месяцев для лучшего понимания связи между ростом спортивной квалификации и изменением элементов личности. До недавнего времени таких исследований не проводилось, прежде всего, из-за отсутствия инструмента для объективной оценки характеристик личности, позволяющих измерять характеристики и элементы личности как физические величины (Минкин, 2024). Однако появление пары идентичных по структуре программ психофизиологического тестирования VibraKids (Макарова, Николаенко, Минкин, 2026) и Профайлер+ (Николаенко, 2025) позволяют тестировать людей практически любого возраста, начиная с 2-летних детей (Schwebel, Brezaussek, 2014; De Bosscher, Descheemaeker, Shibli, 2023; Разина, Акимов, 2026) до возраста максимальных спортивных достижений.

Представленные модели связи характеристик личности с оптимальными видами спорта вероятно будут подвержены коррекции после проведения долговременных исследований. Первоначально мы рассматривали возможность индивидуальной привязки конкретного элемента личности к конкретному виду спорта, но на первый раз решили ограничиться групповой привязкой. Также текущая установка рейтинга двигательной активности от интроверсии-силы

к экстраверсии-координации вызвала споры среди авторов больше всего из-за расположения блока Киберспорт-Фиджитал. Учитывая близость психологической характеристики Киберзависимость для детей и взрослых, был соблазн жестко привязать эту лидирующую характеристику личности к спортивной предрасположенности Киберспорт-Фиджитал. Однако, это приведет к нарушению общей тенденции связи между характеристиками личности и видами спорта по уровню экстраверсии, тем более что рейтинги экстраверсии Киберзависимости для детей, взрослых и рейтинг Киберспорт-Фиджитал различны по уровню. Пример модели привязки с нарушением единой зависимости от экстраверсии приведен на рисунке 3.

	18И	2ФИ	3ЛМ	4БК	58П	6ПР	7МД	8МР	9ПВ	10ВЛ	11КР	12МЛ
1УН	1		2		3	4	5	6	7	8	9	10
2ЛН		2		3	4	5	6	7	8	9	10	11
3НМ			3		4	5	6	7	8	9	10	11
4ЗЗ				4	5	6	7	8	9	10	11	12
5КЗ					5	6	7	8	9	10	11	12
6ОЖ						6	7	8	9	10	11	12
7ЖД							7	8	9	10	11	12
8ЗТ								8	9	10	11	12
9БЛ									9	10	11	12
10НП										10	11	12
ХЛ											11	12
12ГЯ												12

Рис. 3. Модель привязки спортивной предрасположенности к элементам личности на основе идентичности признака Киберзависимость-Киберспорт-Фиджитал. Сокращения характеристик личности и видов спорта приведены в таблице 1

Модель, представленная на рисунке 3, с нарушенной связью для особенности поведения Киберзависимость вряд ли подтвердит свою реалистичность при последующих тестированиях, хотя выдающиеся спортсмены — это всегда уникальные личности и сложно искать общие закономерности для уникальных явлений.

Представленные на рисунках 1–3 модели взаимосвязи элементов личности и оптимальных видов спорта представляют собой линейную аппроксимацию, когда привязка линейки из 12 спортивных классификаций привязывается к матрице из 144 элементов личности. Вероятным недостатком такого подхода является неиспользование индивидуальных элементов личности при выборе оптимальной спортивной специализации, так как каждая группа спортивной специализации привязывается в среднем к 12 элементам личности. Линейное усреднение уровня экстраверсии приводит к тому, что средний рейтинг экстраверсии выравнивается для достаточно противоположных сочетаний лидирующих характеристик личности, например сочетание Межличностного с Унынием дает тот же уровень рейтинга привязки к экстраверсии, что и сочетание Философского с Гнев-Ярость. Конечно, такой линейный подход достаточно примитивный и для того, чтобы корректно использовать матричный принцип построения элементов личности (Минкин, 2026), возможно, следует также перевести классификацию спортивных специализаций на матричный принцип. Например, дополнить предложенную в данном исследовании классификацию Платонова по двигательной активности, его же классификацией по предмету состязаний. Если довести

классификацию по предметам состязаний до 12 групп, расположенных в порядке увеличения уровня экстраверсии, то получится матрица спортивных классификаций, включающая 144 элемента, и наложение матрицы элементов личности на матрицу спортивных классификаций даст вариант привязки, при котором каждому элементу личности будет соответствовать уникальная группа видов спорта. Возможность такой привязки была доказана в диссертации Лутковой (Луткова, 2022), посвященной спортивной агрессии, где было показано, что спортивная агрессия состоит из определенных составляющих, и даже в одном виде спорта профиль составляющих агрессии для защитника и нападающего существенно различаются. Однако переход от линейного принципа привязки к матричному требует дальнейших исследований, прежде всего изучения матричных элементов личности спортсменов в различных видах спорта и дополнительной отработки матричной классификации видов спорта.

Учитывая значительный интерес к ранней спортивной специализации ребенка (Malina, 2010; Myer, et al., 2015; De Bosscher, Descheemaeker, Shibli, 2023), возможно следует задуматься о разработке отдельной программы построения спортивного профиля ребенка. Принцип ее построения может быть аналогичен программам MI-Sins (Николаенко, 2025) и VibraKids (Макарова, Николаенко, Минкин, 2026), включающим предварительное тестирование множественных интеллектов и последующее построение спортивного профиля на основе индивидуальных многофакторных стимулов, привязанных к лидирующим типам МИ и выбранной спортивной классификации. Сравнительное исследование прямых профилей спортивных предпочтений с выбором лидирующих спортивных предпочтений по характеристикам личности даст дополнительный объем информации, необходимый для корректного моделирования спортивных способностей детей.

Дополнительные материалы

Для определения спортивных способностей ребенка на основе модели, представленной на рисунке 2, необходимо загрузить, проинсталлировать программу VibraKids и провести тестирование в соответствии с описанием программы <https://psymaker.com/downloads/VibraKidsRu.pdf>

Заключение

Предсказание оптимального вида спорта на основе психофизиологических реакций на стимулы является одним из новых вариантов спортивной специализации ребенка. Как это ни странно, но несмотря на достаточно развитый спортивный бизнес (Kahn, 2000; Foreman, 2026) и снижение начального возраста занятий спортом до 2–3 лет (Schwebel, Brezaussek, 2014), в настоящее время отсутствуют или слабо развиты принципы моделирования спортивных способностей ребенка по его психологическим характеристикам, во многом определяющим дальнейшую физическую, техническую, тактическую и интеллектуальную подготовку (Иссурин, 2016).

Даже если описанные в данном исследовании модели привязки спортивных способностей к чертам характера не подтвердят свою эффективность при

последующих исследованиях, нам представляется важным сделать этот шаг по поиску закономерностей, определяющих спортивные достижения, и проведению регулярных исследований начинающих и выдающихся спортсменов по единым стандартам для повышения точности спортивной специализации. В настоящее время только 1–5 из 1000 начинающих заниматься спортом детей добиваются высоких спортивных результатов (Myer et al., 2015). Переход от линейной структуры характеристик к матричным элементам личности открывает новые возможности для более точного предсказания возможностей, талантов и способностей человека. Спортивные достижения являются более объективными, чем профессиональные, поэтому технология предсказания спортивных возможностей ребенка по его психофизиологическому профилю в дальнейшем может быть перенесена и на профессиональную ориентацию в зависимости от наследственных характеристик личности, измеренных у ребенка.

Литература:

1. Акимов, В. А., Диденко, С. С., Минкин, В. А. (2024) *Повышение точности измерения психофизиологических характеристик личности при анализе видео*. Современная психофизиология. Технология виброизображения, Тр. 7-й Международной научно-технической конференции, июнь 2024 г., Санкт-Петербург, Россия. СПб.: Элсис, No. 1 (7), С. 81–96. https://doi.org/10.25696/Elsys_MPVT_07_ru04
2. Атараш, Х., Тсенг, М., Николаенко, Я. Н. (2025) *Сегодня японец, завтра китаец, затем русский или краткосрочная вариабельность психофизиологических профилей личности*. Современная психофизиология. Технология виброизображения, Тр. 8-й Международной научно-технической конференции, июнь 2025 г., Санкт-Петербург, Россия. СПб.: Элсис, No. 1 (8), С. 119–128. https://doi.org/10.25696/Elsys_MPVT_08_ru08
3. Бернштейн, Н. А. (1990) *Физиология движений и активность*. М.: Наука.
4. Иссурин, В. Б. (2016) *Подготовка спортсменов XXI века: научные основы и построение тренировки*. М.: Спорт.
5. Лесгафт, П. Ф. (2022) *Типы личности детей и воспитание сильного характера*. Амрита-Русь.
6. Луткова, Н. В. (2022) *Стратегия игровой агрессии в соревновательной деятельности спортсменов*: автореф. дисс. ... д-ра пед. наук, СПб.
7. Макарова, А. М., Николаенко, Я. Н., Минкин, В. А. (2026) *Детский профайлинг на основе принципов взрослого профайлинга*. Современная психофизиология. Технология виброизображения, Тр. 9-й Международной научно-технической конференции, июнь 2026 г., Санкт-Петербург, Россия. СПб.: Элсис, No. 1 (9), С. 42–55. https://doi.org/10.25696/Elsys_MPVT_09_ru03
8. Минкин, В. А. (2007) *Виброизображение*. СПб.: Реноме. <https://doi.org/10.25696/ELSYS.B.RU.VI.2007>
9. Минкин, В. А. (2019) *О точности технологии виброизображения*. Современная психофизиология. Технология виброизображения, Тр. 2-й Международной научно-технической конференции, июнь 2019 г., Санкт-Петербург, Россия. СПб.: Элсис, No. 1 (2), С. 167–179. <https://doi.org/10.25696/ELSYS.VC2.RU.21>
10. Минкин, В. А. (2020) *Виброизображение, кибернетика и эмоции*. СПб.: Реноме. <https://doi.org/10.25696/ELSYS.B.RU.VCE.2020>
11. Минкин, В. А. и др. (2023) *Уточнение концепции нейролингвистического профайлинга личности и анализ статистики психофизиологических тестирований программой*

- Профайлер+*. Современная психофизиология. Технология виброизображения, Тр. 6-й Международной научно-технической конференции, июнь 2023 г., Санкт-Петербург, Россия. СПб.: Элсис, No. 1 (6), С. 47–69. <https://doi.org/10.25696/ELSYS.VC6.RU.04>
12. Минкин, В. А., Акимов, В. А., Щелканова, Е. С. (2024) *Закономерности психофизиологической реакции на многофакторные стимулы способностей и пороков*. Современная психофизиология. Технология виброизображения, Тр. 7-й Международной научно-технической конференции, июнь 2024 г., Санкт-Петербург, Россия. СПб.: Элсис, No. 1 (7), С. 57–80. https://doi.org/10.25696/Elsys_MPVT_07_ru03
 13. Минкин, В. А. (2024) *Введение информационно-физических характеристик личности в международную систему единиц (СИ)*. Современная психофизиология. Технология виброизображения, Тр. 7-й Международной научно-технической конференции, июнь 2024 г., Санкт-Петербург, Россия. СПб.: Элсис, No. 1 (7), С. 9–39. https://doi.org/10.25696/Elsys_MPVT_07_ru01
 14. Минкин, В. А. (2025) *О точности измерения и стабильности основных характеристик личности*. Современная психофизиология. Технология виброизображения, Тр. 8-й Международной научно-технической конференции, июнь 2025 г., Санкт-Петербург, Россия. СПб.: Элсис, No. 1 (8), С. 34–52. https://doi.org/10.25696/Elsys_MPVT_08_ru02
 15. Минкин, В. А. (2026) *Матричная визуализация основных характеристик личности*. Современная психофизиология. Технология виброизображения, Тр. 9-й Международной научно-технической конференции, июнь 2026 г., Санкт-Петербург, Россия. СПб.: Элсис, No. 1 (9), С. 9–28. https://doi.org/10.25696/Elsys_MPVT_09_ru01
 16. Михайлова, Д. А., Левницкий, А. Г. (2014) *Инновационные технологии в избранном виде спорта высших достижений (дзюдо). Безопасное дзюдо для детей 2–6 (7) лет*. Балтийская педагогическая академия. СПб: Олимп-СПб.
 17. Николаенко, Я. Н. (2025) *Адаптация опросников Большой пятёрки под формат психофизиологического тестирования программой Профайлер+*. Современная психофизиология. Технология виброизображения, Тр. 8-й Международной научно-технической конференции, июнь 2025 г., Санкт-Петербург, Россия. СПб.: Элсис, No. 1 (8), С. 81–92. https://doi.org/10.25696/Elsys_MPVT_08_ru04
 18. Платонов, В. Н. (2021) *Основы подготовки спортсменов в олимпийском спорте*. Настольная книга тренера, Т. 1. М.: Принтлето.
 19. Разина, А. Д., Акимов, В. А. (2026) *О соотношении генотипа и фенотипа в характеристиках личности*. Современная психофизиология. Технология виброизображения, Тр. 9-й Международной научно-технической конференции, июнь 2026 г., Санкт-Петербург, Россия. СПб.: Элсис, No. 1 (9), С. 101–109. https://doi.org/10.25696/Elsys_MPVT_09_ru07
 20. Рабинер, И. (2024) *Александр Овечкин*. Иллюстрированная биография. Серия: Подарочные издания. Спорт. Издательство: Бомбора.
 21. Романова, О. В. (2009) *Роль акцентуаций характера личности в спортивной деятельности*. Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата психологических наук. Диссертация выполнена на кафедре психологии им. А. Ц. Пуни ФГОУ ВПО «Национальный государственный Университет физической культуры, спорта и здоровья им. П. Ф. Лесгафта», Санкт-Петербург.
 22. Рорахер, Г., Инанага, К. (1969) *Микровибрация: ее биологическая функция и клинко-диагностическое значение*. Hans Huber Bern Stuttgart Wien.
 23. Серова, Л. К. (2011) *Профессиональный отбор в спорте*. М.: Человек.
 24. Юнг, К. Г. (1998) *Психологические типы*. Минск: Поппури
 25. Akee, R. et al. (2018) *How Does Household Income Affect Child Personality Traits and Behaviors?* Am Econ Rev., 108 (3), pp. 775–827. doi:10.1257/aer.20160133
 26. De Bosscher, Descheemaeker, K., Shibli, S. (2023) *Starting and Specialisation Ages of Elite Athletes Across Olympic Sports: An International Cross-Sectional Study*. European Journal of Sport Sciences, 3 (5), pp. 9–19. doi:10.24018/ejsport.2023.3.5.100
 27. Farrey T. (2008) *Game On: The All-American Race to Make Champions of Our Children*. New York: ESPN Books.

28. Foreman, J. J. (2026) *Addressing the Need for a Sport Business Publication Outlet*. Cogent Business and Management, 13, 1, 2621611. doi:10.1080/23311975.2026.2621611
29. Gardner, H. (1983) *Frames of Mind: The Theory of Multiple Intelligences*. NY: Basic book.
30. Issurin, V. B. (2017) *Evidence-Based Prerequisites and Precursors of Athletic Talent: A Review*. Sports Med, 47, pp. 1993–2010. doi:10.1007/s40279-017-0740-0
31. Kahn, L. M. (2000) *The Sports Business as a Labor Market Laboratory*. Journal of Economic Perspectives, Vol. 14, No. 3, pp. 75–94.
32. Lippi, G., Longo, U. G., Maffulli, N. (2010) *Genetics and Sports*. British Medical Bulletin, Vol. 93, Issue 1, pp. 27–47. <https://doi.org/10.1093/bmb/ldp007>
33. Malina, R. M. (2010) *Early Sport Specialization: Roots, Effectiveness, Risks*. Current Sports Medicine Reports, Vol. 9, No. 6, pp. 364–371.
34. Minkin, V. A., Nikolaenko, N. N. (2008) *Application of Vibraimage Technology and System or 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>
35. Myer, G. D. et al. (2015) *Sports Specialization, Part II: Alternative Solutions to Early Sport Specialization in Youth Athletes*. Sports health, Vol. 8, No. 1, pp. 65–73.
36. Naureen, Z. et al. (2020) *Genetic Test for the Personalization of Sport Training*. Acta Biomed, Vol. 91, Supplement 13. doi:10.23750/abm.v91i13-S.10593
37. O'Connor, J., Alfrey, L., Penney, D. (2022) *Rethinking the Classification of Games and Sports in Physical Education: A Response to Changes in Sport and Participation*. Physical Education and Sport Pedagogy, 29, 3, pp. 315–328. doi:10.1080/17408989.2022.2061938
38. Pfeiffer, S. I. ed. (2015) *Handbook of Giftedness in Children*. Psychoeducational Theory, Research, and Best Practices. Springer Science and Business Media, LLC.
39. Ponterotto, Joseph G. (2012) *A Psychobiography of Bobby Fischer: Understanding the Genius, Mystery, and Psychological Decline of a World Chess Champion*. Charles C Thomas, Publisher, LTD.
40. Prinzie, P., et al. (2004) *Parent and Child Personality Characteristics as Predictors of Negative Discipline and Externalizing Problem Behaviour in Children*. European Journal of Personality, Eur. J. Pers., 18, pp. 73–102.
41. Rees, T. et al. (2015) *A Social Identity Approach to Sport Psychology: Principles, Practice, and Prospects*. Sports Med., 45 (8), pp. 1083–96. doi:10.1007/s40279-015-0345-4
42. Sanchez-Roige S. et al. (2017) *The Genetics of Human Personality*. Genes, Brain and Behavior, 17. <https://doi.org/10.1111/gbb.12439>
43. Schwebel, D. C., Brezaussek, C. M. (2014) *Child Development and Pediatric Sport and Recreational Injuries by Age*. Journal of Athletic Training, 49 (6), pp. 780–785. doi:10.4085/1062-6050-49.3.41
44. Shahidi, S. H., Carlberg, B., Kingsley, J. D. (2023) *Talent Identification and Development in Youth Sports: A Systematic Review*. Int. J. Kinanthrop., 3 (1), pp. 73–84. <https://doi.org/10.34256/ijk2318>
45. Vaeyens, R. et al. (2008) *Talent Identification and Development Programmes in Sport*. Sports Med, 38 (9), pp. 703–714.
46. Vealey, R. S. (1994) *Current Status and Prominent Issues in Sport Psychology Interventions*. Medicine and science in sports and exercise, 0195-9131/94/2604-049.

Человеческий капитал в системе экономической безопасности: траектории развития специалистов на основе психофизиологических и дерматоглифических данных

Р. В. Дронов, А. Д. Разина

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский Государственный экономический университет»,
Санкт-Петербург, Россия, anast.dmitrievna@mail.ru

Аннотация: В работе исследуется проблема формирования человеческого капитала в системе обеспечения экономической безопасности хозяйствующих субъектов через интеграцию методов инструментального профилирования в образовательный процесс. Обоснована возможность дифференциации обучающихся по специальности 38.05.01 «Экономическая безопасность» СПбГЭУ по психофизиологическим профилям, значимым для профессиональной деятельности на основе использования специальных программных продуктов (СПП). Авторами предложена трехкомпонентная модель, включающая прогностический профессиональный отбор, формирование совместимых рабочих коллективов и проектирование индивидуальных траекторий развития специалистов. Полученные результаты могут быть применены в вузах при подготовке кадров для экономической безопасности, а также в деятельности корпоративных служб персонала.

Ключевые слова: экономическая безопасность, человеческий капитал, психофизиологические профили, кадровый отбор, профессиональная ориентация, модель личности, множественный интеллект, виброизображение, vibraimage.

Human Capital in the Economic Security System: Trajectories of Specialist Development Based on Psychophysiological and Dermatoglyphics Data

Roman V. Dronov, Anastasia D. Razina

Saint Petersburg State University of Economics, St. Petersburg, Russia,
anast.dmitrievna@mail.ru

Abstract: The article examines the problem of human capital formation within the framework of ensuring the economic security of economic entities through the integration of instrumental profiling methods into the educational process. It substantiates the possibility of differentiating students enrolled in the educational program 38.05.01 «Economic security» at Saint Petersburg State University of Economics based on psychophysiological profiles relevant to professional activity using specialized software products. The authors propose a three-component model comprising prognostic professional selection, the formation of compatible work teams, and the design of individual specialist development trajectories. The obtained results can be applied in higher education institutions for training personnel in the field of economic safety, as well as in the activities of corporate human resources departments.

Keywords: economic security, human capital, psychophysiological profiles, personnel selection, career guidance, personality model, multiple intelligences, vibraimage.

Введение

В условиях геополитической нестабильности, цифровой трансформации и роста гибридных угроз человеческий капитал становится ключевым фактором обеспечения экономической безопасности как на уровне отдельных хозяйствующих субъектов, так и на уровне государства в целом (Дронов, 2020). Качественные характеристики специалистов: стрессоустойчивость, лояльность, морально-нравственные установки, способность к эффективному командному взаимодействию — напрямую определяют устойчивость организации к внутренним и внешним угрозам.

Актуальность проблемы подтверждают данные независимых российских исследований в сфере кибербезопасности и экономической преступности. Согласно отчёту компании BI.ZONE «Threat Zone 2026» (BI.ZONE, 2026), в 2025 году фишинг оставался самым популярным методом получения первоначального доступа к инфраструктуре организаций (64% случаев). Более того, в 2025 году 100% атак были с использованием программ-вымогателей, из них 70% атак были нацелены на получение доступа к учётным записям сотрудников. В свою очередь, исследование компании «Технологии Доверия» (ТеДо, 2024) «Внутрикорпоративные расследования: 2024» показывает, что 70% российских компаний сталкивались с корпоративным мошенничеством в 2022–2023 гг., причём 54% респондентов отметили рост числа таких случаев, а 56% — увеличение ущерба. Следует отметить, что основная доля прямого ущерба от мошенничества превысила 100 млн. рублей, при этом 93% компаний, столкнувшихся с нарушениями, пострадали от двух и более видов мошенничества одновременно. Наиболее распространёнными формами противоправных действий стали незаконное присвоение активов (64%), мошенничество в сфере закупок (50%) и коммерческий подкуп / коррупция (43%). При этом в 33% случаев о нарушениях стало известно только благодаря сообщениям от сотрудников или контрагентов, что указывает на недостаточность превентивных мер контроля. Эти данные свидетельствуют о том, что традиционных методов противодействия преступности недостаточно, а ключевым звеном системы защиты организации является человеческий фактор (качество подбора, стрессоустойчивость сотрудников и др.). Нельзя не согласиться с мнением Мордашова А. А., высказанным еще в 2019 году на Петербургском международном экономическом форуме (ПМЭФ) о том, что в современных условиях «возрастает значимость soft skills: способность вычленять главное и второстепенное, разбирать задачи, анализировать причины и следствия, способность работать с людьми, открытость мышления, способность воспринимать новые идеи, правду, меняться... Мы все больше и больше будем обращать внимание при отборе сотрудников и при их развитии на soft skills, чем бы они не занимались».

Мы считаем, что особую актуальность приобретает формирование человеческого капитала при подготовке кадров по специальности 38.05.01

«Экономическая безопасность». Профессиональная деятельность выпускников этой специальности сопряжена с высокой ответственностью, доступом к конфиденциальной информации, материальным ценностям и принятием решений в условиях неопределённости. Соответственно, ошибки в подборе персонала, допуск лиц с девиантными наклонностями или неустойчивой психикой могут привести не только к значительным экономическим и репутационным потерям, но и к прямым угрозам жизни и здоровью людей. Традиционные методы профотбора такие как: собеседование, тесты, анализ резюме алгоритмами ИИ, исследование открытых источников информации, безусловно, обладают существенными ограничениями. Следует согласиться с мнением Седина, что они субъективны, подвержены социальной желательности ответов, не позволяют в полной мере оценить глубинные, неосознаваемые характеристики кандидата (Седин, Николаенко, 2023). Кроме того, использование ATS с элементами ИИ являются неидеальными и требуют серьезной доработки, они не дают возможности прогнозировать поведение человека в стрессовых ситуациях, что особенно важно для специалистов по экономической безопасности. Как показывают исследования, проведённые на кафедре экономической безопасности СПбГЭУ, запрос на внедрение современных объективных методов диагностики исходит как от работодателей, так и от самих студентов. Анкетирование «Исследование потребностей студентов в области корпоративной (экономической) безопасности», проведенное в университете выявило, что 82% из них готовы уделять свободное время работе в профильной лаборатории, исследуя свой потенциал и выстраивая вектор своего профессионального развития. Это свидетельствует о высокой мотивации к практико-ориентированному обучению и использованию современного оборудования.

Несомненно, в последние десятилетия активно развиваются инструментальные методы психофизиологической диагностики (классический полиграф, продукты НПФ «Динамика» и др.), позволяющие получать объективные данные о личности. На наш взгляд, одним из наиболее перспективных направлений в области обеспечения экономической безопасности хозяйствующих субъектов всех форм собственности является технология виброизображения, реализованная в аппаратно-программном комплексе Профайлер+, разработчик ООО «Элсис», Санкт-Петербург (Минкин, 2007; 2020; Минкин, Николаенко, 2022). Технология позволяет бесконтактно регистрировать микровибрации головы человека, обусловленные работой мышечной, нервной, сердечно-сосудистой и вестибулярной систем. Анализ этих микровибраций даёт возможность оценивать психоэмоциональное состояние, выявлять скрываемые реакции и формировать интегральный психофизиологический профиль (ПФП) личности, включающий как положительные характеристики (множественные интеллекты), так и негативные тенденции (пороки личности) (Минкин и др., 2023).

Дополнительным объективным методом является дерматоглифический анализ, реализованный в АПК Биофингер+, где отпечатки пальцев представляют собой наследственный морфогенетический маркер (Абрамова, 2003; Sharma,

2018), позволяющий оценивать врождённые предрасположенности к определённым типам интеллекта и поведения. Важной особенностью комплекса является возможность поиска совместимых партнёров по дерматоглифическому профилю, что может быть использовано для формирования эффективных рабочих коллективов, что имеет особое значение в обеспечении экономической безопасности организации.

Сочетание этих двух методов — анализа наследственных (генотип) и текущих (фенотип) характеристик личности — открывает новые возможности для решения трёх ключевых задач в области подготовки кадров для обеспечения экономической безопасности организации как государственного, так и негосударственного сектора экономики:

1. Профессиональная ориентация: выявление сильных сторон и зон развития студентов, определение наиболее подходящих направлений специализации в рамках подготовки по экономической безопасности (например, аналитическая деятельность, оперативно-розыскная работа, экспертно-консультационная деятельность и пр.), а также формирование кадрового резерва для организаций-партнёров университета на основе объективных данных о психофизиологических особенностях кандидатов — выпускников вуза.

2. Командообразование (слаживание коллектива): формирование психологически совместимых групп для совместной проектной, научной и профессиональной деятельности, позволяющее повысить эффективность коллективной работы и снизить риск внутригрупповых конфликтов. Необходимо отметить, что в рамках дисциплины «Специальная подготовка» студенты приобретают навыки, знания и умения по профайлингу, детекции лжи, конфликтологии и другим важным областям работы с человеческим фактором.

3. Проектирование индивидуальных траекторий развития обучающихся: разработка персональных рекомендаций по развитию сильных сторон и компенсации уязвимых с учётом психофизиологического профиля, что способствует осознанному профессиональному росту студентов и повышению их конкурентоспособности на рынке труда.

Несмотря на наличие отдельных исследований по применению виброизображения и дерматоглифики в профессиональном отборе (Седин, Николаенко, 2023; Минкин, 2013), вопрос их системного использования в подготовке специалистов по экономической безопасности остаётся недостаточно изученным. Отсутствуют эмпирические данные о возможностях интеграции этих технологий в образовательный процесс ВУЗа и в деятельность студенческих научно-исследовательских лабораторий. Как было показано в одной из предыдущих работ (Дронов, 2025), цифровая трансформация выводит на первый план угрозы со стороны собственных сотрудников, что требует внедрения научно-технологических инноваций в деятельность служб безопасности организаций, включая биометрические методы. Таким образом, целью настоящего исследования является обоснование методического подхода к формированию человеческого капитала в системе экономической безопасности, интегрирующего инструментальную

психофизиологическую диагностику на базе АПК Профайлер+ и Биофингер+ в процессы профессиональной ориентации, командообразования и построения индивидуальных траекторий развития студентов СПбГЭУ специальности 38.05.01 «Экономическая безопасность».

Для достижения поставленной цели решались следующие задачи:

- провести анализ потребностей студентов кафедры экономической безопасности СПбГЭУ в использовании современных методов диагностики и развития профессионально важных качеств.
- адаптировать методику психофизиологического тестирования с использованием АПК Профайлер+ и Биофингер+ для задач профессионального отбора студентов.
- апробировать процедуру командообразования (слаживания) студенческих групп с применением АПК Биофингер+ и встроенной функции поиска совместимых партнёров.
- разработать рекомендации по построению индивидуальных траекторий развития специалистов-выпускников на основе данных психофизиологического профилирования.
- оценить эффективность предложенного подхода в условиях деятельности кафедры.

Материалы и методы

Эмпирическое исследование проводилось в 2025/2026 учебном году на базе кафедры экономической безопасности ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный экономический университет» (СПбГЭУ). Исследование включало два этапа:

1. Дерматоглифическое тестирование с использованием АПК Биофингер+ для оценки природных — наследственных предрасположенностей (генотип).
2. Психофизиологическое тестирование с использованием АПК Профайлер+ (технология виброизображения) для оценки текущего состояния личности (фенотип).

Все участники были информированы о целях и процедуре исследования, дали добровольное информированное согласие на обработку персональных данных и участие в эксперименте. Важно отметить, что исследование не предполагало вмешательства, способного нанести вред физическому или психическому здоровью испытуемых.

В исследовании приняли участие студенты, обучающиеся по специальности 38.05.01 «Экономическая безопасность» (табл. 1). По результатам тестирования каждый студент получил информацию по профилю личности, а также персональные рекомендации по дальнейшему развитию своих навыков, знаний, умений и компетенций в профессиональных областях.

Важно отметить, что тестирование проводилось в отдельном помещении СПбГЭУ при стандартизированных условиях: естественное и искусственное

освещение без резких перепадов, отсутствие посторонних шумов и отвлекающих факторов. Испытуемый располагался на невращающемся стуле перед монитором и веб-камерой на расстоянии 50–70 см. Камера закреплялась неподвижно, лицо испытуемого было равномерно освещено.

Таблица 1

Характеристика выборок с примечанием: возрастные данные представлены на момент проведения тестирования (2025–2026 гг.)

Параметр	АПК Биофингер+	АПК Профайлер+	Пересекающаяся выборка
Объём выборки, чел.	125	53	45
Курс обучения	1, 2, 4, 5	1, 2, 4	1, 2, 4
Женщины / мужчины	69 / 56	30 / 24	26 / 19
Возраст, лет	от 18 до 21	от 18 до 21	от 18 до 21

На первом этапе, заключающемся в дерматоглифическом тестировании (Биофингер+), испытуемый поочерёдно прикладывал подушечки пальцев рук (10 пальцев) к оптическому сканеру. Программа автоматически формировала отпечатки, анализировала их и выдавала профиль множественных интеллектов, правополушарность и левополушарность в процентном соотношении, экстравертность или интровертность, психотип, уровни лидерства и стабильности по Айзенку и, при необходимости, список совместимых партнёров. Время процедуры составляло 3–5 минут с учетом индивидуальных особенностей испытуемых, влияющих на скорость взятия материала.

Второй этап, где испытуемым было предложена возможность прохождения психофизиологического тестирования Профайлер+, студенты в течение 250 секунд отвечали на 48 стимулов-вопросов, появляющихся на экране. В процессе тестирования программа в режиме реального времени регистрировала микродвижения головы и шеи (виброизображение) и оценивала качество видео (Профайлер+, 2024). По завершении формировался отчёт, включающий профили множественных интеллектов по сознательной, бессознательной и интегральной реакции, а также профиль пороков личности.

Статистическая обработка данных проводилась с использованием пакета Microsoft Excel. Применялись следующие методы:

- описательная статистика (расчёт средних значений, стандартных отклонений, процентных долей);
- анализ распределения по курсам и группам для выявления специфики профилей на разных этапах обучения;
- построение профилей для каждого испытуемого;
- поиск совместимых пар с использованием встроенной функции Биофингер+. Для каждой пары рассчитывался процент совместимости (0–100%). Пары с совместимостью выше 80% рассматривались как потенциально эффективные для совместной работы.

Аппаратно-программное обеспечение

1. Аппаратно-программный комплекс Биофингер+ предназначен для дерматоглифического анализа — исследования папиллярных узоров пальцев рук. Комплекс включает оптический сканер и программное обеспечение, которое на основе анализа количества и расположения особых точек (дельт) на отпечатках рассчитывает профиль множественных интеллектов (МИ) по классификации Г. Гарднера (Gardner, 1983) и психотип в координатах Айзенка (экстраверсия — стабильность) (Минкин, 2013). Метод основан на корреляции морфогенетических маркеров (отпечатков пальцев) с развитием различных отделов головного мозга и, как следствие, с врождёнными предрасположенностями к определённым видам деятельности (Гусева, 1986; Абрамова, 2003; Sharma, 2018). Программа предоставляет результаты в виде нормализованных значений (0–100%) для 9 типов множественного интеллекта (по Гарднеру). Важной функцией является поиск совместимого партнёра по базе отпечатков пальцев: алгоритм сопоставляет дерматоглифические профили и рассчитывает процент совместимости, что позволяет использовать комплекс для задач командообразования.

2. Аппаратно-программный комплекс Профайлер+ (англ. MI-Sins) реализует технологию виброизображения (Минкин, 2007; 2020; 2024; 2025; 2026), позволяющую бесконтактно регистрировать микродвижения головы человека с помощью стандартной веб-камеры. В процессе тестирования испытуемому предъявляются вербальные и графические стимулы (опросники), на которые он даёт сознательные ответы («Да» / «Нет»). Синхронно с этим программа анализирует психофизиологические реакции (изменения виброизображения), отражающие бессознательные процессы.

На основе анализа этих реакций формируются три профиля личности:

- сознательный (YN) — отражает осознаваемые установки;
- бессознательный (IE) — отражает неосознаваемые, глубинные реакции;
- интегральный (IE+YN) — комбинированный профиль.

Профили включают 12 типов множественного интеллекта, а также 12 шкал особенностей личности. Для настоящего исследования использовался опросник MI-Sins на русском языке. Отметим, что для сравнительного анализа наследственных характеристик Биофингер+ использовались 9 типов МИ (табл. 2). Дополнительные типы МИ (Бизнес-Коммерческий, Подвижнический, Креативный), измеряемые АПК Профайлер+, в данном анализе не участвуют, однако учитываются при интерпретации индивидуальных профилей.

Результаты сравнительного анализа: дерматоглифический профиль выборки

Результаты дерматоглифического тестирования 125 студентов представлены в таблице 2. Данные отражают наследственные предрасположенности к определённым типам множественного интеллекта (МИ), сформированные на основе анализа папиллярных узоров пальцев рук (Абрамова, 2003; Минкин, 2013).

Таблица 2

Средние значения множественных интеллектов по данным АПК Биофингер+ (n=125)

Тип МИ	Среднее значение, %	Стандартное отклонение, %
Внутриличностный	52,1	31,4
Философский	62,5	33,9
Логико-Математический	54,9	30,8
Визуально-Пространственный	47,2	31,7
Природный	42,7	35,1
Моторно-Двигательный	49,9	29,6
Музыкально-Ритмический	56,4	32,0
Вербально-Лингвистический	51,3	29,8
Межличностный	43,9	32,4

Примечание: здесь и далее в таблицах жирным шрифтом выделены значения характеристик личности, превышающие 50%.

Анализ лидирующих типов МИ показывает, что в выборке наиболее развиты философский (62,5%), музыкально-ритмический (56,4%) и логико-математический (54,9%) интеллекты. Это свидетельствует о выраженных наследственных предрасположенностях к абстрактному мышлению, способности к ритмической организации деятельности и аналитическим операциям.

Результаты апробации методики командообразования на основе АПК Биофингер+

Для успешного решения третьей задачи исследования, связанной с командообразованием и слаживанием студенческих групп, в работе была апробирована процедура поиска совместимых партнёров с использованием встроенной функции АПК Биофингер+. Данный программный комплекс позволяет осуществлять быстрый поиск наилучшего партнёра по совместимости характера и психотипа на основе дерматоглифических профилей. Поиск совместимого партнёра по базе отпечатков пальцев, включающей несколько тысяч человек, занимает не более одной секунды.

В рамках настоящего исследования была проведена выгрузка полученных данных и последующий расчёт совместимости на основе положения темпераментов в координатных осях. Для количественной оценки совместимости использовалась модифицированная мера косинусного сходства, адаптированная к задачам психологического профилирования. Оптимальным считается угол между векторами темперамента 90° , соответствующий ортогональности векторов в пространстве признаков и интерпретируемый как комплементарность личностных черт. Совместимость (С) рассчитывалась по формуле 1:

$$C = \frac{1 - |90 - a|}{90} \quad (1)$$

где a — угол между векторами темперамента. Данная формула позволяет нормировать показатель совместимости в диапазоне от 0 до 1 (или от 0 до 100% после умножения на 100). На основе полученных значений была составлена таблица распределения положений темперамента в координатных осях, что позволило для каждого испытуемого подобрать группу потенциально совместимых с ним людей.

По нашему мнению, максимальная совместимость достигается у людей, угол между темпераментами которых составляет 90 градусов. При этом люди с близкими темпераментами (угол $a \approx 0^\circ$) оказываются плохо совместимы, как и полные противоположности (угол $a \approx 180^\circ$). Таким образом, для эффективного взаимодействия в паре необходимо сочетание общих черт и различий, обеспечивающее как взаимопонимание, так и взаимодополнение. В целом, следует отметить, что совместимость людей является сложным и многомерным понятием, в отношении которого существует множество теоретических подходов. Полученные в ходе апробации данные требуют более углублённого изучения и дальнейших исследований. Тем не менее, применение функции поиска совместимых партнёров в АПК Биофингер+ показало свою практическую значимость и может быть рекомендовано для формирования эффективных рабочих коллективов, проектных групп и команд для совместной научно-исследовательской деятельности.

Результаты сравнительного анализа: психофизиологический профиль выборки (АПК Профайлер+, $n=53$)

В работе были проанализированы средние значения множественных интеллектов, полученные при анализе реакций студентов на стимулы разных курсов. Данные позволяют проследить динамику развития способностей в процессе обучения. В ходе исследования был проведён анализ психофизиологических профилей множественного интеллекта (МИ) и особенностей личности (пороков) у студентов 1-го, 2-го и 4-го курсов специальности «Экономическая безопасность». Оценка осуществлялась по трём типам реакции: бессознательной (IE), сознательной (YN) и интегральной (IE+YN), что позволило получить комплексное представление о структуре личностных черт на разных этапах профессионального становления.

На первом курсе в интегральном профиле способностей ведущее положение занимают природный (83,8%), подвижнический (75,5%) и внутриличностный (72,8%) интеллекты. Данное сочетание, на наш взгляд, отражает этап первичной адаптации к среде высшего учебного заведения, а именно: повышенная рефлексия и чувствительность к природным процессам сочетаются с готовностью к самоотдаче, что характерно для интровертированного, вдумчивого

стиля освоения информации. В то же время в профиле пороков первого курса наиболее выражены жадность (67,2%), чревоугодие (66,2%) и эгоизм (54,4%). Примечательно, что на бессознательном уровне (IE) показатель жадности достигает 99,3%, тогда как сознательная оценка существенно ниже, что указывает на наличие неосознаваемой значимости материальной темы при высоком сознательном контроле, что может быть связано с начальным этапом профессиональной социализации в сфере экономической безопасности.

На втором курсе наблюдается значительная перестройка профиля способностей студентов: лидирующие позиции занимают подвижнический (100,0%), музыкально-ритмический (79,1%), философский (76,3%) и вербально-лингвистический (75,1%) интеллекты. Рост подвижнического интеллекта до максимальных значений, вероятно, отражает формирование профессиональной идентичности, вовлечённость в учебный процесс и готовность к преодолению трудностей. Кроме того, выраженность музыкально-ритмического интеллекта может свидетельствовать о способности к структурированию времени и ритмичной организации деятельности, а философский и вербально-лингвистический интеллекты — о развитии аналитического мышления и коммуникативных навыков. В структуре пороков второго курса доминируют чревоугодие (73,8%), эгоизм (53,5%) и жадность (34,3%). Пик чревоугодия, по-видимому, является реакцией на повышенные учебные нагрузки и эмоциональное напряжение, характерное для середины обучения.

Важно отметить, что к четвёртому курсу ведущими в интегральном профиле способностей становятся внутриличностный (80,0%) и подвижнический (80,0%) интеллекты. Возвращение к высоким значениям внутриличностного интеллекта на завершающем этапе обучения может быть связано с процессами профессионального самоопределения, интеграции полученных знаний и осознания собственных сильных сторон. В профиле пороков четвёртого курса снижается выраженность материально-ориентированных черт (жадность, воровство-взятки) и возрастает значимость социально-сравнительных — зависть (36,3%) и гордыня (34,1%), что может отражать конкуренцию на рынке труда и процесс профессионального самоутверждения (таблица 4).

Кроме того, у всех исследуемых групп профили способностей превышают профили пороков, что является достаточно редким явлением, объясняя специфику образовательного направления, а также грамотно выстроенную систему обучения профессорско-преподавательским составом кафедры экономической безопасности СПбГЭУ. Во всех трёх группах устойчивое превышение средних значений множественного интеллекта над пороками личности подтверждается как на сознательном, так и на бессознательном уровне. Пик выраженности пороков, приходящийся на второй курс, согласуется с известными психологическими закономерностями «кризиса середины обучения», тогда как к четвёртому курсу происходит гармонизация профиля — снижается разброс индивидуальных значений и усиливается интеграция способностей, необходимых для профессиональной деятельности.

Таблица 3

Таблица средних значений профилей МИ, полученными программой Профайлер+ с учетом бессознательной (IE), сознательной (YN) и интегральной (IE+YN) реакции у студентов 1-го, 2-го и 4-го курсов по специальности экономическая безопасность

Наименование способностей	1 курс		2 курс		4 курс	
	IE+YN, %	IE+YN, SD%	IE+YN, %	IE+YN, SD%	IE+YN, %	IE+YN, SD%
Внутриличностный	72,8	30,0	45,7	18,3	80,0	27,0
Философский	62,0	18,3	76,3	26,4	56,7	20,2
Визуально-Пространственный	66,4	27,3	69,4	26,6	51,9	27,3
Музыкально-Ритмический	54,0	27,9	79,1	25,3	49,9	23,9
Природный	83,8	24,2	67,8	15,0	45,4	26,0
Логико-Математический	36,4	29,7	31,9	38,6	57,7	22,8
Вербально-Лингвистический	49,3	23,8	75,1	13,6	24,5	29,3
Моторно-Двигательный	44,4	18,3	49,0	17,4	49,8	20,0
Межличностный	52,3	30,6	56,0	29,5	52,6	29,6
Бизнес-Коммерческий	27,2	32,0	51,0	28,2	23,8	26,2
Подвижнический	75,5	26,8	100,0	10,1	80,0	14,0
Креативный	53,3	32,2	47,2	23,5	35,1	19,0
Среднее МИ, %	56,5		62,4		50,62	
Наименование особенностей	IE+YN, %	IE+YN, SD%	IE+YN, %	IE+YN, SD%	IE+YN, %	IE+YN, SD%
Суицид	27,6	18,5	27,5	18,6	11,3	16,3
Лень	43,6	20,2	13,3	25,9	32,8	24,3
Кибер-зависимость	33,2	23,8	13,5	15,6	30,3	21,5
Жадность	67,2	25,6	34,3	21,1	19,2	23,9
Алкоголизм, наркомания	13,7	19,6	24,8	20,5	21,2	22,5
Чревоугодие	66,2	29,6	73,8	30,3	54,6	25,2
Эгоизм	54,4	26,4	53,5	26,2	31,9	26,1
Гордыня, тщеславие	19,9	22,2	34,5	25,0	34,1	24,8
Воровство-взятки	25,8	30,7	32,9	33,1	14,1	20,3
Зависть	19,3	25,1	22,0	16,8	36,3	21,2
Похоть	50,2	27,0	21,2	15,1	13,6	23,0
Гнев, ярость	43,1	25,6	26,5	13,5	31,5	25,9
Среднее пороков, %	38,7		31,5		27,58	
Разница ср. (МИ и пороков)	+17,8		+30,9		+23,04	

Таблица 4

Таблица средних значений профилей МИ, полученных программой Профайлер+ с учетом бессознательной (IE), сознательной (YN) и интегральной (IE+YN) реакции у студентов 4-го курса по специальности экономическая безопасность

Наименование способностей	IE%	IE, SD%	YN%	YN, SD%	IE+YN, %	IE+YN, SD%
Внутриличностный	100,0	27,6	60,1	27,4	80,0	27,0
Философский	48,0	23,9	65,5	29,1	56,7	20,2
Визуально-Пространственный	28,3	29,5	75,4	31,3	51,9	27,3
Музыкально-Ритмический	61,3	28,5	38,4	32,0	49,9	23,9
Природный	26,3	25,3	64,6	32,9	45,4	26,0
Логико-Математический	55,9	25,7	59,5	37,3	57,7	22,8
Вербально-Лингвистический	00,00	24,5	48,9	38,5	24,5	29,3
Моторно-Двигательный	43,7	30,2	50,2	22,5	49,8	20,0
Межличностный	43,7	27,7	61,6	33,4	52,6	29,6
Бизнес-Коммерческий	28,3	29,5	19,2	29,5	23,8	26,2
Подвижнический	60,0	22,1	100,0	22,6	80,0	14,0
Креативный	12,8	22,9	57,4	30,2	35,1	19,0
Среднее МИ, %	42,36		58,40		50,62	
Наименование особенностей	IE%	IE, SD%	YN%	YN, SD%	IE+YN, %	IE+YN, SD%
Суицид	19,65	20,2	3,0	18,1	11,3	16,3
Лень	41,60	24,0	24,0	27,3	32,8	24,3
Кибер-зависимость	41,12	26,7	19,5	32,6	30,3	21,5
Жадность	15,82	23,2	22,5	24,4	19,2	23,9
Алкоголизм, наркомания	42,37	31,9	0,0	15,7	21,2	22,5
Чревоугодие	53,63	24,1	55,6	34,0	54,6	25,2
Эгоизм	27,86	18,8	36,0	35,8	31,9	26,1
Гордыня, тщеславие	36,6	28,4	31,5	30,0	34,1	24,8
Воровство-взятки	20,7	21,5	7,5	19,8	14,1	20,3
Зависть	56,0	20,6	16,5	22,7	36,3	21,2
Похоть	15,1	24,0	12,0	29,2	13,6	23,0
Гнев, ярость	22,4	23,9	40,5	38,2	31,5	25,9
Среднее пороков, %	32,74		22,38		27,58	
Разница ср. (МИ и пороков)	+9,62		+36,02		+23,04	

Полученные данные свидетельствуют о закономерной динамике личностных характеристик студентов в процессе обучения. Преобладание способностей над деструктивными чертами во всех группах указывает на позитивную направленность личностного развития, что может быть использовано для совершенствования системы психолого-педагогического сопровождения студентов данной специальности.

Обсуждение полученных результатов

Проведённое исследование, выполненное на базе кафедры экономической безопасности СПбГЭУ с использованием аппаратно-программных комплексов Биофингер+ и Профайлер+, позволило выявить закономерную динамику психофизиологических профилей студентов специальности 38.05.01 «Экономическая безопасность» на разных этапах обучения.

Установлено, что на первом курсе ведущими в интегральном профиле способностей выступают природный, подвижнический и внутриличностный интеллекты, что отражает этап первичной адаптации и интровертированную направленность освоения новой информации. На втором курсе наблюдается перестройка профиля с доминированием подвижнического, музыкально-ритмического, философского и вербально-лингвистического интеллектов, что свидетельствует о формировании профессиональной идентичности, развитии аналитического мышления и коммуникативных навыков, а также о способности к ритмичной организации учебной деятельности. К четвёртому курсу происходит гармонизация профиля: вновь возрастает значимость внутриличностного и подвижнического интеллектов, что связано с процессами профессионального самоопределения, интеграции знаний и осознания собственных сильных сторон.

Важным результатом является устойчивое превышение средних значений множественного интеллекта над пороками личности во всех исследуемых группах, подтверждённое как на сознательном, так и на бессознательном уровне. Пик выраженности деструктивных черт, приходящийся на второй курс, согласуется с известными закономерностями «кризиса середины обучения», тогда как к четвёртому курсу происходит значительное снижение материально-ориентированных пороков (жадность, воровство-взятки) и возрастание социально-сравнительных (зависть, гордыня), что отражает переориентацию с материальных ценностей на профессиональную самореализацию.

Полученные данные свидетельствуют о целенаправленной работе профессорско-преподавательского состава кафедры по формированию позитивной направленности личностного развития студентов. Как справедливо отмечал В. Серебрянников: «народ должен сам учиться державно мыслить, обдуманно выбирать властителей, своевременно исправлять свои собственные ошибки» (Серебрянников, 1998). В этом контексте кафедра экономической безопасности, опираясь на передовые инструментальные методы диагностики и индивидуального сопровождения, реализует задачу подготовки не просто квалифицированных

специалистов, но и ответственных, нравственно устойчивых граждан, способных противостоять коррупционным и иным деструктивным вызовам.

Предложенный в работе трёхкомпонентный подход, включающий прогностический профотбор, формирование совместимых рабочих коллективов и проектирование индивидуальных траекторий развития, создаёт условия для адресного воспитания будущих специалистов. Тем самым кафедра выполняет роль современного аналога Императорского Царскосельского лицея, Устав которого был призван «образовывать юношество, особенно предназначенное к важным частям службы государственной». Сегодня, как и два столетия назад, подготовка элитных кадров для государственной службы требует не только передачи специальных знаний, но и системной работы по формированию высоких морально-нравственных качеств (Дронов, 2010), что нашло эмпирическое подтверждение в результатах нашего исследования. Интеграция объективных методов психофизиологической диагностики в образовательный процесс позволяет не только отслеживать динамику личностного развития студентов и повышать точность определения характеристик личности (Минкин, 2019; 2025; Акимов, Диденко, Минкин, 2024), но и активно влиять на неё, создавая основу для формирования человеческого капитала, отвечающего требованиям экономической безопасности государства.

Ограничения

Существует мнение что дерматоглифический анализ не является научным методом исследования психологических характеристик человека (Боринская и др., 2022). Однако ни одна биологическая и морфогенетическая характеристика не может быть объявлена не информативной по указу или распоряжению, как раз такой административный подход к характеристикам человека является не научным. Каждый читатель и пользователь имеет право выбора тех инструментов и методов исследования, которые позволяют решать поставленные задачи, учитывая мнения о дерматоглифическом анализе представленные с различных сторон.

Выводы

По итогам проведённого исследования, основанного на интеграции методов дерматоглифического анализа (АПК Биофингер+) и технологии виброизображения (АПК Профайлер+), в процессе подготовки специалистов по экономической безопасности (направление 38.05.01) в СПбГЭУ, могут быть сформулированы следующие выводы:

Подтверждена высокая актуальность и востребованность инструментального профилирования. Анкетирование студентов показало, что 82% обучающихся готовы участвовать в диагностике своего потенциала с использованием современного оборудования, что свидетельствует о сформированном запросе на практико-ориентированные объективные методы оценки личностных и профессионально важных качеств.

Выявлены специфические наследственные генетически обусловленные (дерматоглифические) предрасположенности студентов. В выборке из 125 человек наиболее выраженными оказались философский (62,5%), музыкально-ритмический (56,4%) и логико-математический (54,9%) типы множественного интеллекта. Это указывает на то, что обучаться приходят молодые люди, имеющие врождённые задатки к абстрактному мышлению, аналитической деятельности и ритмичной организации работы, что значимо для будущей деятельности в сфере экономической безопасности.

Установлена закономерная динамика психофизиологических профилей в процессе обучения. На 1-м курсе доминируют природный, подвижнический и внутриличностный интеллекты (адаптация, рефлексия), на 2-м курсе — подвижнический, музыкально-ритмический, философский и вербально-лингвистический (формирование профессиональной идентичности), а к 4-му курсу происходит гармонизация профиля с возвращением высоких значений внутриличностного и подвижнического интеллектов (профессиональное самоопределение). Пик выраженности «пороков личности» (чревоугодие, жадность, эгоизм) приходится на 2-й курс, что соответствует кризису середины обучения, а к выпуску снижаются материально-ориентированные деструкции и возрастают социально-сравнительные (зависть, гордыня), что отражает переориентацию на профессиональную самореализацию.

Доказано устойчивое превышение личностных способностей студентов над их деструктивными чертами. Во всех группах средние значения множественного интеллекта значимо превышают средние значения пороков личности как на сознательном, так и на бессознательном уровне (разница от +17,8% до +30,9%). Это свидетельствует о позитивной направленности личностного развития и эффективности образовательно-воспитательной среды кафедры экономической безопасности.

Апробирована и показала практическую значимость методика командного слаживания в процессе их образования на основе дерматоглифической совместимости. Использование встроенной функции АПК Биофингер+ по поиску совместимых партнёров (с расчетом угла между векторами темперамента) позволяет за секунды формировать психологически комплементарные пары и группы. Это может быть рекомендовано для формирования эффективных проектных команд в учебном процессе и в реальной деятельности служб экономической безопасности.

Предложенная трёхкомпонентная модель интеграции психофизиологической диагностики (прогностический профотбор, формирование совместимых коллективов, проектирование индивидуальных траекторий развития) доказала свою высокую работоспособность. Полученные данные позволяют не только дифференцировать студентов по профилям, значимым для профессиональной деятельности, но и разрабатывать персональные рекомендации по развитию сильных сторон и компенсации уязвимых качеств, что повышает конкурентоспособность выпускников кафедры на рынке труда.

Целесообразна разработка специализированного курса в рамках основной образовательной программы «Экономико-правовое обеспечение экономической безопасности», включающей лекционные и практические занятия, посвященные вопросам инновационных технологий в кадровой безопасности с применением аппаратно-программных комплексов ООО «Многопрофильное предприятие «Элсис».

Таким образом, системное применение специальных аппаратно-программных комплексов Биофингер+ и Профайлер+ в образовательном процессе, в высшей школе, создаёт научно обоснованную основу для эффективного формирования человеческого капитала в системе экономической безопасности, повышая качество подготовки кадров и снижая риски, связанные с человеческим фактором.

Литература:

1. Абрамова, Т. Ф. (2003) *Пальцевая дерматоглифика и физические способности*. М.: Физкультура, образование и наука.
2. Акимов, В. А., Диденко, С. С., Минкин, В. А. (2024) *Повышение точности измерения психофизиологических характеристик личности при анализе видео*. Современная психофизиология. Технология виброизображения, Тр. 7-й Международной научно-технической конференции, июнь 2024 г., Санкт-Петербург, Россия. СПб.: Элсис, No. 1 (7), С. 81–96. https://doi.org/10.25696/Elsys_MPVT_07_ru04
3. Боринская, С. А. и др., (2022) Меморандум №1 (Дерматоглифическое тестирование). Комиссия по борьбе с лженаукой при Президиуме Российской академии наук.
4. Гусева, И. С. (1986) *Морфогенез и генетика гребешковой кожи человека*. Минск: Беларусь.
5. Дронов, Р. В. (2010) *Механизм нейтрализации коррупции в органах государственного управления*. Диссертация на соискание ученой степени доктора экономических наук. СПб.
6. Дронов, Р. В. (2020) *Трансформация общекультурных и профессиональных компетенций в условиях цифровизации экономики*. Развитие и безопасность, No. 4, С. 85–91.
7. Минкин, В. А. (2007) *Виброизображение*. СПб.: Реноме. <https://doi.org/10.25696/ELSYS.B.RU.VI.2007>
8. Минкин, В. А. (2013) *Определение психотипа человека биометрическими методами*. СПб.: Элсис. https://psymaker.com/Bibliography/RU/2013/opr_ps.pdf
9. Минкин, В. А., Николаенко, Я. Н. (2017) *Виброизображение и множественный интеллект*. СПб.: Реноме. <https://doi.org/10.25696/ELSYS.B.RU.VIMI.2017>
10. Минкин, В. А. (2019) *О точности технологии виброизображения*. Современная психофизиология. Технология виброизображения, Тр. 2-й Международной научно-технической конференции, июнь 2019 г., Санкт-Петербург, Россия. СПб.: Элсис, No. 1 (2), С. 167–179. <https://doi.org/10.25696/ELSYS.VC2.RU.21>
11. Минкин, В. А. (2020) *Виброизображение, кибернетика и эмоции*. СПб.: Реноме. <https://doi.org/10.25696/ELSYS.B.RU.VCE.2020>
12. Минкин, В. А., Николаенко, Я. Н. (2022) *Совместимость свойств гения и злодея в персональном профиле. Основные пороки 21 века с привязкой к множественному интеллекту*. Современная психофизиология. Технология виброизображения, Тр. 5-й Международной научно-технической конференции, июнь 2022 г., Санкт-Петербург, Россия. СПб.: Элсис, No.1 (5), С. 35–51. <https://doi.org/10.25696/ELSYS.VC5.RU.03>
13. Минкин, В. А. и др. (2023) *Уточнение концепции нейролингвистического профайлинга личности и анализ статистики психофизиологических тестирований*

- программой Профайлер+*. Современная психофизиология. Технология виброизображения, Тр. 6-й Международной научно-технической конференции, июнь 2023 г., Санкт-Петербург, Россия. СПб.: Элсис, No. 1 (6), С. 47–69.
<https://doi.org/10.25696/ELSYS.VC6.RU.04>
14. Минкин, В. А. (2024) *Введение информационно-физических характеристик личности в международную систему единиц*. Современная психофизиология. Технология виброизображения, Тр. 7-й Международной научно-технической конференции, июнь 2024 г., Санкт-Петербург, Россия. СПб.: Элсис, No. 1 (7), С. 9–39.
https://doi.org/10.25696/Elsys_MPVT_07_ru01
 15. Минкин, В. А. (2025) *О точности измерения и стабильности основных характеристик личности*. Современная психофизиология. Технология виброизображения, Тр. 8-й Международной научно-технической конференции, июнь 2025 г., Санкт-Петербург, Россия. СПб.: Элсис, No. 1 (8), С. 34–52. https://doi.org/10.25696/Elsys_MPVT_08_ru02
 16. Минкин, В. А. (2026) *Матричная визуализация основных характеристик личности*. Современная психофизиология. Технология виброизображения, Тр. 9-й Международной научно-технической конференции, июнь 2026 г., Санкт-Петербург, Россия. СПб.: Элсис, No. 1 (9), С. 9–28. https://doi.org/10.25696/Elsys_MPVT_09_ru01
 17. *Профайлер+* (2024) Руководство пользователя, ООО «Многопрофильное предприятие «Элсис». Режим доступа: <https://psymaker.com/downloads/BJRu.pdf>
 18. Седин, В. И., Николаенко, Я. Н. (2023) *Прогнозирование профессиональной пригодности при проведении профессионального отбора в ВС РФ с помощью программно-аппаратных средств*. Современная психофизиология. Технология виброизображения, Тр. 6-й Международной научно-технической конференции, июнь 2023 г., Санкт-Петербург, Россия. СПб.: Элсис, No.1 (6), С. 38–46.
 19. Серебрянников, В. (1998) *Ответственность как принцип власти*. Свободная мысль, No. 3, С. 16.
 20. *Технологии Доверия (ТеДо)* (2024) *Внутрикорпоративные расследования: Технологии Доверия*. Режим доступа: <https://www.tedo.ru>
 21. BI.ZONE (2026) *Threat Zone 2026: отчёт об исследовании киберугроз*, BI.ZONE. Режим доступа: <https://www.bi.zone> (дата обращения: 27.03.2026).
 22. Gardner, H. (1983) *Frames of Mind: The Theory of Multiple Intelligences*. New York: Basic Books.
 23. Sharma, A. (2018) *Dermatoglyphics and Intelligence: A Review*. Journal of Medical Research and Review, Vol. 6, No. 2, pp. 67–72.

О соотношении генотипа и фенотипа в характеристиках личности

А. Д. Разина¹, В. А. Акимов²

¹ Санкт-Петербургский Государственный экономический университет,
Санкт-Петербург, Россия, anast.dmitrievna@mail.ru

² ООО «Многопрофильное предприятие «Элсис», Санкт-Петербург, Россия

Аннотация: Проведено исследование профилей множественного интеллекта (МИ) двух возрастных групп с помощью программ Биофингер и Профайлер+. Первая возрастная группа состояла из детей от 3 до 10 лет. Вторую возрастную группу представляли студенты экономического вуза возрастом от 18 до 25 лет. С помощью программы Биофингер были просканированы отпечатки пальцев, по которым программа автоматически строит профиль МИ. Программа Профайлер+ автоматически строит профиль МИ, анализируя психофизиологическую реакцию испытуемых на предъявляемые стимулы технологией виброизображения. В программе Excel были построены разностные профили множественных интеллектов между дактилоскопическим сканированием (наследственная информация) и психофизиологическим сканированием (текущая информация). Разностные профили МИ в группе детей по всем характеристикам (усредненным и лидирующим МИ) были значительно (10–50)% ниже, чем в группе студентов. Сделан вывод о существенном влиянии воспитания и окружающей среды на формирование характеристик личности и практическом пропадании корреляции между наследственными и текущими характеристиками личности к 20-летнему возрасту.

Ключевые слова: отпечатки пальцев, наследственность, фенотип, виброизображение, модель личности, множественные интеллекты, характеристики личности, vibraimage.

On the Genotype and Phenotype Ratio in Personality Traits

Anastasia D. Razina¹, Valery A. Akimov²

¹ Saint Petersburg State University of Economics, St. Petersburg, Russia,
anast.dmitrievna@mail.ru

² Elsys Corp, St. Petersburg, Russia

Abstract: Two age groups were study to construct multiple intelligence (MI) profiles using Biofinger and Blitz Judgment programs. The first age group consisted of children aged 3 to 10. The second age group consisted of economics students aged 18 to 25. Using Biofinger program, subjects' fingerprints were scanned, and automatically transform to MI profiles. Blitz Judgment program automatically creates MI profiles from the subjects' psychophysiological responses to presented stimuli using vibraimage technology. In Excel, differential MI profiles were constructed between fingerprint scanning (hereditary information) and psychophysiological scanning (current

information). The differential MI profiles in the group of children for average and leading MI were significantly (10–50)% lower than in the group of students. The conclusion was made about the significant influence of upbringing and environment on the formation of personality traits and the practical disappearance of the correlation between hereditary and current personality traits by the age of 20.

Keywords: fingerprints, vibraimage, genotype, phenotype, personality model, multiple intelligences, personality traits.

Введение

До настоящего времени дискуссии о величине вклада наследственности и влияния окружающей среды на характеристики личности и поведения носили больше теоретический характер (Bouchard, 1994; Burga, Lehner, 2012), хотя исследования о связи наследственности и поведения идут с конца 19 века, начиная с работ Дарвина (Darwin, 1872) и Гальтона (Galton, 1875). Большинство исследователей сконцентрированы на влиянии одного из факторов на характеристики личности, например генотипа (Sheldrick et al., 2008; Sanchez-Roige et al., 2017) или фенотипа (Goldberg, 1993). Это достаточно объяснимо, так как для исследования соотношения влияния генотип / фенотип на характеристики личности, тем более на поведенческие характеристики, необходимо научиться их измерять одинаково и иметь относительно стандартизированные характеристики личности (Минкин, 2024). Такими стандартизированными характеристиками личности можно считать множественные интеллекты Говарда Гарднера (Gardner, 1983), которые, предположительно, определяются как наследственностью, так и последующим воспитанием. Известно, что отпечатки пальцев представляют собой наследственный морфогенетический маркер, аналогичный геному человека (Гусева, 1986; Абрамова, 2003; Sharma, 2018). Ранее были исследованы зависимости множественных интеллектов с помощью отпечатков пальцев (Adekoya, 2013; Минкин, 2013), а также влияние текущего психофизиологического состояния на развитость множественных интеллектов (Минкин, Николаенко, 2017; Минкин, 2025) с помощью технологии виброизображения (Минкин, 2007: 2020; Minkin, Nikolaenko, 2008). Для проведения сравнительных исследований изменений, происходящих с характеристиками личности человека, необходимо иметь точный инструмент измерения множественных интеллектов у детей, а до недавнего времени, такой методики не существовало. С появлением программы ВибраКидс (Макарова, Николаенко, Минкин, 2026) для измерения характеристик личности детей стало возможным сравнивать профили множественных интеллектов, полученных по единой методике, у детей и взрослых (Минкин, Николаенко, 2022).

Гипотеза исследования: Разностные характеристики профилей личности (множественных интеллектов) детей (наследственность минус текущее состояние) должны иметь меньшие различия по сравнению с теми же разностными характеристиками профилей личности у взрослых.

Целью данного исследования является определение профилей множественных интеллектов методом дерматоглифики (наследственные характеристики)

и технологией виброизображения (фенотип) для двух возрастных групп 3–10 лет и 18–25 лет, затем получение разностного профиля между наследственными и текущими профилями личности в обеих возрастных группах и сравнения разностных профилей множественных интеллектов двух возрастных групп.

Материалы и методы

Первая группа — 21 ребенок, возрастом от 3 до 10 лет, проживающих в г. Костомукша (Республика Карелия), из них мальчики — 13, девочки — 8. При исследовании множественных интеллектов детей информированное согласие на проведение исследований было предоставлено родителями детей.

Вторая группа была представлена студентами ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный экономический университет», 14 студентов 1-го курса, 5 студентов 4-го курса, из них 11 юношей и 8 девушек, возраст студентов 18–20 лет.

Исследование множественных интеллектов по отпечаткам пальцев представителей обеих возрастных групп проводилось программой Биофингер производства предприятия Элсис (Санкт-Петербург, РФ). Программа Биофингер определяет профиль из 9 множественных интеллектов, предложенных Гарднером (Gardner, 1983), используя для этого степень развитости дерматоглифического рельефа (количество особых точек) на пальцах, связанных с множественными интеллектами (Adekoya, 2013; Минкин, 2013).

Исследование множественных интеллектов технологией виброизображения проводилось программой Профайлер+, также производства предприятия Элсис (Санкт-Петербург, РФ), для детей использовался опросник VibraKids, для студентов — опросник MI-Sins. Программа Профайлер+ определяет профиль из 12 множественных интеллектов, с учетом 3 дополнительных множественных интеллектов, введенных Минкиным и Николаенко в 2017 году (Минкин, Николаенко, 2017).

Сравнение профилей МИ и построение разностного профиля между дерматоглифической и психофизиологической информацией проводилось только по 9 типам МИ, имеющимся в дерматоглифическом анализе. Соответствие множественных интеллектов между дерматоглифической и психофизиологической информацией приведено в таблице 1.

Обе программы Биофингер и Профайлер+ представляют результат измерений в виде нормализованных профилей МИ от 0 до 100%, причем программа Профайлер+ представляет 3 профиля МИ, полученные по сознательной (YN), бессознательной (IE) и интегральной реакции на предъявляемые стимулы (Минкин и др., 2023). Так как обе программы разработаны и производятся одним предприятием, то это минимизирует разницу в подходах к МИ при обработке различной (наследственной и психофизиологической) исходной информации.

Таблица 1

Множественные интеллекты, измеряемые при дерматоглифическом (программа Биофингер) и психофизиологическом (программа Профайлер+) анализе данных

№ пп	12 Множественных интеллектов, измеряемых программой Профайлер+	Абб-ра	9 Множественных интеллектов, измеряемых программой Профайлер+
1	Внутриличностный	ВИ	Внутриличностный
2	Философский	ФИ	Философский
3	Логико-Математический	ЛМ	Логико-Математический
4	Бизнес-Коммерческий	БК	
5	Визуально-Пространственный	ВП	Визуально-Пространственный
6	Природный	ПР	Природный
7	Моторно-Двигательный	МД	Моторно-Двигательный
8	Музыкально-Ритмический	МР	Музыкально-Ритмический
9	Подвижнический	ПВ	
10	Вербально-Лингвистический	ВЛ	Вербально-Лингвистический
11	Креативный	КР	
12	Межличностный	МЛ	Межличностный

Результаты сравнительного анализа различных возрастных групп

Результаты сравнительного анализа профилей МИ представлены в таблицах 2–3.

Таблица 2

Таблица средних значений разности между всеми 9 значениями профилей МИ, полученными программой Биофингер и Профайлер+ с учетом бессознательной (IE), сознательной (YN) и интегральной (IE+YN) реакции

Наименование МИ	ΔIE, %	ΔIE K, %	ΔIE S, %	ΔYN	ΔYN K	ΔYN S	ΔIE+YN	ΔIE+YN K	ΔIE+YN S
Внутриличностный	39,46	47,32	30,14	44,45	42,72	46,50	41,88	45,62	37,44
Философский	33,27	29,37	37,89	34,33	38,34	29,57	30,74	31,07	30,34
Визуально-Пространственный	37,90	40,20	35,18	35,87	30,87	41,81	36,16	30,50	42,89
Музыкально-Ритмический	31,96	29,49	34,90	31,73	27,83	36,36	31,50	30,63	32,53
Природный	32,13	27,36	37,79	28,09	28,77	27,29	26,24	23,07	30,00
Логико-Математический	35,22	34,84	35,67	39,43	32,68	47,44	38,97	34,41	44,38
Вербально-Лингвистический	37,84	37,13	38,68	37,04	34,76	39,74	36,20	40,20	31,44
Моторно-Двигательный	39,30	35,43	43,90	32,02	35,19	28,24	37,24	42,63	30,84
Межличностный	29,65	24,21	36,10	50,05	51,49	48,34	43,74	43,67	43,81
Среднее значение по 9 МИ	35,19	33,93	36,69	37,00	35,85	38,37	35,85	35,76	35,96

Таблица 3

Таблица средних значений разности между лидирующими значениями профилей МИ, полученными программой Профайлер+ и Биофингер с учетом бессознательной (IE), сознательной (YN) и интегральной (IE+YN) реакции

Лидирующие МИ (Профайлер+)	ΔIE	$\Delta IE K$	$\Delta IE S$	ΔYN	$\Delta YN K$	$\Delta YN S$	$\Delta IE+YN$	$\Delta IE+YN K$	$\Delta IE+YN S$
Внутриличностный	31,03	48,40	13,65	51,38	0,00	64,23	45,26	51,90	43,60
Философский	46,55	19,60	73,50	43,83		43,83			
Визуально-Пространственный	39,80	39,80		67,58	0,00	84,48	80,15		80,15
Музыкально-Ритмический	75,80		75,80	41,72	41,72		51,25	51,25	
Природный	20,15	20,15		28,30	15,93	40,67	23,90	23,90	
Логико-Математический	41,58	36,10	58,00	73,50		73,50	51,35	29,20	73,50
Вербально-Лингвистический				51,26	95,60	21,70			
Моторно-Двигательный	51,10	57,40	44,80	50,00	100,00	0,00	57,40	57,40	
Межличностный				75,64	75,88	74,83	66,08	79,93	24,50
Среднее значение разности 9 лидирующих МИ	43,71	36,91	53,15	53,69	47,02	50,40	53,63	48,93	55,44

Где в таблицах 2 и 3:

ΔIE — среднее значение разности бессознательных профилей (МИ Биофингер минус соответствующий МИ Профайлер+) для обеих возрастных групп;

$\Delta IE K$ — среднее значение разности бессознательных профилей (МИ Биофингер минус соответствующий МИ Профайлер+) для возрастной группы дети (кидс);

$\Delta IE S$ — среднее значение разности бессознательных профилей (МИ Биофингер минус соответствующий МИ Профайлер+) для возрастной группы студенты;

ΔYN — среднее значение разности сознательных профилей (МИ Биофингер минус соответствующий МИ Профайлер+) для обеих возрастных групп;

$\Delta YN K$ — среднее значение разности сознательных профилей (МИ Биофингер минус соответствующий МИ Профайлер+) для возрастной группы дети (кидс);

$\Delta YN S$ — среднее значение разности сознательных профилей (МИ Биофингер минус соответствующий МИ Профайлер+) для возрастной группы студенты;

$\Delta IE+YN$ — среднее значение разности интегральных профилей (МИ Биофингер минус соответствующий МИ Профайлер+) для обеих возрастных групп;

$\Delta IE+YN K$ — среднее значение разности интегральных профилей (МИ Биофингер минус соответствующий МИ Профайлер+) для возрастной группы дети (кидс);

$\Delta IE+YN S$ — среднее значение разности интегральных профилей (МИ Биофингер минус соответствующий МИ Профайлер+) для возрастной группы студенты.

Так как, лидирующие типы МИ в представленных группах были распределены неравномерно, то для некоторых типов МИ не оказалось лидирующих значений в полученных профилях личности таблицы 3. Например, при построении профилей личности по бессознательной реакции Вербально-Лингвистический и Межличностный интеллект не оказался лидирующим в исследованных группах детей и студентов.

Обсуждение полученных результатов

Полученные результаты, представленные в таблицах 2 и 3, подтвердили выдвинутую гипотезу исследования, что различие генетического и фенотипического профилей личности у детей меньше, чем у взрослой возрастной группы. Данная закономерность подтверждается как на средних значениях отклонений МИ по всем профилям (табл. 2), так и для лидирующих характеристик личности (табл. 3), причем во всех психофизиологических профилях (сознательном, бессознательном и интегральном). Наибольшие различия разностных профилей МИ генотипа и фенотипа для возрастных групп наблюдаются для лидирующих бессознательных реакций, для группы детей $\Delta IE K=36,91\%$, а для группы студентов $\Delta IE S=53,15\%$. Разность генетического и фенотипического профиля порядка 50% говорит о том, что корреляция между ними практически отсутствует, то есть, по полученным данным можно предполагать, что лидирующие характеристики личности у студентов возрастом около 20 лет являются практически независимыми от их генетического потенциала. Конечно, на величину разности между профилями МИ, полученными при снятии отпечатков и измерении психофизиологической реакции на стимулы с помощью технологии виброизображения, влияет систематическая погрешность между различными методами получения личностных профилей. Проведенное исследование оставляет открытым вопрос о величине данной погрешности, хотя, судя по усредненным разностным результатам, приведенным в таблице 2, указанная систематическая погрешность не должна превышать 30%, в противном случае психофизиологический профиль не мог бы иметь столь малые изменения относительно генетического профиля. Если систематическая погрешность метода получения разностного профиля наследственность-фенотип окажется меньше 30%, то, возможно, к 20-летнему возрасту остается определенная корреляция с наследственным психотипом, вряд ли превышающая 10%, так как минимальная разность профилей в группе детей составляет примерно 20%.

Конечно, относительно малый размер исследованных возрастных групп оставляет определенные вопросы относительно точности (Минкин, 2019; Акимов, Диденко, Минкин, 2024) проведенных исследований, и доведение размеров исследуемых групп до 100 испытуемых представляется крайне желательным. Однако, увеличение размеров групп вряд ли изменит отмеченные тенденции, так как обе группы были одинакового размера и исследование было

основано на двойном сравнении как между возрастными группами, так и между различными технологиями построения единого профиля личности на основе МИ. Вопрос о необходимости идентичности классификаций множественных интеллектов, получаемых по отпечаткам пальцев (9 типов МИ) и психофизиологической реакции (12 типов МИ) требует проведения дальнейших исследований, на данный момент мы не уверены, что добавление 3 дополнительных типов МИ в дерматоглифический анализ является вопросом первой необходимости. Предложенный ранее матричный подход для формирования элементов личности (Минкин, 2026) может быть использован и для формирования матрицы на основе наследственной и текущей информации.

Дополнительные материалы

Полученные неперсонализированные статистические данные результатов генетического и фенотипического исследований приведены на ссылке <https://psymaker.com/downloads/GenoPheno.zip>

Заключение

Проведенное исследование подчеркивает значительное влияние окружающей среды и воспитания на процесс формирования характеристик личности человека и важность объективного измерения характеристик личности ребенка. Используемая для данного исследования модель личности на основе характеристик множественного интеллекта достаточно универсальна и сделанные выводы, скорее всего, могут быть справедливы и для других моделей и характеристик личности. Количественная оценка и проведенные статистические измерения множественных интеллектов были выполнены простыми и доступными методами, исследование дактилоскопического рисунка пальцев рук совместно с получением профиля личности на основе психофизиологической реакции на стимулы для одного человека занимало всего 5–10 минут, причем это время не увеличивалось даже при исследовании 3-летних детей. Разностные профили МИ в группе детей по всем характеристикам (усредненным и лидирующим МИ) были значительно (10–50)% ниже, чем в группе студентов. Результаты исследования говорят о практическом пропадании корреляции между наследственными и текущими характеристиками личности к 20-летнему возрасту.

Продемонстрированная в данном исследовании возможность сравнения наследственной информации о характеристиках личности, получаемой по отпечаткам пальцев, с фенотипической информацией тех же характеристик личности (множественных интеллектов), получаемой при анализе психофизиологической реакции на стимулы технологией виброизображения, представляет как теоретическую, так и практическую ценность, например для более четкого понимания способностей и талантов ребенка или при проведении профориентации и приеме на работу.

Литература:

1. Абрамова, Т. Ф. (2003) *Пальцевая дерматоглифика и физические особенности*. Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора биологических наук. Москва.
2. Акимов, В. А., Диденко, С. С., Минкин, В. А. (2024) *Повышение точности измерения психофизиологических характеристик личности при анализе видео*. Современная психофизиология. Технология виброизображения, Тр. 7-й Международной научно-технической конференции, июнь 2024 г., Санкт-Петербург, Россия. СПб.: Элсис, No. 1 (7), С. 81–96. https://doi.org/10.25696/Elsys_MPVT_07_ru04
3. Гусева, И. С. (1986) *Морфогенез и генетика гребешковой кожи человека*. Минск: Беларусь.
4. Макарова, А. М., Николаенко, Я. Н., Минкин, В. А. (2026) *Детский профайлинг на основе принципов взрослого профайлинга*. Современная психофизиология. Технология виброизображения, Тр. 9-й Международной научно-технической конференции, июнь 2026 г., Санкт-Петербург, Россия. СПб.: Элсис, No. 1 (9), С. 42–55. https://doi.org/10.25696/Elsys_MPVT_09_ru03
5. Минкин, В. А. (2007) *Виброизображение*. СПб.: Реноме. <https://doi.org/10.25696/ELSYS.B.RU.VI.2007>
6. Минкин, В. А. (2013) *Определение психотипа человека биометрическими методами*. СПб.: Элсис. https://psymaker.com/Bibliography/RU/2013/opr_ps.pdf
7. Минкин, В. А., Николаенко, Я. Н. (2017) *Виброизображение и множественный интеллект*. СПб.: Реноме. <https://doi.org/10.25696/ELSYS.B.RU.VIMI.2017>
8. Минкин, В. А. (2019) *О точности технологии виброизображения*. Современная психофизиология. Технология виброизображения, Тр. 2-й Международной научно-технической конференции, июнь 2019 г., Санкт-Петербург, Россия. СПб.: Элсис, No. 1 (2), С. 167–179. <https://doi.org/10.25696/ELSYS.VC2.RU.21>
9. Минкин, В. А. (2020) *Виброизображение, кибернетика и эмоции*. СПб.: Реноме. <https://doi.org/10.25696/ELSYS.B.RU.VCE.2020>
10. Минкин, В. А., Николаенко, Я. Н. (2022) *Совместимость свойств гения и злодея в персональном профиле. Основные пороки 21 века с привязкой к множественному интеллекту*. Современная психофизиология. Технология виброизображения, Тр. 5-й Международной научно-технической конференции, июнь 2022 г., Санкт-Петербург, Россия. СПб.: Элсис, No. 1 (5), С. 35–51. <https://doi.org/10.25696/ELSYS.VC5.RU.03>
11. Минкин, В. А. и др. (2023) *Уточнение концепции нейролингвистического профайлинга личности и анализ статистики психофизиологических тестирований программой Профайлер+*. Современная психофизиология. Технология виброизображения, Тр. 6-й Международной научно-технической конференции, июнь 2023 г., Санкт-Петербург, Россия. СПб.: Элсис, No. 1 (6), С. 47–69. <https://doi.org/10.25696/ELSYS.VC6.RU.04>
12. Минкин, В. А. (2024) *Введение информационно-физических характеристик личности в международную систему единиц (СИ)*. Современная психофизиология. Технология виброизображения, Тр. 7-й Международной научно-технической конференции, июнь 2024 г., Санкт-Петербург, Россия. СПб.: Элсис, No. 1 (7), С. 9–39. https://doi.org/10.25696/Elsys_MPVT_07_ru01
13. Минкин, В. А. (2025) *О точности измерения и стабильности основных характеристик личности*. Современная психофизиология. Технология виброизображения, Тр. 8-й Международной научно-технической конференции, июнь 2025 г., Санкт-Петербург, Россия. СПб.: Элсис, No. 1 (8), С. 34–52. https://doi.org/10.25696/Elsys_MPVT_08_ru02
14. Минкин, В. А. (2026) *Матричная модель личности*. Современная психофизиология. Технология виброизображения, Тр. 9-й Международной научно-технической конференции, июнь 2026 г., Санкт-Петербург, Россия. СПб.: Элсис, No. 1 (9), С. 9–28. https://doi.org/10.25696/Elsys_MPVT_09_ru01

15. Adekoya, K. O. et al. (2013) *Relationships between Dermatoglyphics and Multiple Intelligence among Selected Secondary School Students in Lagos State, Nigeria*. Niseb Journal, Vol. 13, No. 3, 4.
16. Bouchard, T. J. (1994) *Genes, Environment, and Personality*. Science, Vol. 264, pp. 1700–1701.
17. Burga, A., Lehner, B. (2012) *Beyond genotype to phenotype: why the phenotype of an individual cannot always be predicted from their genome sequence and the environment that they experience*. FEBS Journal, 279, pp. 3765–3775. doi:10.1111/j.1742-4658.2012.08810.x
18. Goldberg, L. R. (1993) *The Structure of Phenotypic Personality Traits*. American Psychologist, Vol. 48, No 1, pp. 26–34.
19. Darwin, C. (1872) *The Expression of the Emotions in Man and Animals*. John Murray, London. 1st edition.
20. Galton (1875) *The History of Twins, as a Criterion or the Relative Powers of Nature and Nurture*. Fraser's Magazine, London.
21. Gardner, H. (1983) *Frames of Mind: The Theory of Multiple Intelligences*. NY: Basic book.
22. Minkin, V. A., Nikolaenko, N. N. (2008) *Application of Vibraimage Technology and System or 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>
23. Sanchez-Roige S. et al. (2017) *The Genetics of Human Personality*. Genes, Brain and Behavior, 17. <https://doi.org/10.1111/gbb.12439>
24. Sharma, A. et al. (2018) *Dermatoglyphics: A Review on Fingerprints and Their Changing Trends of Use*. Chrismed Journal of Health and Research. doi:10.4103/cjhr.cjhr_112_17
25. Sheldrick, A. J. et al. (2008) *Effect of COMT val¹⁵⁸met Genotype on Cognition and Personality*. European Psychiatry, 23, pp. 385–389. doi:10.1016/j.eurpsy.2008.05.002

Параметры психофизиологических реакций и физической подготовленности у волейболистов высокой квалификации при выполнении подач различными способами

Н. В. Луткова, Ю. М. Макаров, Н. В. Дакшевич

Национальный государственный университет
физической культуры, спорта и здоровья имени П. Ф. Лесгафта,
Санкт-Петербург, Россия,
nataliya_lutkova@mail.ru

Аннотация: Целью данной статьи является выявление параметров психофизиологических реакций и физической подготовленности у волейболистов высокой квалификации при выполнении подачи различными способами. Психофизиологические реакции диагностировались по критериям программы *VibraMed* в режиме *TURBO* за 20 секунд. В ходе тестирования выявлялись показатели динамометрии, дифференцировки мышечных усилий и их отклонения от расчетного значения, коэффициенты ловкости при беге и прыжке, способность к дифференцированию временных интервалов, выносливость нервной системы и ее способность к переключению на виды движений с различной скоростью. Выявлены отличительные особенности их проявления у спортсменов высокой квалификации с учетом способа выполнения подачи. Установлено, что высокие значения показателей опасности и тревожности при выполнении подачи на точность соотносятся с высокими показателями способности к дифференцированию мышечного усилия на 25% и 50% от максимального; со способностью к дифференцированию временных интервалов 10 с и 30 с; с низкими показателями выносливости нервной системы и ее способности к переключению на виды движений с различной скоростью. Определено, что возрастающие показатели агрессии и энергичности при выполнении способов подачи с большим усилием при их выполнении, соотносятся с показателем коэффициента ловкости при прыжке, высокими показателями выносливости нервной системы и ее способности к переключению на виды движений с различной скоростью. Установлено, что выполнение «гибридной подачи», которая предусматривает перестроение действий игрока в безопорном положении, соотносится с более высокими показателями физической подготовленности игроков. Показано, что чем сложнее подача, тем более ярко проявляется тенденция к снижению вариабельности параметров, характеризующих выносливость нервной системы и ее способности к переключению на виды движений с различной скоростью, что отражается в параметрах уравновешенности и саморегуляции. Результаты исследования свидетельствуют о необходимости выстраивания индивидуальной методики обучения различным способам подачи в волейболе.

Ключевые слова: психофизиологические реакции, физическая подготовленность, волейбол, диагностика, способы подачи, квалифицированные спортсмены, виброизображение.

Parameters of Psychophysiological Reactions and Athletic Readiness of Highly Qualified Volleyball Players Performing Different Serving Techniques

Natalia V. Lutkova, Yuri M. Makarov, Nadezhda V. Dakshevich

The Lesgaft National State University of Physical Education, Sports and Health,
St. Petersburg, Russia, nataliya_lutkova@mail.ru

Abstract: The purpose of this article is to identify the parameters of psychophysiological reactions and athletic readiness of highly qualified volleyball players when serving in various ways. Psychophysiological reactions were measured by VibraMed program in TURBO mode during 20 seconds. By testing, indicators of dynamometry, differentiation of muscle forces and their deviation from the calculated value, agility coefficients when running and jumping, the ability to differentiate time intervals, the endurance of the nervous system and its ability to switch to types of movements with different speeds were revealed. Distinctive features of their manifestation in highly qualified athletes were revealed, taking into account the method of serve. It was found that high values of Suspect and Tension indicators when applying for accuracy correlate with high indicators of the ability to differentiate muscle effort by 25% and 50% of the maximum; with the ability to differentiate time intervals of 10 s and 30 s; with low indicators of endurance of the nervous system and its ability to switch to types of movements with different speeds. It is determined that increasing indices of Aggression and Energy when performing methods of supply with high effort when performing them are correlated with index of dexterity coefficient when jumping, high indices of endurance of nervous system and its ability to switch to types of movements with different speed. It has been established that the implementation of the “hybrid serve,” which provides for the reconstruction of the player’s actions in an unsupported position, correlates with higher indicators of the athletic readiness of the players. It has been shown that the more difficult the delivery, the more clearly the tendency to decrease the variability of parameters characterizing the endurance of the nervous system and its ability to switch to types of movements at different speeds, which is reflected in the parameters of Balance and Self-regulation. The results of the study indicate the need to build an individual teaching methodology for various methods of serving in volleyball.

Keywords: psychophysiological reactions, athletic ability, volleyball, diagnostics, methods of serve, qualified athletes, vibramage.

Введение

В волейболе подача является базовым техническим приёмом. В момент выполнения подачи в волейболе игрок должен определиться с зоной, техникой и траекторией выполнения подачи, стремясь либо принести команде очко непосредственно с подачи, либо максимально осложнить сопернику организацию атаки (Красникова, 2016; Налобина и др., 2021). У квалифицированных волейболистов результативность подач распределяется следующим образом: очки, выигранные непосредственно с подачи, составляют до 10% от общего числа подач; в 50% случаев подача затрудняет прием сопернику; а доля ошибок на подаче (потеря подачи) не превышает 5% (Дорошенко и др., 2007; Данилова и др., 2020). Выбор подачи каждым игроком определяется индивидуально и зависит от оценки его физических качеств, функциональных возможностей, антропометрических данных (роста) (Коруковец и др., 2018). Это повышает требования

к индивидуальной технико-тактической подготовленности волейболиста при выполнении подачи (Родин и др., 2017). Тенденция развития современного волейбола выражается в переходе от планирующей и силовой подачи к подаче «гибридного» типа (Луткова и др., 2024). Появление «гибридной» подачи требует от спортсмена дополнительных технических умений (Дворников и др., 2021).

Любой способ выполнения подачи в волейболе осуществляется в тесной связи с психофизиологическим состоянием (ПФС) спортсмена, которое выступает в роли структурного компонента данного действия и служит ключевым фактором, определяющим его результативность (Луткова и др., 2020). У квалифицированных спортсменов наблюдаются различия в психофизиологическом состоянии (ПФС) в зависимости от выбранного способа подачи. При этом прослеживается определенная закономерность: направленность психофизиологических реакций игроков согласуется с характером выполняемых действий (Луткова и др., 2025). Однако, в научных исследованиях по волейболу отсутствуют данные по изучению параметров психофизиологических реакций и физической подготовленности у волейболистов высокой квалификации при выполнении подачи различными способами.

В связи с этим была определена цель исследования: выявить показатели психофизиологических реакций и физической подготовленности волейболистов высокой квалификации при выполнении подачи различными способами.

Задача исследования: провести сравнительный анализ параметров психофизиологического состояния и физической подготовленности квалифицированных волейболистов при выполнении подачи различными способами.

Методика и организация исследования

Объектом исследования являлись игроки квалификации кандидаты в мастера спорта, студенты специализации волейбол, входящие в состав сборной команд НГУ им. П. Ф. Лесгафта, Санкт-Петербург, всего 12 спортсменов. Психофизиологические реакции определялись технологией виброизображения (Минкин, 2007; 2020) программой VibraMed в режиме TURBO (Акимов, Диденко, Минкин, 2024). Спортивно-педагогическое тестирование предусматривало выявление показателей динамометрии, дифференцировки мышечных усилий и их отклонений от расчетного значения, коэффициентов ловкости при беге и прыжке, способности к дифференцированию временных интервалов, выносливости нервной системы и ее способности к переключению на виды движений с различной скоростью.

Результаты исследования и их обсуждение

Регистрация параметров психофизиологического состояния квалифицированных спортсменов проводилась перед выполнением подач, которые были представлены тремя вариантами: подача на точность (планирующая), силовая подача и «гибридная подача». Определено, что независимо от способа выполнения

подачи, этот технический прием требует от спортсменов проявления агрессии, уравновешенности, энергичности и саморегуляции (Луткова и др., 2025).

Тестирование позволило выявить характеристики физической подготовленности волейболистов. Данные измерений представлены в таблице 1.

Таблица 1

Результаты психофизиологического и спортивно-педагогического тестирования квалифицированных спортсменов игроков при выполнении подачи различным способом

Показатель	$\bar{X} \pm Sx, (n=12)$		
	Подача на точность	Подача на силу	Гибридная подача
Динамометрия, макс. сила (кг)	39,33±0,82	47,56±0,80	55,46±1,68
Дифференцирование мышечных усилий 75% от макс. силы (кг)	27,56±1,27	32,43±1,18	42,2±0,49
Расчетное значение / отклонение (кг)	29,49 / -1,91	35,67 / -2,56	41,59 / +0,61
Дифференцирование мышечных усилий 50% от макс. силы (кг)	21,33±0,33	28,19±1,02	31,03±1,66
Расчетное значение / отклонение (кг)	19,66 / +1,66	23,78 / +4,41	22,73 / +3,3
Дифференцирование мышечных усилий 25% от макс. силы (кг)	12,63±0,88	21,31±1,20	22,53±0,39
Расчетное значение / отклонение (кг)	9,83 / +2,79	11,89 / +9,42	13,86 / +8,66
Коэффициент ловкости при беге (у.е.)	1,5±0,08	1,48±0,02	1,58±0,04
Коэффициент ловкости при прыжке (у.е.)	0,61±0,04	0,64±0,02	0,67±0,02
Дифференцирование временного интервала 10 с.	9,83±0,39	9,85±0,30	9,92±0,40
Дифференцирование временного интервала 30 с.	30,75±1,46	29,86±0,70	30,05±0,77
Дифференцирование временного интервала 60 с.	63,95±22,48	64,95±0,73	60,62±1,91
Теппинг тест, макс. скорость движений (кол-во за минуту)	56,33±0,89	63,33±0,50	64,44±0,38
Теппинг тест, изменение скорости движений (кол-во за минуту)	50,32±0,60	60,05±0,62	62,28±0,58
Саморегуляция (%)	56,35±6,89	61,12±5,69	62,06±5,63
Уравновешенность (%)	61,30±8,62	64,89±7,55	65,55±8,86
Энергичность (%)	24,05±6,60	26,98±6,50	30,87±8,02
Агрессия (%)	50,02±7,48	51,31±6,87	52,25±7,54

Полученные данные указывают на то, что у квалифицированных спортсменов в зависимости от способа выполнения подачи выявляются различия в параметрах психофизиологического состояния и физической подготовленности.

Установлено, что успешной реализации подачи на точность соответствуют высокие значения показателей опасности и тревожности, они соотносятся с высоким коэффициентом ловкости при беге, показателями способности к дифференцированию мышечного усилия на 25% и 50% от максимального; со способностью к дифференцированию временных интервалов 10 с и 30 с. Подача на точность соотносится с невысокими показателями максимальной силы кисти, выносливости нервной системы и ее способности к переключению

на виды движений с различной скоростью. У квалифицированных спортсменов планирующая подача используется как вспомогательное тактическое средство в ходе соревновательного противоборства, поскольку в командах высокого уровня приём таких подач не вызывает существенных затруднений. В этой связи у волейболистов высокой квалификации выполнение исключительно планирующей подачи носит единичный характер.

Определены возрастающие показатели агрессии и энергичности при выполнении способов подач с большим усилием при их выполнении (силовой и «гибридной»).

Эти параметры при реализации подачи на силу соотносятся с возрастающим коэффициентом ловкости при прыжке, показателям максимальной силы кисти, показателям выносливости нервной системы и ее способности к переключению на виды движений с различной скоростью. При этом способе выполнения подачи ведущими являются показатели способности к дифференцированию мышечного усилия на 75% от максимального и дифференцированию временного интервала на 10 и 30 секунд. У квалифицированных волейболистов выполнение силовой подачи существенно увеличивает зрелищность и результативность игры, она является основным способом выполнения, используемым игроками при технико-тактических действиях при подаче мяча.

Установлено, что выполнение «гибридной» подачи, предусматривающей перестроение действий игрока в безопорном положении, соотносится с еще более высокими показателями агрессии и энергичности. У игроков, выполняющих этот способ подачи, определены наиболее высокие показатели максимальной силы кисти, коэффициента ловкости при прыжке, более точное дифференцирование каждого из трех измеряемых временных интервалов, дифференцирование мышечного усилия 75% от максимального усилия. Выполнение этого способа подачи соотносится с наиболее высокими показателями выносливости нервной системы и ее способности к переключению на виды движений с различной скоростью.

Данные анализа параметров ПФС указывают на то, что из трех рассматриваемых способов подачи наиболее сложной в техническом отношении является «гибридная» подача. Выполнение данного элемента сопряжено с более высокими значениями агрессии, саморегуляции, энергичности и уравновешенности, которые выступают индикаторами мастерства спортсменов.

Оценка параметров физической подготовленности также свидетельствует, что наибольшую трудность представляет «гибридная» подача. Ее реализация требует более высоких показателей физической подготовленности игроков, которые в совокупности характеризуют уровень мастерства игроков, и позволяют им повышать процент выигранных очков с подачи в ходе соревновательной деятельности.

Результаты исследования позволяют конкретизировать ведущие показатели и подтверждают предположение, что недостаточная сформированность этих характеристик определяет отсутствие или ошибочность выполнения «гибридной» подачи игроками.

Вариабельность изучаемых параметров у квалифицированных игроков представлена в таблице 2.

Таблица 2

Вариабельность параметров ПФС у квалифицированных спортсменов игроков при выполнении подач различным способом (n=12)

Показатели	Игроки разряда КМС, Vi (S/M)		
	Подача на точность	Подача силовая	Подача гибридная
Динамометрия, макс. сила (кг)	0,027	0,021	0,021
Дифференцирование мышечных усилий 75% от макс. силы (кг)	0,054	0,04	0,04
Дифференцирование мышечных усилий 50% от макс. силы (кг)	0,02	0,04	0,04
Дифференцирование мышечных усилий 25% от макс. силы (кг)	0,87	0,07	0,07
Коэффициент ловкости при беге (у.е.)	0,06	0,02	0,02
Коэффициент ловкости при прыжке (у.е.)	0,08	0,05	0,04
Дифференцирование временного интервала 10 с.	0,05	0,03	0,03
Дифференцирование временного интервала 30 с.	0,06	0,02	0,02
Дифференцирование временного интервала 60 с.	0,048	0,01	0,01
Теппинг тест, макс. скорость движений (кол-во за минуту)	0,02	0,01	0,01
Теппинг тест, изменение скорости движений (кол-во за минуту)	0,01	0,01	0,01
Саморегуляция	13,12	9,64	9,31
Уравновешенность	15,01	12,03	13,54
Энергичность	29,95	26,77	27,61
Агрессия	15,42	13,61	14,77

Примечание: Vi — вариабельность изменений параметра.

Установлено, что с возрастанием сложности подачи наблюдается устойчивая тенденция к уменьшению вариабельности таких параметров как уравновешенность и саморегуляция. При этом, наиболее сложный вариант, — «гибридная» подача, — сопровождается максимально выраженным снижением вариабельности показателя саморегуляции.

Результаты показывают, что чем выше техническая сложность подачи, тем отчетливее проявляется снижение вариабельности всех параметров физической подготовленности игроков. Наибольшее снижение вариабельности коэффициента ловкости при прыжке зафиксировано при выполнении наиболее сложного способа подачи — «гибридной».

Выявленные в ходе анализа данные свидетельствуют о том, что утверждение о решающем влиянии какого-либо одного параметра психофизиологического состояния (ПФС) на выполнение подачи (независимо от её способа) является некорректным. Как следует из проведенной работы, оценивать актуальное состояние спортсменов в момент выполнения подачи следует комплексно, принимая во внимание минимум четыре наиболее значимых показателя: агрессивность, уравновешенность, энергичность и саморегуляцию.

Выявление показателей физической подготовленности, определяющих выполнение подачи квалифицированными волейболистами различными

способами, также требует комплексного подхода, предусматривающего учет, как минимум, следующих ключевых параметров: коэффициента ловкости при беге и прыжке, показатели максимальной силы кисти, показатели выносливости нервной системы и ее способности к переключению на виды движений с различной скоростью, показатели способности к дифференцированию мышечного усилия от максимального и дифференцированию временного интервала.

Результаты проведенного исследования позволяют, во-первых, строить соревновательную стратегию игроков, опираясь на их актуальное психофизиологическое состояние, а во-вторых, использовать эти результаты в качестве ориентиров для постановки задач в тренировочном процессе. Отмеченные в ходе анализа факты свидетельствуют о необходимости выстраивания индивидуальной методики обучения различным способам подачи в волейболе.

Для тренерского состава результаты проведенного исследования представляют ценность с точки зрения планирования содержания тренировочного процесса, а также определения тактико-стратегических задач в соревновательной деятельности, связанных с выбором варианта подачи для каждого спортсмена высокой квалификации.

Заключение

Результаты исследования позволили констатировать:

1. Установлено, что высокие значения показателей опасности и тревожности при выполнении подачи на точность соотносятся с высокими показателями способности к дифференцированию мышечного усилия на 25% и 50% от максимального; со способностью к дифференцированию временных интервалов 10 и 30 секунд.; с низкими показателями выносливости нервной системы и ее способности к переключению на виды движений с различной скоростью.

2. Определено, что возрастающие показатели агрессии и энергичности при выполнении способов подачи с большим усилием при их выполнении, соотносятся с показателем коэффициента ловкости при прыжке, высокими показателями выносливости нервной системы и ее способности к переключению на виды движений с различной скоростью.

3. Установлено, что выполнение «гибридной» подачи, предусматривающей перестроение действий игрока в безопорном положении, соотносится с более высокими показателями физической подготовленности игроков.

4. Выявлено, что с возрастанием сложности подачи наблюдается устойчивая тенденция к уменьшению variability таких параметров, как уравновешенность и саморегуляция. Наиболее сложный способ подачи — «гибридная подача» — сопровождается максимально выраженным снижением variability показателя саморегуляции.

5. Определено, что, с возрастанием технической сложности подачи проявляется снижение variability всех параметров физической подготовленности игроков. Наибольшее снижение variability коэффициента ловкости при прыжке зафиксировано при выполнении наиболее сложного способа подачи — «гибридной».

Литература:

1. Акимов, В. А., Диденко, С. С., Минкин, В. А. (2024) *Точность измерения эмоций, психофизиологических и поведенческих характеристик личности при анализе видео*. Современная психофизиология. Технология виброизображения, Тр. 7-й Международной научно-технической конференции, июнь 2024 г., Санкт-Петербург, Россия. СПб.: Элсис, No. 1 (7), С. 81–96. https://doi.org/10.25696/Elsys_MPVT_07_ru04
2. Данилова, Г. Р. и др. (2020) *Оценка эффективности выполнения подачи мяча в соревновательной деятельности квалифицированных волейболистов*. Известия ТулГУ. Физическая культура. Спорт, Вып. 10, С. 120–126.
3. Дворников, А. В. и др. (2021) *Реализация подачи в современном волейболе*. Актуальные вопросы развития спортивной индустрии: Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной Году науки и технологий РФ. Москва: РГУФКСМиТ, С. 117–120.
4. Дорошенко, Э. Ю. и др. (2007) *Анализ эффективности подачи мяча как элемента технико-тактической деятельности квалифицированных волейболистов*. Педагогика, психология и медико-биологические проблемы физического воспитания и спорта, No. 6, С. 96–100.
5. Коруковец, А. П. (2018) *Некоторые особенности подачи мяча в волейболе*. Проблемы современного педагогического образования. Сер.: Педагогика и психология. Сборник научных трудов, Ялта: РИО ГПА, Вып. 60, Ч. 4, С. 224–226.
6. Красникова, О. С. (2016) *Результативность соревновательной деятельности высококвалифицированных нападающих в мужских волейбольных командах*. Вестник НВГУ, No. 1, С. 66–72.
7. Луткова, Н. В. и др. (2020) *Влияние психофизиологического состояния игроков на соревновательную деятельность*. Теория и практика физической культуры, No. 9, С. 6–8.
8. Луткова, Н. В. и др. (2024) *Инновационные аспекты разновидностей подачи в современном мужском волейболе*. Теория и практика физической культуры, No. 7, С. 30–32.
9. Луткова, Н. В. и др. (2025) *Включение гибридной подачи в классификацию подач в волейболе*. Теория и практика физической культуры, No. 7, С. 96–98.
10. Минкин, В. А. (2007) *Виброизображение*. СПб.: Реноме. <https://doi.org/10.25696/ELSYS.B.RU.VI.2007>
11. Минкин, В. А. (2020) *Виброизображение, кибернетика и эмоции*. СПб.: Реноме. <https://doi.org/10.25696/ELSYS.B.RU.VCE.2020>
12. Налобина, А. Н. и др. (2021) *Влияние подачи мяча на итоговый результат матча в волейболе*. Современные вопросы биомедицины, Т. 5 (2), С. 231–242.
13. Родин, А. В. и др. (2017) *Технология проектирования классификации индивидуальных тактических действий в волейболе*. Известия ТулГУ. Физическая культура. Спорт, Вып. 1, С. 180–190.

Критерии экспресс-оценки по параметрам виброизображения функциональной готовности лиц опасных профессий

А. Ф. Бобров, Н. Л. Проскурякова, Л. И. Фортунатова, А. А. Косенков

Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Государственный научный центр Российской Федерации —
Федеральный медицинский биофизический центр имени А. И. Бурназяна»
ФМБА России, Москва, Россия, baf-vcmk@mail.ru

Аннотация: Статья посвящена обоснованию критериев экспресс-оценки функциональной готовности лиц опасных профессий. Обсуждается актуальность решения этой задачи, рассматриваются определения этого понятия в различных областях знаний. Показывается, что ведущими характеристиками, которые определяют функциональную надёжность, являются профессиональная и психофизиологическая адаптация специалиста к вредным и опасным факторам труда. Поскольку труд лиц опасных профессий не имеет прямых показателей, профессиональная адаптация вынуждено оценивается экспертным путём. Для ускорения и объективации предлагается экспертную оценку заменить оценкой характеристик множественного интеллекта. Показано, что точность распознавания эталонных групп при этом изменяется незначительно при приемлемом (7–10 минут) времени тестирования. Для экспресс-оценки психофизиологической адаптации рекомендуется использовать оперативную (время тестирования 1–3 минуты) бесконтактную технологию оценки параметров виброизображения. Функциональная надёжность оценивается по сочетанию указанных характеристик с использованием матрицы риска.

Ключевые слова: функциональная готовность, опасные производства, лица опасных профессий, профессиональная адаптация, психофизиологическая адаптация, множественный интеллект, параметры виброизображения, решающие правила.

Criteria for Rapid Assessment of Functional Readiness of Subjects Engaged in Hazardous Occupations Based on Vibrimage Parameters

Alexander F. Bobrov, Natalia L. Proskuryakova, Larisa I. Fortunatova,
Alexander A. Kosenkov

State Research Burnasyan Federal Medical Biophysical Center of Federal Medical
and Biological Agency of Russia, Moscow, Russia, baf-vcmk@mail.ru

Abstract: The article is devoted to substantiating the criteria for an express assessment of the functional readiness of persons in hazardous professions. The relevance of solving this problem is discussed, the definitions of this concept are considered in various fields of knowledge, and a definition is given for persons in hazardous professions. It is shown that the leading characteristics that determine functional reliability are the professional and psychophysiological adaptation of a specialist to harmful and dangerous working conditions. Since the work of

persons in hazardous professions does not have direct indicators, professional adaptation is forcedly assessed by experts. To accelerate and objectify the assessment, it is proposed to replace expert assessment with an assessment of multiple intelligences characteristics. It has been shown that the accuracy of recognition of reference groups changes slightly with an acceptable (7–10 minutes) testing time. For an express assessment of psychophysiological adaptation, it is recommended to use an operational (1–3 minutes testing time) contactless technology for assessing vibroimage parameters. Functional reliability is assessed by combining these characteristics using a risk matrix.

Keywords: functional readiness, hazardous production, hazardous professions, professional adaptation, psychophysiological adaptation, multiple intelligences, vibroimage parameters, decision rules.

Введение

Опасные профессии — это профессии, в которых работники подвергают себя риску получения травм, заболеваний или даже смерти. Такие специалисты относятся к лицам опасных профессий (ЛОП). Они сталкиваются с физическими рисками (падения, удары, сжатие, ожоги и другие травмы), опасными для жизни контактами с ядовитыми, взрывоопасными или радиоактивными веществами. К ЛОП относятся спасатели, пожарные, горнодобывающие рабочие, военные и некоторые другие профессиональные группы.

Так при пожаротушении организм спасателя подвергается токсическому воздействию смеси частиц, угарного газа, полициклических ароматических углеводородов, что приводит к острым лёгочным дисфункциям, изменению сердечного ритма, сосудистого тонуса, агрегатного состояния крови, обезвоживанию организма и служит риском для сердечно-сосудистых заболеваний (Михайлова, 2014). Работа сопровождается постоянной угрозой жизни и здоровью (возможны обрушения горящих конструкций, взрывы паров и газов, отравление ядовитыми веществами, выделяющимися в результате горения), отрицательными эмоциональными воздействиями (вынос раненых и обожжённых людей и т. д.). Возможно проведение работ в ограниченном пространстве: тоннелях, подземных галереях, газопроводных и кабельных коммуникациях, что затрудняет действия и нарушает привычные способы продвижения и рабочие позы.

Труд ЛОП зачастую протекает в двух режимах: 1) ожидания в повышенной готовности; 2) непосредственного выполнения профессиональных задач, эффективность выполнения которых зависит от функциональной готовности специалиста. Высокая функциональная готовность позволяет: минимизировать риски для жизни и здоровья ЛОП; повысить эффективность профессиональной деятельности за счёт слаженности действий; сократить время реагирования на чрезвычайные ситуации; снизить вероятность ошибок из-за переутомления или стресса.

Понятие «функциональная готовность» имеет много трактовок в зависимости от особенности контингента, к которому оно применяется. В медицине оно может относиться к готовности организма или его систем к реализации определённых функций; в специализированных областях, таких как спорт,

специальные и спасательные службы, вооружённые силы — выполнение соответствующих задач по предназначению. Поэтому в спорте — это готовность к максимальным спортивным результатам, в спасательных службах — готовность к работе в чрезвычайной ситуации, в специальных службах — готовность к выполнению профессиональных задач, в педагогике — готовность к обучению, освоению тех или иных программ обучения. Это отражается в различных определениях понятия «функциональная готовность».

Например, в спортивной медицине под функциональной готовностью понимается готовность функциональных систем организма спортсмена к реализации максимальных спортивных достижений на этапах учебно-тренировочного процесса и соревнованиях (Разинкин и др., 2024) или способность обеспечить должный уровень деятельности органов, систем и организма, необходимый для выполнения спортивной мышечной нагрузки в рамках регламентированного двигательного акта (Солопов, 2003), в педагогике — соответствие степени созревания определённых мозговых структур, нервно-психических функций условиям и задачам школьного обучения (Бермус, 2024) и т. п.

В системе профессионального и медико-психофизиологического обеспечения персонала аварийно-спасательных формирований спасатель считается функционально готовым, если он: 1) прошёл все этапы аттестации (медицинскую, физическую, профессиональную); 2) демонстрирует стабильные показатели работоспособности в тренировочных условиях; 3) не имеет противопоказаний по здоровью; 4) подтверждает знания и навыки в ходе плановых проверок (Шойгу и др., 2002). К ключевым характеристикам готовности относятся: физиологическая устойчивость (выносливость и сила для работы в тяжёлой экипировке; адаптация к экстремальным факторам (высокие/низкие температуры, задымлённость, высота); устойчивость к гипоксии и физическим перегрузкам; быстрая восстановимость после интенсивных нагрузок); психологическая устойчивость (способность сохранять самоконтроль в стрессовых ситуациях; эмоциональная стабильность при виде травм и разрушений; умение принимать решения в условиях дефицита времени и информации; устойчивость к монотонии при длительных операциях); состояние когнитивных функций (высокая скорость восприятия и переработки информации; пространственная ориентация в сложных условиях (завалы, лабиринты); оперативная память для запоминания алгоритмов действий и карт местности; многозадачность (одновременный контроль обстановки, средств связи, состояния пострадавших); состояние здоровья (отсутствие хронических заболеваний, ограничивающих работоспособность; полноценная работа сердечно-сосудистой и дыхательной систем; нормальный вестибулярный аппарат и координация движений; острота зрения и слуха в пределах нормативов); развитые профессионально-прикладные навыки (владение аварийно-спасательным инструментом и оборудованием; техника проведения поисково-спасательных работ; навыки оказания первой помощи в полевых условиях; знание тактики действий при различных ЧС (пожары, наводнения, землетрясения)).

Из перечисленных характеристик функциональной готовности следует, что их практическая оценка в полном объёме связана с большими временными затратами. Так оценку готовности авиационных спасателей к деятельности в условиях высокогорья предлагается проводить на основе использования следующих методик (Тимме, 2010): 1) оценки функциональной надёжности по характеристикам: вариабельности сердечного ритма (ВСР), гемодинамики, реакции на движущийся объект, критической частоты слияний мельканий; 2) оценки психологической готовности по результатам выполнения тестов: САН (самочувствие-активность-настроение), Спилбергера-Ханина (тревожность), Элерса (мотивация), Шуберта (готовность к риску); 3) оценки физической работоспособности по тесту: бег в гору 500 м с измерением времени движения, частоты сердечных сокращений и субъективной тяжести испытываемой нагрузки по шкале Борга; 4) оценки выполнения технических приёмов владения профессиональными навыками по результатам 11 тестов по разделам учебной программы; 5) оценки тактической подготовленности по результатам решения 5 ситуационных задач.

Поэтому важной научной и практической задачей является разработка методов экспресс-оценки функциональной готовности ЛОП, что и являлось **целью** проведённых исследований.

Материалы и методы

Для решения поставленных задач были использованы информационно-аналитические методы анализа и результаты ранее проведённых собственных исследований. В них вошли результаты медико-психофизиологических обследований персонала Московской областной противопожарно-спасательной службы (249 человек). Средний возраст спасателей составил $43,4 \pm 3,2$ года. Уровень психофизиологической адаптации (ПФА) оценивался с использованием аппаратно-программного комплекса АПК ПФС-КОНТРОЛЬ, разработанного специалистами Федерального медицинского биофизического центр им. А. И. Бурназяна ФМБА России. У спасателей измеряли простую (ПЗМР) и сложную (СЗМР) зрительно-моторную реакцию, реакцию на движущийся объект (РДО). Физиологическое состояние изучалось с использованием методики оценки вариабельности сердечного ритма (ВСР). Оценку психического состояния осуществляли с помощью Методики многостороннего исследования личности (ММИЛ) и 16-факторного личностного опросника Кеттелла (16-ФЛО) формы «С».

Для экспресс-оценки психофизиологического состояния использовалась технология оценки параметров виброизображения (Минкин, 2007). Специальные способности изучались путём оценки множественного интеллекта (МИ) (Минкин, Николаенко, 2017).

Результаты исследования анализировались с использованием программы STATISTICA v.8.0.

Результаты исследования

Для характеристики эффективности функционирования системы «Человек-Производственная среда» основными понятиями являются надежность/функциональная надежность работника. Если для технических систем надёжность является комплексным свойством, которое в зависимости от назначения объекта и характеризуется его безотказностью, ремонтпригодностью и сохраняемостью в отдельности или определённое сочетание этих свойств (ГОСТ Р 27.102-2021), то для человеко-машинных систем под надёжностью деятельности мы понимаем способность человека выполнять предписанные функции своевременно с заданным качеством при сохранении в допустимых пределах психофизиологической «цены» этой деятельности.

Готовность/функциональную готовность можно рассматривать как одну из важных характеристик рассматриваемой системы. Как отмечается в ГОСТ Р 27.102-2021, для технических систем готовность объекта не является свойством надёжности объекта. Надёжность объекта и готовность объекта не зависят друг от друга, показатели готовности функционально связаны с показателями безотказности, ремонтпригодности и восстанавливаемости. Готовность объекта зависит от обеспеченности объекта необходимыми для его работы внешними ресурсами (автомобиль при отсутствии бензина или запасного колеса переходит из состояния готовности в состояние неготовности).

Для человеко-машинных систем под *функциональной готовностью ЛОП* мы понимаем *наличие у специалиста необходимых профессиональных знаний, навыков, умений и способности функциональных систем организма к их реализации в неблагоприятных условиях деятельности*. Это означает, что специалист с высоким уровнем функциональной готовности должен обладать высокими уровнями как профессиональной, так и психофизиологической адаптации. Для экспресс-оценки функциональной готовности ЛОП предлагается использовать технологию оценки параметров виброизображения (Минкин, 2007) и множественного интеллекта (Минкин, Николаенко, 2017).

Критерии оценки профессиональной адаптации ЛОП

Профессиональная адаптация (ПА) — процесс и результат приспособления индивида к требованиям профессии, усвоения им профессиональных и социальных норм поведения, необходимых для выполнения трудовых функций (https://sociology_encyclopedia.academic.ru/17/).

Для ЛОП чаще всего нет прямых показателей оценки ПА, поэтому приходится прибегать к экспертным оценкам. В рамках проведенных исследований использовалась анкета, разработанная для экспертной оценки ПА работников атомной отрасли (Ипатов и др., 2003). Она включает в себя 20 вопросов, характеризующих различные стороны профессиональной адаптации специалиста: 1) уровень теоретических знаний и компетентности; 2) скорость овладения

профессиональными навыками; 3) ошибки в работе; 4) уровень приверженности принципам культуры безопасности и производственным инструкциям; 5) стремление к совершенствованию профессионального мастерства; 6) умственная профессиональная работоспособность; 7) физическая профессиональная работоспособность; 8) поведение в сложной производственной обстановке; 9) преобладающий фон настроения; 10) формы проявления эмоций в поведении в производственных ситуациях; 11) особенности темперамента; 12) особенности интеллекта; 13) собственная самооценка оцениваемого работника; 14) уровень коммуникативности (профессиональной общительности); 15) уровень самоконтроля поведения в производственных условиях; 16) уровень принятия производственной этики, способности подчиняться старшим по должности; 17) умение организовывать свою работу; 18) способность к взаимодействию при групповой производственной деятельности; 19) состояние здоровья; 20) возможность полностью положиться на работника в нештатных ситуациях.

По результатам экспертной оценки вычисляются в баллах 4 интегральных показателя: 1) профессиональная подготовленность (ПП); 2) профессиональная успешность (ПУ); 3) базовые личностные качества (БЛК); 4) базовые психофизиологические качества (БПФК). С использованием линейных дискриминантных функций (ЛДФ) специалист относится к одной из 3-х эталонных групп лиц с высоким (КЛ_ПА=1), средним (КЛ_ПА=2) и низким (КЛ_ПА=3) уровнем профессиональной адаптации.

Очевидными недостатками такого метода является низкая оперативность и большая трудоёмкость. Поэтому была поставлена задача распознать эталонные группы ПА характеристиками множественного интеллекта (МИ) ЛОП. Ранее она была успешно решена для лиц, участвующих в операциях по обращению с отработавшим ядерным топливом и радиоактивными отходами (Щелканова и др., 2019), не относящихся к лицам опасных профессий.

Тестирование множественного интеллекта позволяет оценить специальные способности специалиста, которые встречаясь в различном сочетании обеспечивают способность работника адаптироваться к факторам трудового процесса. Содержание каждого из 24 вопросов (по 2 вопроса на оценку конкретной способности) напрямую связано с потенциальными интересами респондента, а их формулировка позволяет оценить направленность установок. Оцениваемые способности включают в себя 12 видов интеллекта: 1) Внутрилиchnостный (1ВИ); 2) Философский (2ФТ); 3) Логико-Математический (3ЛМ); 4) Бизнес-Корыстный (4БК); 5) Визуально-Пространственный (5ВП); 6) Природный (6ПР); 7) Моторно-Двигательный (7МД); 8) Музыкально-Ритмический (8МР); 9) Подвижнический (9ПВ); 10) Вербально-Лингвистический (10ВЛ); 11) Креативный (11КР); 12) Межличностный (12МЛ).

По результатам ответов тестируемого на предъявляемые вопросы строится суммарный «профиль множественного интеллекта» и, что является принципиально важным и новым для психологического тестирования, отдельно

сознательную и бессознательную реакцию человека на задаваемый вопрос. Время тестирования занимает 7–10 минут.

На рисунке 1 приведены средние значения интегральных показателей экспертной оценки у пожарных с высоким и низким уровнем профессиональной адаптации.

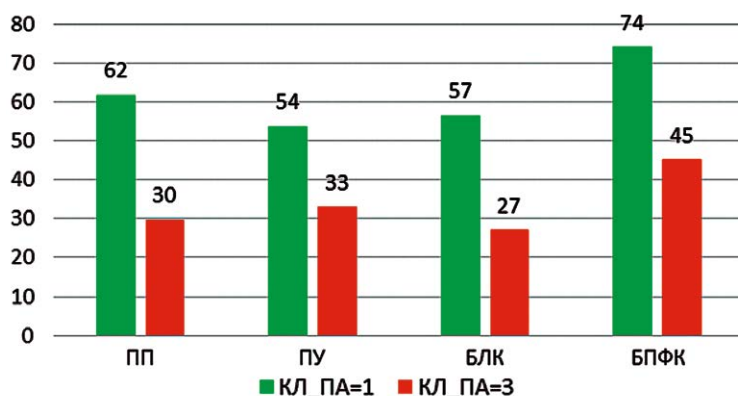


Рис. 1. Значения интегральных показателей ПА у пожарных с высоким (КЛ_ПА = 1) и низким (КЛ_ПА = 3) уровнем профессиональной адаптации

Точность их распознавания с использованием ЛДФ составляет 100%.

Характеристики множественного интеллекта этих групп приведены на рисунке 2.

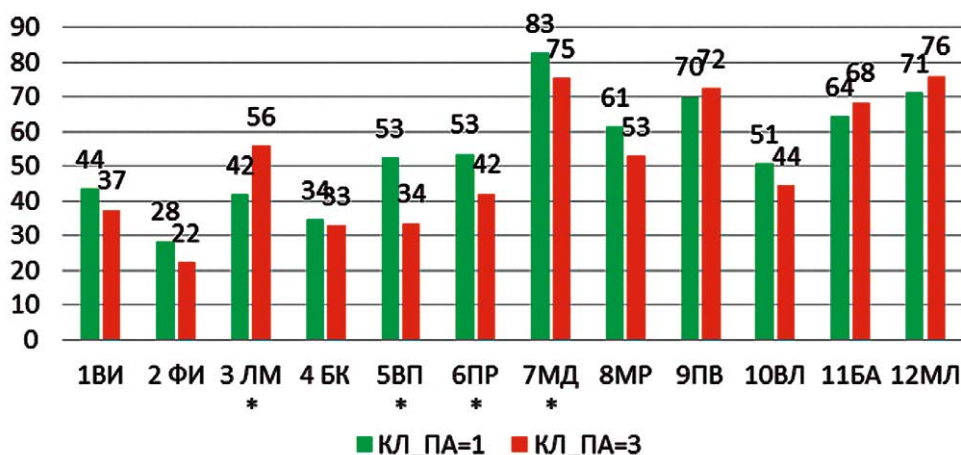


Рис. 2. Профили МИ (в баллах) у пожарных с высоким (КЛ_ПА = 1) и низким (КЛ_ПА = 3) уровнем профессиональной адаптации.

Знаком * отмечены показатели, имеющие статистически достоверные ($p < 0,05$) различия

Как следует из приведённых данных, у лиц с высоким уровнем ПА достоверно больше визуально-пространственный (5ВП), моторно-двигательный (7МД) и природный (6ПР) интеллекты. То есть, у них выше способность воспринимать окружающие предметы и явления в трёхмерном пространстве, вне зависимости от их исходного положения и динамики. Зрительный тип восприятия является ведущим и несёт в себе основную информационно-психологическую нагрузку. Также проявляется в обострённом восприятии оттенков и форм; характеризуется отличной ориентировкой на местности. Кроме того, им присуща способность к различным видам движений и хорошо развитая как крупная моторика (координация движений, баланс, ловкость, сила, гибкость и др.), так и мелкая (ловкие чувствительные пальцы). По характеристике природного интеллекта они тесно связывают себя с окружающим миром, тонко дифференцируют малейшие аспекты его преобразования.

Более развитый логико-математический интеллект у специалистов с низким уровнем профессиональной адаптации говорит о том, они склонны к экспериментам и сложным расчётам, что, по всей видимости, является ограничивающим фактором в профессиональной деятельности пожарных, требующей быстрых и конкретных действий.

Средняя точность распознавания эталонных групп по профессиональной адаптации при использовании в качестве классификационных признаков в линейных дискриминантных функциях показателей МИ ожидаемо снизилась со 100% до 94%. Наибольшая потеря точности в 12,5% была при распознавании специалистов с низким уровнем профессиональной адаптации. Учитывая то, что сама процедура оценки является формализованной, достаточно непродолжительной (7–10 минут с учетом времени тестирования множественного интеллекта), не требующей привлечения экспертов, полученный результат является вполне допустимым.

Для упрощения расчёта был разработан интегральный показатель оценки профессиональной адаптации по данным МИ (ИП_МИ):

$$\begin{aligned} \text{ИП\_МИ} = & 47,8 - 0,51 \times 10\text{ВЛр} - 0,06 \times 5\text{ВП} - 0,23 \times 9\text{ПВ} + 0,41 \times 9\text{ПВр} + \\ & + 0,62 \times 10\text{ВЛ} - 0,13 \times 11\text{Бар} + 0,18 \times 2 \text{ ФИ} - 0,43 \times 1\text{ВИ} + 0,32 \times 12\text{МЛр} + \\ & + 0,25 \times 1\text{Вир} + 0,70 \times 3 \text{ ЛМ} - 0,49 \times 3 \text{ ЛМр} - 0,35 \times 12\text{МЛ} - 0,04 \times 6\text{ПРр} - \\ & - 0,05 \times 11\text{БА} - 0,04 \times 6\text{ПР} - 0,41 \times 4 \text{ БК} + 0,26 \times 4 \text{ БКр} - 0,03 \times 8\text{МР}, \text{ баллы} \end{aligned}$$

Индекс «р» при наименовании показателя МИ (например 10ВЛр) свидетельствует о том, что вычислена разность бальной оценки сознательной и бессознательной реакций при тестировании множественного интеллекта. По сути получения ИП_МИ является канонической дискриминантной функцией, разделяющей классы профессиональной адаптации при их проецировании на плоскость.

При ИП_МИ > 60 баллов уровень ПА является высоким, при 40 < ИП_МИ < 60 — средним, при ИП_МИ < 40 — низким.

Критерии экспресс-оценки психофизиологической адаптации ЛОП

Для экспресс-оценки психофизиологической адаптации была использована технология виброизображения. Её перспективность была показана при решении различных практических задач (Минкин, 2007; Бобров и др., 2018; 2019; Щелканова, 2019). Время оценки ПФА при ее использовании составляет 1–3 минуты. По параметрам выделения с использованием линейных дискриминантных функций выделяются 3 класса состояний, описание которых дано в таблице 1. Для упрощения расчёта разработан интегральный показатель оценки психофизиологической адаптации (ИП_ПФА):

$$\text{ИП\_ПФА} = 11,34 + 0,33 \times E6 + 0,16 \times E7 - 1,03 \times E2 + \\ + 0,11 \times E10 + 0,14 \times E8 + 0,78 \times E1 + 0,29 \times E9 + 0,31 \times E5, \text{ баллы}$$

где E6 — Харизматичность, E7 — Энергичность, E2 — Стресс, E10 — Невротизм, E8 — Саморегуляция, E1 — Агрессия, E9 — Торможение, E5 — Уравновешенность (параметры виброизображения (Минкин, 2020)).

Таблица 1

Характеристики классов психофизиологической адаптации,
выделяемых по параметрам виброизображения

Обозначение класса	Правила выделения	Характеристики класса
Гр_ПФА = 1	ИП_ПФА > 70	Высокий уровень психофизиологической адаптации. Адекватное для сложившихся условий жизнедеятельности взаимодействие организма с внешней средой. Оптимальный уровень внутреннего психофизиологического комфорта. Низкое напряжение и энергетические затраты организма. Низкий риск развития психосоматических расстройств.
Гр_ПФА = 2	30 < ИП_ПФА < 70	Средний уровень психофизиологической адаптации. Взаимодействие организма с внешней средой частично нарушено. Повышенный уровень напряжения регуляторных систем. Сниженный уровень внутреннего психофизиологического комфорта. Повышенное напряжение и энергетические затраты организма. Повышенный риск развития психосоматических расстройств.
Гр_ПФА = 3	ИП_ПФА < 30	Низкий уровень психофизиологической адаптации. Взаимодействие организма с внешней средой существенно нарушено. Высокий уровень напряжения регуляторных систем. Низкий уровень внутреннего психофизиологического комфорта. Высокое напряжение и энергетические затраты организма. Высокий риск развития психосоматических расстройств.

Критерии экспресс-оценки функциональной готовности ЛОП

Функциональная готовность ЛОП оценивается по соотношению классов профессиональной адаптации и классов психофизиологической адаптации с использованием матрицы риска (табл. 2).

Таблица 2

Матрица риска оценки функциональной готовности ЛОП

Классы профессиональной адаптации	Классы психофизиологической адаптации		
	Гр_ПФА=1	Гр_ПФА=2	Гр_ПФА=3
Кл_ПА=1	1	2	3
Кл_ПА=2	2	4	6
Кл_ПА=3	3	6	9

В ячейках стоят значения показателя функциональной готовности (в баллах) ЛОП. Зелёным ($1 < R < 2$) отмечен приемлемый, жёлтым — допустимый ($2 < R < 4$), красным — недопустимый ($6 < R$) уровень функциональной готовности.

Заключение

Оперативная оценка функциональной готовности профессиональных групп работающих, в том числе с риском для жизни, во вредных и опасных условиях труда, является актуальной научной и практической задачей совершенствования медико-психофизиологического обеспечения персонала опасных производств. Это особенно актуально для специалистов, находящихся в режиме ожидания профессиональной деятельности. Чем выше функциональная готовность специалистов, тем больше вероятность того, что он выполнит стоящие перед ним профессиональные задачи с меньшим ущербом для здоровья.

Функциональную готовность следует понимать шире, чем в медицине, которая относит понятие «функциональная» к деятельности органов тела человека. Для ЛОП понятие «функциональная» связано с обязанностью, кругом деятельности, подлежащей исполнению работой. Поэтому в разработанных критериях учитываются профессиональные характеристики работника и обеспечивающие их психофизиологические качества: профессиональная и психофизиологическая адаптация специалиста.

Очевидно, что 12 характеристик множественного интеллекта не исчерпывают всех используемых в реальной многоаспектной профессиональной деятельности специальных качеств ЛОП. Но установленная важность визуально-пространственных и моторно-двигательных способностей безусловно можно отнести к ведущим для них.

Использование для диагностики психофизиологической адаптации бесконтактной технологии виброизображения делает оценку функциональной готовности ЛОП действительно оперативной. Ни одна отдельно взятая из существующих «классических» психофизиологических методик не даст столь оперативную и интегральную информацию о ПФА специалиста.

Литература:

1. Бобров, А. Ф., Щебланов, В. Ю. (2018) *Технология виброизображения: новая парадигма в психофизиологических обследованиях персонала предприятий и объектов атомной отрасли*. Современная психофизиология. Технология виброизображения,

- Тр. 1-й Международной научно-технической конференции, июнь 2018 г., Санкт-Петербург, Россия. СПб.: Элсис, No. 1 (1), С.15–24.
2. Бобров, А. Ф., Щелканова, Е. С., Щебланов, В. Ю. (2020) *Современные методы медицинской психофизиологии: технология виброизображения и искусственные нейронные сети*. Современная психофизиология. Технология виброизображения, Тр. 3-й Международной научно-технической конференции, июнь 2020 г., Санкт-Петербург, Россия. СПб.: Элсис, No. 1 (3), С. 30–39.
 3. Бермус, А. Г. (2024) *Практическая педагогика: учебное пособие для вузов*. 2-е изд., М.: Издательство Юрайт. <https://urait.ru/bcode/543055> (дата обращения: 25.02.2026).
 4. ГОСТ Р 27.102-2021 (2022) Надёжность в технике. Надёжность объекта. Термины и определения.
 5. Ипатов, П. Б. и др. (2003) *Профессиональная надёжность персонала АЭС: Концепция и технология количественной оценки, практика управления*. Саратов: Изд-во Саратов. ун-та.
 6. Минкин, В. А. (2007) *Виброизображение*. СПб.: Реноме.
<https://doi.org/10.25696/ELSYS.B.RU.VI.2007>
 7. Минкин, В. А. (2020) *Виброизображение, кибернетика и эмоции*. СПб.: Реноме.
<https://doi.org/10.25696/ELSYS.B.RU.VCE.2020>
 8. Минкин, В. А., Николаенко, Я. Н. (2017) *Виброизображение и множественный интеллект*. СПб.: Реноме.
 9. Михайлова, Л. А. (2014) *Гигиенические и физиологические аспекты деятельности специалистов экстремальных профессий*. Фундаментальные исследования, No. 10-8, С. 1626–1631. <https://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=36370> (дата обращения: 21.02.2026).
 10. Разинкин, С. М., Голобородько, Е. В., Ерофеев, Г. Г. и др. (2025) *Система оценки эффективности технологий медико-биологического обеспечения спорта высших достижений*, ФГБУ ГНЦ ФМБЦ им. А. И. Бурназяна ФМБА России. Подольск: ООО «Лайдер принт».
 11. Солопов, И. Н., Шамардин, А. И. (2003) *Функциональная подготовка спортсменов*. Гос. ком. Рос. Федерации по физ. культуре и спорту. Волгогр. гос. акад. физ. культуры. Волгоград: ПринТерра-Дизайн.
 12. Тимме, Е. А. (2010) *Методическое обеспечение автоматизированной оценки профессиональной готовности авиационных спасателей к деятельности по ликвидации чрезвычайных ситуаций в условиях высокогорья*. Автореферат дисс. канд. техн. наук.
 13. Щелканова, Е. С. (2019) *Бесконтактная экспресс-диагностика психофизиологического состояния работников опасных производств*. Автореферат дисс. канд. биол. наук.
 14. Шойгу, С. К., Фалеев, М. И., Кириллов, Г. Н. и др. (2002) *Учебник спасателя*. 2-е изд., перераб. и доп. Краснодар: «Сов. Кубань».
 15. Щелканова, Е. С. и др. (2019) *Критерии оценки профессиональной адаптации лиц, участвующих в операциях по обращению с отработавшим ядерным топливом и радиоактивными отходами, по характеристикам множественного интеллекта*. Современная психофизиология. Технология виброизображения, Тр. 2-ой Международной научно-технической конференции, июнь 2019 г., Санкт-Петербург, Россия. СПб.: Элсис, No. 1 (2), С. 121–127.

Технология виброизображения в задачах экспресс-оценки профессиональных рисков работающих в неблагоприятных условиях

А. Ф. Бобров¹, Н. Л. Проскурякова¹, Т. М. Новикова², Л. И. Фортунатова¹

¹ Федеральное государственное бюджетное учреждение «Государственный научный центр Российской Федерации — Федеральный медицинский биофизический центр имени А. И. Бурназяна» ФМБА России, Москва, baf-vcmk@mail.ru

² ФГБУЗ «Центральная медико-санитарная часть № 91» ФМБА России, Лесной novikova-tan@mail.ru

Аннотация: В статье обоснован минимально необходимый и достаточный комплекс методик оценки профессиональных рисков, включающий в себя результаты специальной оценки условий труда на предприятиях с потенциально опасными технологиями, нозологические и донозологические критерии оценки состояния здоровья работника. Для оценки профессионального риска предлагается использовать матрицу риска, параметрами которой являются категории условий труда и потери здоровья работника. Для оценки донозологической характеристики потери здоровья разработаны критерии экспресс-оценки, в основе которых лежат параметры виброизображения.

Ключевые слова: профессиональный риск, состояние здоровья, донозологическая диагностика, виброизображение, психофизиологическая адаптация, экспресс-оценка, потенциально опасные технологии

Vibraimage Technology in the Tasks of Rapid Assessment of Occupational Risks Working in Adverse Conditions

Alexander F. Bobrov¹, Natalia L. Proskuryakova¹, Tatiana M. Novikova²,
Larisa I. Fortunatova¹

¹ State Research Burnasyan Federal Medical Biophysical Center of Federal Medical and Biological Agency of Russia, Moscow, Russia, baf-vcmk@mail.ru

² Federal State Budgetary Healthcare Institution "Central Medical and Sanitary Unit No. 91" of the Federal Medical and Biological Agency of Russia, Lesnoy, novikova-tan@mail.ru

Abstract: The article substantiates the minimum necessary and sufficient set of methods for assessing occupational risks, including the results of a special assessment of working conditions in enterprises with potentially dangerous technologies, nosological and pre-nosological criteria for assessing the health status of an employee. To assess occupational risk, it is proposed to use a risk matrix, the parameters of which are the categories of working conditions and loss of employee

health. To assess the prenosological characteristics of health loss, rapid assessment criteria have been developed based on vibraimage parameters.

Keywords: occupational risk, health status, prenosological diagnostics, vibraimage, psychophysiological adaptation, rapid assessment, potentially dangerous technologies

Введение

Конституция Российской Федерации в ст. 37 провозглашает, что «...каждый имеет право на труд в условиях, отвечающих требованиям безопасности и гигиены». Федеральный закон «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» от 30.03.1999 г. № 52-ФЗ в статье 25 констатирует: «Условия труда, рабочее место и трудовой процесс не должны оказывать вредное воздействие на человека». В соответствии с Концепцией демографической политики Российской Федерации на период до 2025 года, одной из долгосрочных стратегических целей государства является сокращение уровня смертности и травматизма от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний за счёт перехода в сфере охраны труда к системе управления профессиональными рисками. Федеральным законом от 04.10.2010 г. № 265-ФЗ ратифицирована Конвенция Международной организации труда (МОТ) № 187 об основах, содействующих безопасности и гигиене труда, согласно п. 3 ст. 3 которой при разработке своей национальной политики каждое государство — член МОТ содействует основополагающим принципам, таким как: оценка рисков или опасностей; борьба с рисками или опасностями в месте их возникновения; развитие национальной культуры профилактики в области безопасности и гигиены труда, которая включает информацию, консультации и подготовку.

Федеральным законом от 18.07.2011 г. № 238-ФЗ в статье 209 Трудового кодекса (ТК) России внесены изменения и дополнения, касающиеся определения понятий «профессиональный риск» и «управление профессиональными рисками». **Профессиональный риск (ПР)** — вероятность причинения вреда здоровью в результате воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов при исполнении работником обязанностей по трудовому договору либо в иных случаях, установленных ТК РФ, другими федеральными законами. **Управление профессиональными рисками** — комплекс взаимосвязанных мероприятий, включающих в себя меры по выявлению, оценке и снижению уровней профессиональных рисков.

Нормативным документом, регламентирующим оценку ПР с позиций медицины труда, является Руководство Р 2.2.3969-23 (Руководство Р 2.2.3969-23, 2023). В нем указывается, что исходными данными для оценки ПР в зависимости от решаемых задач могут являться результаты:

- федерального государственного санитарно-эпидемиологического надзора за соблюдением требований санитарных правил и иных нормативных правовых актов Российской Федерации к производственным процессам и технологическому оборудованию, организации рабочих мест;

- производственного контроля, выполненного в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации и санитарно-эпидемиологическими требованиями;
- специальной оценки условий труда;
- иных лабораторных исследований и измерений, выполненных аккредитованными на данный вид деятельности лабораториями (испытательными лабораторными центрами);
- анализа эксплуатационной, технологической и иной документации на машины, механизмы, оборудование, сырье и материалы, применяемые работодателем при осуществлении производственной деятельности;
- медико-биологических исследований состояния здоровья работников;
- анализа профессиональной заболеваемости, данных периодических медицинских осмотров (далее — ПМО), результаты изучения заболеваемости инфекционными и неинфекционными болезнями;
- диспансерного наблюдения по специально разработанным программам, анализа инвалидности, смертности, репродуктивного здоровья работников, а также здоровья их потомства.

В новом Национальном стандарте РФ по системам менеджмента безопасности труда и охраны здоровья (ГОСТ Р 70675-2023) указывается, что в основу оценки рисков для здоровья работников организации могут быть положены следующие факторы риска, в рамках которых возникает опасность:

1) Профессиональные факторы: гигиенические (фактические параметры, а также их изменение) факторы производственной среды; факторы производственного процесса; факторы производственного травматизма; факторы окружающей среды и инфраструктуры; факторы применения новых материалов и оборудования; факторы риска для командированного персонала; факторы, обусловленные чрезвычайными ситуациями, действием третьих лиц, воздействием агрессивной флоры, фауны;

2) Факторы соматического здоровья работника: половозрастные особенности (например, специфические возрастные риски, различия рисков для здоровья у мужчин и женщин); исходный уровень здоровья работника, наличие и риск развития хронических неинфекционных заболеваний; поведенческие факторы, образ жизни, привычки; качество питания, питьевой воды; генетические факторы;

3) Факторы психического здоровья работника: факторы, способствующие развитию стресса, усталости и профессионального выгорания; факторы организации труда, способствующие недосыпанию и расстройствам сна; расстройства поведения;

4) Эпидемиологические факторы: инфекционные заболевания, представляющие опасность для окружающих; хронические инфекционные заболевания, включённые в перечень медицинских противопоказаний для допуска к работе; инфекции, передаваемые оральным способом, включая возбудителей кишечных заболеваний и пищевых токсико-инфекций; зоонозные инфекции для эндемичных районов с высоким риском заражения работников (клещевой энцефалит,

малярия, гельминтозы и подобные); контактно-бытовые инфекции, включая сезонные инфекционные заболевания; риски новых инфекционных заболеваний в контексте плана экстренного реагирования организации на эпидемии и пандемии;

5) Прочие факторы (любые иные факторы рисков для здоровья работников, затрагивающих интересы организации с учётом её контекста).

Указанные выше показатели и факторы риска могут быть объединены в две группы: 1) характеристики условий труда по их вредности и/или опасности; 2) показатели здоровья работника. Учитывая многочисленность предприятий в различных отраслях народного хозяйства, на которых используются потенциально опасные технологии, провести оценку ПР в полном объеме способны далеко не все организации, обслуживающие эти предприятия. Поэтому актуальной задачей промышленной медицины является разработка критериев экспресс-оценки профессиональных рисков, что и явилось **целью** настоящей статьи.

Материалы и методы

Для обоснования показателей для экспресс-оценки ПР использовались данные литературы и результаты ранее проведенных собственных исследований. Разработка критериев экспресс-оценки психофизиологической адаптации (ПФА) проводилась на основе открытой (<http://www.psychmaker.com/downloads/CyberVibra.zip>) базы данных параметров виброизображения (4842 наблюдений) и результатов периодических психофизиологических обследований работников одного из предприятий атомной отрасли (249 наблюдений, контрольная выборка). Контрольная выборка использовалась для верификации полученных результатов.

Обследование работников контрольной группы проводилось с использованием системы для группового психофизиологического обследования АПК ПФС-КОНТРОЛЬ, включающей личностные (тесты ММИЛ, 16ФЛО, Равена, УСК), сенсомоторные (оценка времени СЗМР, ПЗМР, РДО) и физиологические (оценка ВСР, измерение артериального давления) методики. Среднее время тестирования одного человека занимает 1,5 часа. Для оценки параметров виброизображения использовалась программа VibraMed ООО «Элсис», Санкт-Петербург.

Результаты исследования

Основные определения понятия «риск» и меры его оценки

Понятие «риск» возникает при рассмотрении системы «Человек — Производственная среда — Природная среда».

Производственная среда это пространство, в котором осуществляется трудовая деятельность человека. Она формируется из следующих элементов:

1) предметы труда; 2) средства труда (инструмент, технологическая оснастка, машины и др.); 3) продукты труда (полуфабрикаты, готовые изделия); 4) энергия (электрическая, пневматическая, химическая, тепловая и др.); 5) природно-климатические факторы (микроклиматические условия труда — температура, влажность и скорость движения воздуха); 6) персонал.

Термином «природная среда» (природа) чаще всего обозначают совокупность объектов и систем материального мира в их естественном состоянии, не являющемся продуктом трудовой деятельности человека.

Все элементы указанной системы взаимодействуют между собой. Однако в процессе взаимодействия неизбежно возникает ущерб. Для природной среды это урон, наносимый человеком напрямую или через созданную им техносферу; для человека — вред здоровью вследствие воздействия вредных и опасных факторов производственной среды или природно-климатических изменений; для производственной среды — ущерб используемым технологиям из-за не регламентируемых действий работников, приводящих к авариям, влияющим также на природную среду. То есть каждый из элементов системы является опасностью и предполагает возможность получения ущерба. Но время и величина ущерба однозначно предсказаны быть не могут, поскольку возможность — состояние (или ситуация), когда имеется одна часть детерминирующих факторов, но отсутствует другая их часть, или когда детерминирующие факторы недостаточно зрелы, чтобы возникла новая ситуация (Титов, 2003).

Поэтому вводят понятие «риск», которое является междисциплинарным. Оно трактуется по-разному в силу исторически сложившихся взглядов на эту проблему в конкретной области человеческих знаний. Данное понятие вводят там, где есть какой-либо опасный агент или источник риска: какая-либо опасность и возможность получения ущерба. Рассмотрим основные определения, используемые при использовании теории риска применительно к приведённой выше схеме.

Риск — сочетание вероятности и размера последствий наступления события. Современная теория определяет риск как возможность (вероятность) реализации опасности (наступления события с отрицательными последствиями) с учётом размера его последствий (прежде всего экономических).

В самом широком смысле риск — это возможность пострадать от любой опасности. Риск создается опасностью, но эти понятия не эквивалентны. Так, радиационное излучение представляет опасность для человека, но риск облучения возникает лишь тогда, когда человек подвергается его воздействию.

Риск реализуется только тогда, когда объект, подверженный опасности, обладает уязвимостью. В общем случае уязвимость определяется относительными потерями, связанными с гибелью и увечьем людей, потерей здоровья, собственности (разрушение зданий, сооружений, инфраструктуры, культурных ценностей, имущества) и ущербом для экономической деятельности. Необходимыми и достаточными условиями возникновения риска являются (Большаков, Крутько и др., 1999): наличие источника риска; наличие путей воздействия источника риска на какой-либо объект; уязвимость объекта.

Управление профессиональным риском представляет собой выбор и осуществление наиболее эффективных и экономически оправданных управленческих решений с целью снижения степени ущерба здоровью работников, снижения опасности, а в первую очередь устранения опасности, т.е. создание безопасных условий труда. Оно также включает в себя мониторинг динамически изменяющихся условий производственной среды, определяющих степень риска. Управление основывается на экономических, социальных и политических оценках, результатах оценки риска, степени возможного материального и морального ущерба для здоровья работников, оценки уровня затрат при реализации различных вариантов управленческих решений, а также размерах выгод от реализации того или иного варианта управленческого решения.

В настоящее время нет единого подхода к определению «меры» риска. В научной литературе общепринято характеризовать риск как произведение вероятности события на величину его последствий (Большаков, Крутько и др., 1999; Фалеев, 2001). Именно последствия определяют содержание и размерность понятия: риск смерти (число смертей на популяцию в год), риск острой лучевой болезни (число случаев на популяцию в год), риск ЧС (событий/год) и т.д. Однако по такой шкале возможно оценить лишь достаточно часто встречающиеся события, например риск различного вида природных катастроф. Поэтому вводятся и иные шкалы риска. Для примера, в таблице 1 приведена классификация условий профессиональной деятельности в различных шкалах (Фалеев, 2001).

Таблица 1

Классификация условий профессиональной деятельности

Условия деятельности	Число неблагоприятных событий в год	Оценка приемлемости риска
Безопасные	$<10^{-4}$	Пренебрежимо малый уровень риска
Относительно безопасные	$10^{-4} \dots 10^{-4}$	Относительно невысокий уровень риска
Опасные	$10^{-3} \dots 10^{-2}$	Высокий уровень риска; необходимо применение мер безопасности
Особо опасные	$>10^{-2}$	Исключительно высокий уровень риска; необходимо применение мер защиты

Многие исследователи понятие «риск» связывают с понятием «вероятность». Это отражено и в некоторых Федеральных законах. Так, в Федеральном законе «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 № 7-ФЗ понятие экологического риска определяется как вероятность наступления события, имеющего неблагоприятные последствия для окружающей среды.

Для экспресс-оценки ПР мы предлагаем использовать концептуальную модель показателей ПР, предложенную для объектов использования атомной энергии (ОИАЭ) (Проскуракова, 2022).

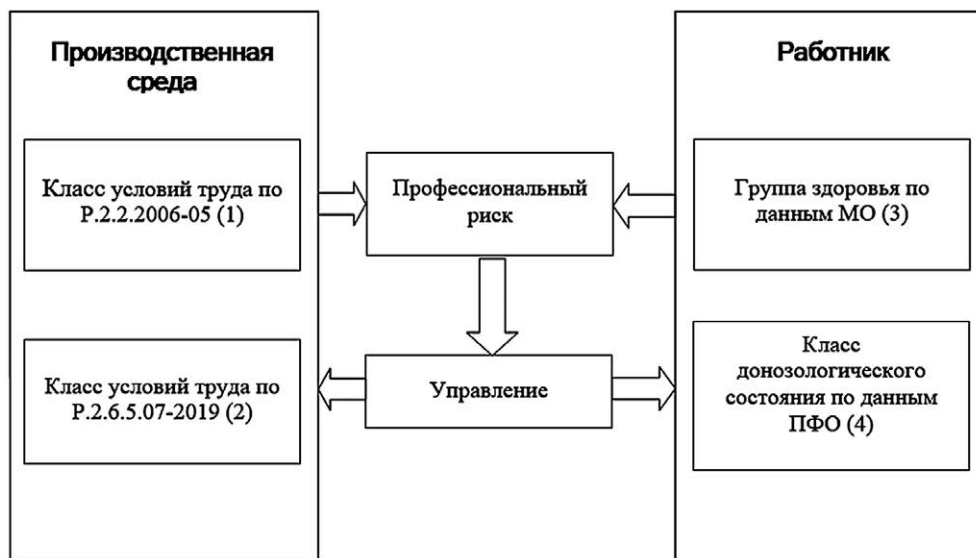


Рис. 1. Концептуальную модель показателей ПР работников объектов использования атомной энергии (с изменениями)

Она включает в себя: 1) класс условий труда по вредности и опасности по результатам специальной оценки условий труда (СОУТ) (Руководство Р 2.2.2006-05); 2) класс условий труда по степени воздействия фактора ионизирующего излучения по результатам СОУТ (Руководство Р 2.6.5.07-2019); 3) группу здоровья/диспансерного наблюдения по результатам периодических медицинских осмотров (МО), определяемую в соответствии с группами диспансерного наблюдения, оцениваемую в соответствии с Приказом МЗ РФ от 27.04.2021 № 404н.; 4) класс донозологического состояния, определяемый по результатам периодических психофизиологических обследований (ПФО) в соответствии с Методическими рекомендациями «Организация и проведение психофизиологических обследований работников организаций, эксплуатирующих особо радиационно опасные и ядерно опасные производства и объекты в области использования атомной энергии, при прохождении работниками медицинских осмотров в медицинских организациях ФМБА России» (Руководство ФМБА России 2.2.9.84-2015).

Научная новизна предложенной модели заключается в её комплексности и возможности оценки состояния здоровья работника не только по нозологическим, но и донозологическим характеристикам.

Для количественной характеристики левой части концептуальной модели («Производственная среда») предлагается использовать интегральную оценку условий труда с определением их категории (табл. 2) (Руководство Р 2.2.3969-23).

Таблица 2

Зависимость категории и характеристики условий труда
от интегральной оценки условий труда

Категория условий труда	Интегральная оценка условий труда (Ut), баллы	Характеристика условий труда
1	меньше 1,8	Безвредные
2	1,81÷3,3	Условно вредные
3	3,31÷4,5	Вредные
4	4,51÷5,3	Неприемлемо вредные
5	больше 5,31	Опасные

В таблице 2 величина Ut рассчитывается по формуле (Проскуракова, 2023):

$$Ut = \sum_{i=1}^k Qi_{max} + \frac{1}{N-k} \sum_{j=1}^m Qi, \text{ баллы} \quad (1)$$

где:

Qi_{max} — балльная оценка «к» максимальных из установленных классов условий труда в соответствии с видом неблагоприятного воздействия;

Qi — балльная оценка каждого из учитываемых классов условий труда (m);

N — общее число учитываемых неблагоприятных факторов.

Для характеристики правой части концептуальной модели («Работник») предлагается использовать интегральную оценку уровня потери здоровья (УПЗ) (формула 2) с определением его категории (табл. 3).

$$\text{УПЗ} = -3,4 + 0,85 \times \text{Гр\_Зд} + 0,85 \times \text{КЛ\_ПФА}, \text{ усл. ед.} \quad (2)$$

где:

Гр_Зд — группа здоровья, КЛ_ПФА — класс психофизиологической адаптации, принимающие значения 1 — высокий, 2 — средний, 3 — низкий уровень соответствующей характеристики.

Таблица 3

Категории уровня потери здоровья и советуемые им категории профессионального риска

Категории уровня потери здоровья	Границы состояния	Характеристика состояния	Категория профессионального риска
1	$Ur\_Пот < -1,2$	Уровень потери здоровья низкий	Малый (умеренный)
2	$-1,2 < Ur\_Пот < -0,45$	Уровень потери здоровья ниже среднего	Средний (существенный)
3	$-0,45 < Ur\_Пот < 0,45$	Средний уровень потери здоровья	Выше среднего (существенный)
4	$0,45 < Ur\_Пот < 1,3$	Уровень потери здоровья выше среднего	Высокий
5	$Ur\_Пот > 1,3$	Высокий уровень потери здоровья	Очень высокий

Оценку ПР по категориям условий труда и уровня потери здоровья предлагается проводить с использованием матрицы риска (ГОСТ Р 58771-2019) размера 5×5, представленной в таблице 4.

Таблица 4

Матрица оценки профессионального риска в зависимости от сочетаний категорий условий труда и уровня потери здоровья

Категория условий труда (УТ)	Категория уровня потери здоровья (УПЗ)				
	1	2	3	4	5
1	1	2	3	4	5
2	2	4	6	8	10
3	3	6	9	12	15
4	4	8	12	16	20
5	5	10	15	20	25

Примечание: В ячейках стоят значения R (в баллах) профессионального риска. Зелёным ($1 < R < 5$) отмечен приемлемый, жёлтым — допустимый ($6 < R < 10$), красным — недопустимый ($11 < R < 25$) уровень профессионального риска

В ячейках таблицы стоят балльные значения профессионального риска R, вычисляемые как произведения значений соответствующих компонент ПР. Например, при 1-й категории условий труда (УТ=1) и 1-й категории уровня потери здоровья (УПЗ=1) уровень профессионального риска R=1 балл. То есть является низким. При УТ=4 и УПЗ=3 уровень профессионального риска R=12 баллов. Что соответствует высокому уровню профессионального риска. Зелёным цветом покрашены ячейки с приемлемым ($1 < R < 5$), жёлтым — допустимым ($6 < R < 10$), красным — недопустимым ($11 < R < 25$) уровнем профессионального риска.

Рассмотрим матрицу риска с позиций изменчивости входящих в нее характеристик. Категории условий труда для работающих предприятий являются достаточно стабильной характеристикой, поскольку определяются проектной документацией при его строительстве. Изменения могут быть обусловлены только модернизацией производственных технологий или заменой оборудования. В этих случаях могут быть изменения в результатах СОУТ и, как следствие, изменение категории УТ. Заметим, что нормативная периодичность проведения СОУТ согласно ФЗ «О специальной оценке условий труда» No. 426-ФЗ от 28.12.2013 составляет 5 лет.

Более лабильными являются характеристики состояния здоровья, входящие в формулу (2). Рассматривая их с позиций цели подготовки настоящей статьи — разработка критериев экспресс-оценки ПР — в дополнении нуждаются в первую очередь методы оценки ПФА, поскольку для определения индивидуального значения $Гр\_ПФА$, если ее проводить с применением нормативных методик, требуется в среднем 1,5 часа. Такой методикой, по нашему мнению, является технология виброизображения (Минкин, 2007) с соответствующей модификацией ее критериев для идентификации лиц с различным уровнем ПФА.

Интегральные параметры виброизображения

Интегральные параметры виброизображения строились с использованием факторного анализа. Корреляционные взаимоотношения параметров виброизображения подробно описаны в книге В. А. Минкина (Минкин, 2007; 2020) в авторской интерпретации их смысла. Мы рассматриваем параметры виброизображения как физические характеристики колебаний и не используем при интерпретации полученных результатов данные автором наименования. Для факторного анализа не использовались параметры виброизображения, являющиеся математическими преобразованиями уже используемых или вычисляемых через них. Например, был исключён параметр E_4 (опасность), который является средним арифметическим параметров E_1, E_2, E_3 .

В таблице 5 представлена факторная структура использованных параметров виброизображения. Первичное извлечение факторов проводилось методом главных компонент, вращение — методом варимакс. Выделенные факторы описывают 83,7% общей дисперсии. Факторы строятся нормированными: их среднее значение равно 0, СКО — 1.

Таблица 5

Факторная структура параметров виброизображения.
Ведущие факторные нагрузки выделены жирным курсивом

Исходные параметры виброизображения	Интегральные показатели параметров виброизображения		
	F_1	F_2	F_3
E_1	0,0	0,0	0,96
E_2	-0,9	0,1	-0,3
E_3	-0,1	0,8	0,1
E_6	0,9	0,1	0,1
E_7	0,5	0,0	0,8
E_9	0,0	-0,9	0,1
% объясняемой общей дисперсии	42,6	23,8	17,3

Предлагаем интерпретацию полученных результатов.

В фактор F_1 с наибольшими факторными нагрузками вошли показатели E_2, E_6 , характеризующие пространственные движения головы с позиций асимметричности (параметр E_2) и симметричности (параметр E_6) микродвижений левой и правой части головы человека. Оценка одного и того же явления с различных сторон (оценка E_2 по частотному, оценка E_6 по амплитудному виброизображению) определила противоположные знаки факторных нагрузок этих параметров.

Рассматривая природу пространственной неравномерности движения, В. А. Минкин в своих книгах (Минкин, 2007; 2020) указывает, что большая асимметрия в движениях головы происходит, когда человек в напряжении. Если организм расслаблен и человек находится в свободном состоянии, все его

движения достаточно плавны и равномерны. Это отражается в пространственной неравномерности движения, регистрируемой технологией виброизображения.

Поэтому можно предположить, что степень асимметричности пространственной неравномерности движения отражает уровень внутреннего психофизиологического комфорта человека, для количественной оценки которого может быть использован фактор F_1 .

Рассмотрим значения показателей функционального состояния ($M \pm m$) у лиц (контрольная выборка) с низкими и высокими значениями фактора F_1 (табл. 6). В таблицу включены показатели, имеющие достоверные различия ($p < 0,05$, 95%), или различия на уровне выраженной тенденции ($p < 0,2$, 80%). Оценка проводилась с использованием t-критерия Стьюдента. Группы выделялись по $\pm 1,5$ -сигмальным отклонениям фактора от среднего значения. p — уровень достоверительной вероятности различия.

Таблица 6

Средние значения ($M \pm m$) показателей функционального состояния лиц с низкими и высокими значениями фактора F_1

Показатели функционального состояния	Значения фактора F_1		p
	Низкие	Высокие	
Уровень внутреннего психофизиологического комфорта (F_1), усл.ед.	$-1,9 \pm 0,07$	$1,7 \pm 0,06$	0,00
E_2 , %	$44,8 \pm 0,97$	$21,0 \pm 1,17$	0,00
E_6 , %	$29,3 \pm 1,65$	$76,3 \pm 2,05$	0,00
E_7 , %	$11,7 \pm 1,13$	$21,1 \pm 4,35$	0,01
Шкала L теста ММИЛ, баллы	$59,3 \pm 2,94$	$65,9 \pm 2,68$	0,15
Шкала M4 теста ММИЛ, баллы	$51,0 \pm 2,13$	$45,4 \pm 2,48$	0,12
Шкала M5 теста ММИЛ, баллы	$41,9 \pm 2,22$	$52,5 \pm 2,64$	0,01
Шкала M7 теста ММИЛ, баллы	$47,2 \pm 1,30$	$43,5 \pm 2,70$	0,18
Шкала M8 теста ММИЛ, м	$46,3 \pm 1,57$	$41,6 \pm 2,78$	0,12
Фактор E теста 16ФЛО, стены	$5,1 \pm 0,28$	$4,3 \pm 0,55$	0,17
Фактор I теста 16ФЛО, стены	$5,4 \pm 0,42$	$7,1 \pm 0,82$	0,05
Фактор M теста 16ФЛО, стены	$4,6 \pm 0,35$	$5,6 \pm 0,58$	0,17
Фактор F3 теста 16ФЛО, стены	$5,8 \pm 0,29$	$4,5 \pm 0,50$	0,02
Среднеквадратичное отклонение времени ПЗМР, мс	$42,9 \pm 3,62$	$50,5 \pm 6,04$	0,20
Устойчивость ПЗМР, баллы	$49,8 \pm 2,10$	$45,3 \pm 2,53$	0,20
Амплитуда моды времени СЗМР, %	$25,7 \pm 1,41$	$19,6 \pm 0,85$	0,01
Среднеквадратичное отклонение времени СЗМР, мс	$113,1 \pm 7,57$	$145,0 \pm 11,02$	0,02
Вариационный размах времени СЗМР, мс	$504,0 \pm 35,22$	$648,7 \pm 45,97$	0,02
% Попаданий РДО	$67,9 \pm 3,45$	$51,4 \pm 8,06$	0,04
% Недолётов РДО	$23,4 \pm 3,43$	$38,8 \pm 8,44$	0,06

Приведённые в таблице 6 результаты показывают, что достоверные изменения выявлены по показателям психического состояния и функционального состояния ЦНС.

Как следует из приведённых данных, психологическое состояние лиц с высокими значениями фактора F_1 характеризуется преимущественно ровным и спокойным настроением, без периодов напряжённости или неудовлетворённости. Они уверены в себе и своих силах, в общении открыты, склонны придерживаться общепринятых норм поведения и морали. В поведении просты и естественны. Отличаются хорошо развитым воображением, художественным восприятием мира, склонны к рефлексии, эмпатии, сопереживанию и пониманию других людей, имеются артистические наклонности.

По данным сенсомоторных методик следует, что функциональное состояние ЦНС у лиц с высокими значениями фактора F_1 характеризуется большей выраженностью процессов торможения: сниженным средним временем простой и сложной зрительно-моторной реакции, большей её неустойчивостью. По данным РДО % попадания метки в цель у них ниже, больший процент преждевременных реакций.

Такие показатели функционального состояния характерны при наличии у человека внутреннего психофизиологического комфорта и поэтому фактор F_1 может быть использован в качестве количественной меры его оценки.

С фактором F_2 положительно коррелирует параметр E_3 , отрицательно — параметр E_9 виброизображения. Эти параметры характеризуют спектральные характеристики вибраций головы (Минкин, 2020).

Параметр E_9 — среднее значение периода изменения частоты основного колебания. При величине этого параметра в 10% (состояние нормы) центр тяжести головы совершает около 10 периодических колебаний за секунду. Это низкочастотные вибрации. При изменении функционального состояния в неблагоприятную сторону характер вибрации усложняется. В нём появляются высокочастотные (до 30 Гц) колебания, выделяемые с использованием технологии виброизображения, информацию о которых несёт в себе параметр E_3 . Этим и определяется отрицательная корреляция между параметрами E_9 и E_3 .

Изменение спектральной структуры любых электрофизиологических сигналов при изменении функционального состояния человека является общей закономерностью. Так, если у человека в состоянии нормы преобладающими являются альфа-волны, то при изменении функционального состояния ЦНС преобладающими становятся волны в более высоких частотных диапазонах. В спектре кардиоинтервалов в состоянии нормы преобладают дыхательные волны (высокочастотные (HF) колебания с частотой 0,15–0,4 Гц и периодом от 2,5 до 7 сек.). При ухудшении функционального состояния преобладающими в спектре становятся медленные (LF) волны с частотой колебаний в диапазоне 0,03–0,1 Гц (период от 10 до 30 сек.).

С позиций теории управления, изменение характера спектра сигналов свидетельствует об активации центрального контура управления физиологическими процессами и повышении уровня напряжения регуляторных механизмов организма. Поэтому можно предположить, что фактор F_2 отражает активность центрального контура управления произвольными движениями головы вестибулярной системой и степень их напряжения. Высоким значениям F_2

соответствует высокий, низким — низкий уровень напряжения регуляторных механизмов вестибулярной системы.

В таблице 7 приведены средние значения ($M \pm m$) показателей функционального состояния, достоверно ($P < 95\%$) или на уровне выраженной тенденции ($P < 80\%$) различающиеся у лиц с низкими и высокими значениями фактора F_2 , а также уровень доверительной вероятности различия (p). Группы выделялись по $\pm 1,5$ -сигмальным отклонениям фактора от среднего значения. Оценка проводилась с использованием t-критерия Стьюдента.

Таблица 7

Средние значения ($M \pm m$) показателей функционального состояния лиц с низкими и высокими значениями фактора F_2

Показатели функционального состояния	Значения фактора F_2		Уровень доверительной вероятности различия (p)
	Низкие	Высокие	
Уровень напряжения регуляторных механизмов (F_2), усл.ед.	$-2,0 \pm 0,22$	$1,8 \pm 0,24$	0,00
ЕЗ, %	$23,0 \pm 1,69$	$47,7 \pm 2,36$	0,00
Е9, %	$24,0 \pm 1,33$	$12,3 \pm 0,40$	0,00
Шкала F теста ММИЛ, баллы	$45,2 \pm 2,67$	$38,4 \pm 1,76$	0,05
Шкала К теста ММИЛ, баллы	$56,0 \pm 3,16$	$66,1 \pm 2,96$	0,03
Шкала М1 теста ММИЛ, баллы	$45,3 \pm 1,56$	$49,7 \pm 2,17$	0,11
Шкала М4 теста ММИЛ, баллы	$45,4 \pm 2,50$	$50,7 \pm 1,70$	0,10
Шкала М5 теста ММИЛ, баллы	$53,4 \pm 3,28$	$45,3 \pm 3,28$	0,09
Шкала М0 теста ММИЛ, баллы	$44,8 \pm 2,90$	$38,0 \pm 2,04$	0,12
Фактор С теста 16ФЛО, стены	$6,9 \pm 0,54$	$8,1 \pm 2,06$	0,21
Фактор Е теста 16ФЛО, стены	$4,8 \pm 0,59$	$5,8 \pm 3,00$	0,20
Фактор I теста 16ФЛО, стены	$6,1 \pm 0,70$	$4,8 \pm 0,73$	0,19
Фактор О теста 16ФЛО, стены	$5,7 \pm 0,47$	$4,3 \pm 0,60$	0,06
Среднее значение RR интервалов, мс	$883,1 \pm 50,11$	$784,7 \pm 17,58$	0,10
Мода значение RR интервалов, мс	$883,3 \pm 49,28$	$787,5 \pm 18,39$	0,11
Суммарная мощность спектра, усл.ед.	$2232,6 \pm 19,33$	$1665,4 \pm 26,28$	0,21
Мощность HF волн, %	$38,14,97$	$29,1 \pm 4,13$	0,20
Индекс напряжения (ИН), усл.ед.	$196,1 \pm 15,09$	$353,5 \pm 4,91$	0,09
ЧСС, уд/мин	$68,7 \pm 5,48$	$80,2 \pm 5,80$	0,06
Диастолическое артериальное давление (АДД), мм.рт.ст.	$79,6 \pm 3,59$	$89,8 \pm 3,28$	0,07

Как следует из приведённых данных, лица с высоким уровнем напряжения регуляторных механизмов (высокие положительные значения фактора F_2) по показателям вегетативного регулирования характеризуются увеличением уровня функционирования сердечно-сосудистой системы (выше значения ЧСС и ниже значения моды RR-интервалов), большей степенью астенизации организма (ниже значение суммарной мощности спектра), более низкой степенью активации автономного контура регулирования (ниже процент дыхательных волн (%HF)). У них выше значения диастолического артериального давления (АДД)

и индекса напряжения регуляторных систем Р. М. Баевского. Это всё свидетельствует о более высоком уровне напряжения регуляторных механизмов организма, оцениваемого по данным методики ВСР.

По данным психодиагностических тестов, указанные лица отличаются повышенным уровнем самоконтроля, высоким уровнем мотивации достижения цели, порой пренебрегая общепринятыми законами и нормами поведения. Они эмоционально выдержанны, устойчивы, самоуверенны, самодостаточны. Для них характерен «мужской» стиль адаптации, экстравертированная направленность личности. Они легко вступают в контакт и поддерживают социальные отношения.

С фактором F_3 положительно коррелируют параметры E_1 и E_7 виброизображения, определяемые по частотной гистограмме.

Параметр E_1 отражает максимум распределения частоты и среднеквадратичного отклонения частоты вибраций, характеризует интенсивность движений головы с частотой 5 Гц. Параметр E_7 отражает ту же характеристику, но имеет несколько другую формулу расчёта. Это и определило их объединение в общем факторе.

Для примера на рисунке 2 показаны частотные гистограммы для различных значений параметров E_1 и E_7 .

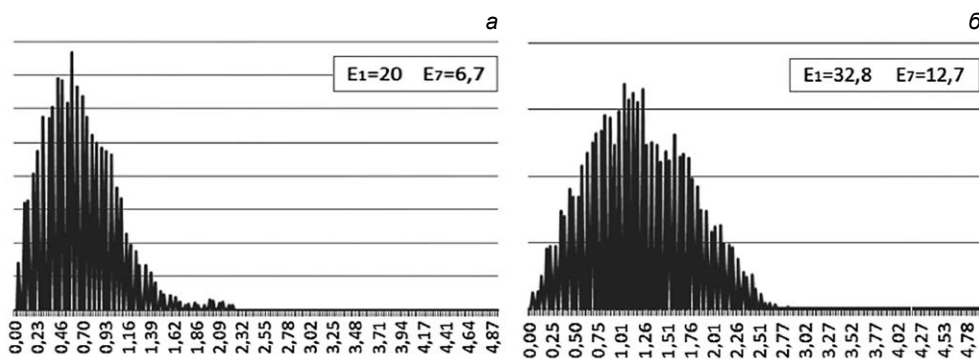


Рис. 2. Примеры частотных гистограмм для различных значений параметров E_1 , E_7

При низких значениях параметров E_1 , E_7 гистограмма имеет узкое основание со сдвигом её максимума в сторону низких частот. То есть движения головы являются стабильными и замедленными. При высоких значениях параметров E_1 , E_7 ширина основания гистограммы увеличивается со сдвигом её максимума в сторону высоких частот. Это соответствует неравномерным и более частым колебаниям головы.

Заметим, что по характеру и форме приведённые частотные распределения похожи на распределения времени реакции при разной её устойчивости и скорости, которые зависят от функционального состояния ЦНС. Только если движение головы является рефлекторным, скорость реакции на предъявляемые

стимулы при выполнении сенсомоторных методик зависит не только от функционального состояния ЦНС, но и от мотивации человека действовать в соответствии с заданной инструкцией.

Интерпретацию фактора можно давать с разных позиций. С одной стороны, характер движений отражает функциональное состояние ЦНС. Форма частотных гистограмм виброизображения позволяет сделать выводы о силе возбуждения и торможения, уравновешенности и инертности нервных процессов. Подъём графика демонстрирует силу и быстроту возбуждения, спад — торможения. Высота графика свидетельствует о силе нервных процессов. Острота пика, протяжность верхней точки — об их инертности.

Но рефлекторные движения головы также отражают психоэмоциональное состояние человека. Это используется в различных системах профайлинга, построенных с использованием технологии виброизображения: детекторах лжи и системах выявления агрессивных и потенциально опасных людей (Минкин, 2007). В агрессивном состоянии значительно изменяется динамика движения, активируется работа нервной системы и увеличивается активность вестибулярного аппарата. Все эти изменения могут быть зафиксированы системой виброизображения дистанционно, бесконтактно, практически мгновенно (5 с) и в режиме реального времени.

Любое движение связано с энергетическими затратами. В том числе и рефлекторное движение головы, обеспечиваемое мускульными усилиями. Поэтому увеличение интенсивности движения при психоэмоциональном напряжении приводит к увеличению энергетических затрат.

Энергозатраты человека — количество энергии в килоджоулях, затрачиваемых человеком в процессе жизнедеятельности. Энергетические затраты организма человека складываются из: 1) основного обмена (энергии, расходуемой на биохимические процессы, обеспечивающие функции внутренних органов, систем и тканей, что в среднем составляет 1400–1700 ккал, 70% от общих энергозатрат); 2) энергии, расходуемой на процессы пищеварения и превращения пищевых веществ (около 10% от основного обмена); 3) энергетические затраты на выполнение различных видов деятельности (в среднем 20% от основного обмена). Разработаны специальные таблицы для оценки энергозатрат для различных видов деятельности (<https://fit4power.ru/tablitzi-pitaniea/energozatraty>).

В связи с вышеизложенным фактор F_3 можно проинтерпретировать как характеристику уровня энергетических/функциональных затрат человека на сформировавшееся в соответствии с условиями жизнедеятельности функциональное состояние.

В таблице 8 приведены средние значения ($M \pm m$) показателей функционального состояния, достоверно ($P < 95\%$) или на уровне выраженной тенденции ($P < 80\%$), различающиеся у лиц с низкими и высокими значениями фактора F_3 , а также уровень доверительной вероятности различия (p). Группы выделялись по $\pm 1,5$ -сигмальным отклонениям фактора от среднего значения. Оценка проводилась с использованием t -критерия Стьюдента.

Таблица 8

Показатели функционального состояния лиц с низкими и высокими значениями фактора F_3

Показатели функционального состояния	Значения фактора F_3		p
	Низкие	Высокие	
Уровень энергетических затрат (F_3), усл. ед.	$-2,2 \pm 0,09$	$2,1 \pm 0,11$	0,00
E_1 , %	$11,8 \pm 1,17$	$55,2 \pm 1,51$	0,00
E_7 , %	$5,7 \pm 1,23$	$26,4 \pm 1,58$	0,00
Шкала М9 теста ММИЛ, баллы	$56,9 \pm 1,68$	$62,1 \pm 2,16$	0,05
Фактор G теста 16ФЛО, стены	$6,4 \pm 0,26$	$5,3 \pm 0,34$	0,01
Фактор О теста 16ФЛО, стены	$5,3 \pm 0,28$	$4,6 \pm 0,37$	0,17
Число правильно выполненных заданий в тесте Равена	$32,8 \pm 1,14$	$39,7 \pm 1,68$	0,03
IQ по Тесту Равена, баллы	$81,1 \pm 1,60$	$94,9 \pm 2,35$	0,03
Общая инфернальность по тесту УСК, стены	$4,5 \pm 0,33$	$5,5 \pm 0,51$	0,11
Вариационный размах времени СЗМР, мс	$196,7 \pm 15,47$	$227,7 \pm 20,07$	0,19
% Недолётов по РДО	$29,0 \pm 2,71$	$35,4 \pm 3,48$	0,18
Диастолическое артериальное давление (АДД) мм.рт.ст.	$82,6 \pm 1,90$	$89,1 \pm 2,43$	0,03
Индекс функциональных изменений (ИФИ) системы кровообращения, усл.ед.	$2,7 \pm 0,12$	$3,2 \pm 0,17$	0,05
Уровень физического состояния (УФС), усл.ед.	$0,6 \pm 0,04$	$0,4 \pm 0,06$	0,07

Из приведённых в таблице данных следует, что для лиц с высоким уровнем энергетических затрат характерно ухудшение физического состояния (снижение показателя УФС), снижение адаптационного потенциала системы кровообращения (увеличение показателя ИФИ), увеличение диастолического артериального давления (АДД).

По характеристикам психического состояния им свойственна большая активность (повышение шкалы М9). Повышение значений фактора G свидетельствует о повышенной ответственности, что, как правило, не способствует преодолению причин возникновения психоэмоционального напряжения. Фактор О у них также повышен, что свидетельствует об отсутствии внутреннего спокойствия.

Таким образом, с использованием факторного анализа были получены три интегральных параметра виброизображения характеризующие: уровень внутреннего психофизиологического комфорта (F_1), уровень напряжения регуляторных механизмов (F_2) и уровень энергетических затрат (F_3).

Типологические классы параметров виброизображения

С использованием кластерного анализа вся обучающая выборка была разбита на 3 группы/класса. Мы их рассматриваем как классы типологических психофизиологических состояний, выделяемых по интегральным параметрам виброизображения. Для удобства интерпретации интегральные параметры виброизображения F_1 , F_2 , F_3 были переведены в Т-баллы: среднее значение по обучающей выборке равно 50 баллов, среднеквадратичное отклонение — 10 баллов. Высоким значениям, стандартизированным показателям, соответствует большая выраженность характеризующих ими свойств. Классы индексировались

в соответствии со снижением значений фактора F_1 , характеризующего уровень внутреннего психофизиологического комфорта.

На рисунке 3 приведены средние значения интегральных показателей виброизображения в выделенных типологических классах.

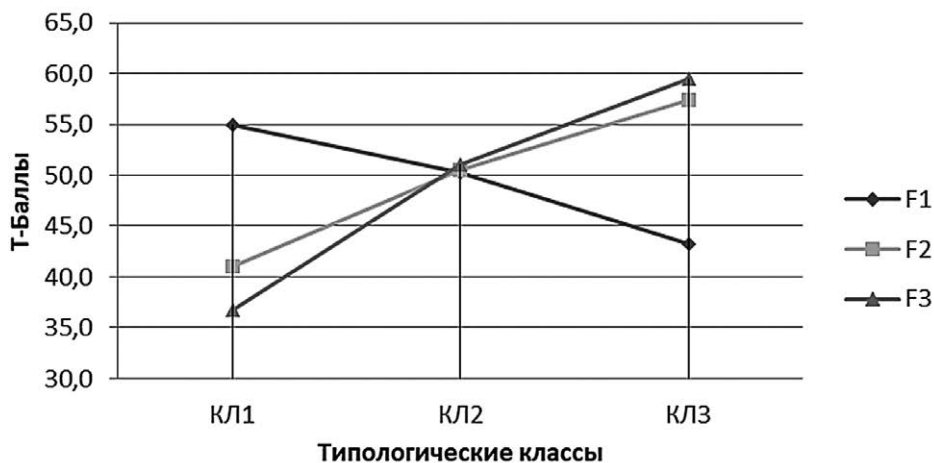


Рис. 3. Средние значения интегральных показателей виброизображения в выделенных типологических классах

Как следует из приведённых данных, снижение уровня внутреннего психофизиологического комфорта приводит к закономерному увеличению уровня напряжения и энергетических затрат организма.

В таблице 9 приведена классификационная матрица результатов дискриминантного анализа, целью которого было построение формализованных решающих правил идентификации.

Таблица 9

Классификационная матрица распознавания типологических классов с использованием линейных дискриминантных функций

Типологические классы	% правильной классификации	Типологические классы		
		КЛ1	КЛ2	КЛ3
КЛ1	99,2	823	7	0
КЛ2	99,3	8	3483	15
КЛ3	88,3	0	89	673
Средний %	97,7	831	3579	688

Как следует из приведённых данных, самая низкая (88,3%) точность распознавания относится к классу КЛ3, отражающему наличие низкого уровня психофизиологического комфорта, высоким уровням напряжения и энергетических затрат.

Использование канонического дискриминантного анализа (рис. 4) дало возможность получить практически важный результат: построить одномерный многопараметрический показатель оценки психофизиологического состояния

человека по параметрам виброизображения. В качестве такого показателя может использоваться каноническая дискриминантная функция Root 1, хорошо разделяющая классы типологических состояний.

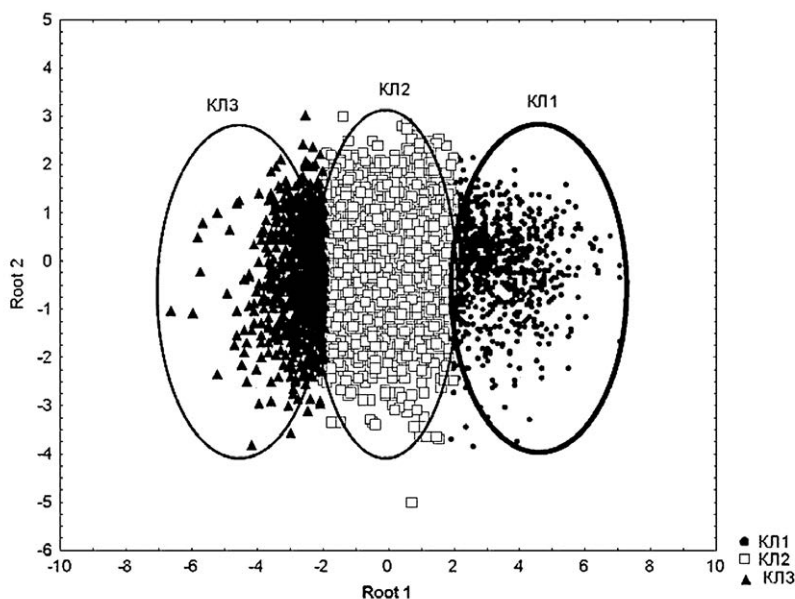


Рис. 4. Распределение классов типологических состояний при их проекции на плоскость канонических дискриминантных функций Root 1, Root 2

Полученную каноническую переменную Root 1 можно принять за интегральный показатель психофизиологического состояния (ИП_{ПФС}), оцениваемый по параметрам виброизображения:

$$\text{ИП}_{\text{ПФС}} = 0,078 \times F_1 - 0,059 \times F_2 - 0,072 \times F_3, \text{ усл. ед.} \quad (3)$$

Он также может быть рассчитан в Т-баллах и назван «Уровень психофизиологического состояния» (УПФС):

$$\text{УПФС} = 96,23 + 0,368 \times F_1 - 0,524 \times F_2 - 0,768 \times F_3, \text{ баллы} \quad (4)$$

Для верификации типологических классов психофизиологических состояний, выделяемых по параметрам виброизображения, использовались результаты оценки уровня психофизиологической адаптации (ПФА) лиц из контрольной группы. Класс психофизиологической адаптации работника оценивался с использованием АПК ПФС-КОНТРОЛЬ в соответствии со «светофором» состояния: КЛ_ПФА=1 («зеленый») высокий, КЛ_ПФА=2 («желтый») средний, КЛ_ПФА=3 («красный») низкий уровень психофизиологической адаптации работника. Заметим, что именно эти классы входят в ключевую формулу (2) уровня потери здоровья при оценке ПР. Они, согласно данным рисунка 5, связаны с индексом аллостатической нагрузки (ИАН) на организм.

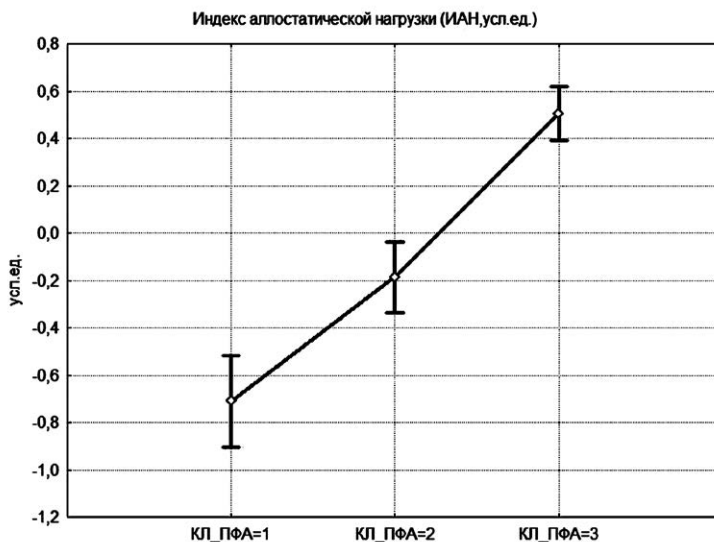


Рис. 5. Динамика индекса аллостатической нагрузки (ИАН) [12] в классах психофизиологической адаптации

Как следует из приведённых данных, снижение уровня ПФА приводит к увеличению уровня аллостатической нагрузки на организм, что, как было показано в работе (Исаева, 2017), влечёт за собой увеличение риска возникновения психосоматических расстройств.

На рисунке 6 показано изменение интегрального показателя УПФС, рассчитанного по формуле (4), в классах психофизиологической адаптации.

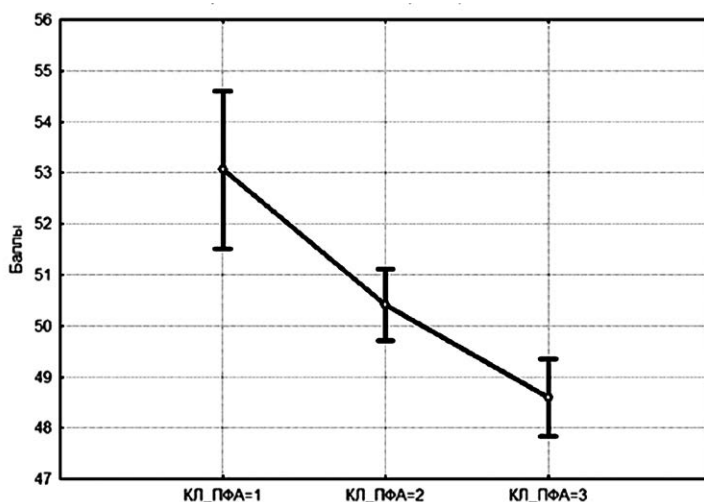


Рис. 6. Динамика разработанного интегрального показателя оценки уровня психофизиологического состояния УПФС классах психофизиологической адаптации по данным АПК ПФС-КОНТРОЛЬ

Как следует из приведенных данных, чем хуже психофизиологическая адаптация работника, оцениваемая по широкому спектру психологических, психофизиологических и физиологических методик АПК ПФС-КОНТРОЛЬ, тем хуже его психофизиологическое состояние по данным виброизображения, оцениваемое за 1 мин.

Таким образом, использование разработанного показателя УПФС (формула (4)) и линейных дискриминантных функций, соответствующих таблице 9, дает возможность по данным виброизображения рассчитать уровень потери здоровья (формула (2)) в десятки раз снижая время тестирования при определении донозологической компоненты ПР.

Заключение

Оценка профессиональных рисков является многоаспектной задачей, решаемой органами Федерального государственного санитарно-эпидемиологического надзора при контроле соблюдения требований санитарных правил и иных нормативных требований к производственным процессам и технологическому оборудованию, организации рабочих мест; органами производственного контроля, выполняемого в соответствии с действующим законодательством и санитарно-эпидемиологическими требованиями; медицинскими организациями, обслуживающими предприятия с потенциально опасными технологиями, при медико-биологических исследованиях состояния здоровья работников и др. Проведенные исследования позволили обосновать минимально необходимый и достаточный комплекс методик оценки профессиональных рисков, включающий в себя нозологические и донозологические критерии оценки состояния здоровья работающих во вредных и/или опасных условиях труда. Для оценки ПР предлагается использовать матрицу риска, параметрами которой являются категории условий труда и потери здоровья работника. Для оценки донозологической характеристики потери здоровья разработаны критерии экспресс-оценки, в основе которых лежат характеристики нерегулируемых колебаний мимических мышц лица и головы человека.

Литература:

1. Большаков, А. М., Крутько, В. Н., Пуцилло, Е. В. (1999) *Оценка и управление рисками влияния окружающей среды на здоровье населения*. М.: Эдиториал УРСС.
2. ГОСТ Р 70675-2023. *Системы менеджмента безопасности труда и охраны здоровья. Руководство по оценке риска для здоровья работников*.
3. ГОСТ Р 58771-2019. *Менеджмент риска. Технологии оценки риска*.
4. Исаева, Н. А. (2017) *Аллостатическая нагрузка работников атомных электростанций*. Медицина труда и промышленная экология, No. 4, С. 47–51.
5. Минкин, В. А. (2007) *Виброизображение*. СПб.: Реноме.
<https://doi.org/10.25696/ELSYS.B.RU.VI.2007>
6. Минкин, В. А. (2020) *Виброизображение, кибернетика и эмоции*. СПб.: Реноме.
<https://doi.org/10.25696/ELSYS.B.RU.VCE.2020>

7. Проскурякова, Н. Л. (2022) *Показатели оценки профессиональных рисков работников объектов использования атомной энергии*. Медицинская радиология и радиационная безопасность, Т. 67, No. 3, С. 36–40. doi:10.33266/1024-6177-2022-67-3-36-40
8. Проскурякова, Н. Л. (2023) *Оценка условий труда персонала предприятий атомной отрасли в практике оценки профессиональных рисков для обеспечения радиационной безопасности*. Безопасность АЭС и подготовка кадров: Тезисы докладов, Обнинск, 26–27 октября 2023 года. Обнинск: ООО «Оптима-Пресс», С. 31–33.
9. Руководство Р 2.6.5.07–2019. *Гигиенические критерии специальной оценки и классификации условий труда при работах с источниками ионизирующего излучения*.
10. Руководство Р 2.2.3969-23. *Руководство по оценке профессионального риска для здоровья работников. Организационно-методические основы, принципы и критерии оценки* (утв. Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека 7 сентября 2023 г.).
11. Руководство Р 2.2.2006–05. *Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса*. Критерии и классификация условий труда.
12. Титов, А. С. (2003) *Показатели риска и этиологический анализ в эпидемиологическом исследовании*. Профессиональный риск для здоровья работников, под ред. Н. Ф. Измерова, Э. И. Денисова. М.: Тривант.
13. Фалеев, М. И. (2001) *Программно-целевой метод решения проблем снижения рисков и смягчение последствий чрезвычайных ситуаций*. Управление рисками чрезвычайных ситуаций: материалы Всерос. науч.-практ. конф. под общей ред. Ю. Л. Воробьева, М.: КРУК., С. 26–32.

Общие и частные требования к разработке стимулов для программ виброизображения

Я. Н. Николаенко

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

Аннотация: В статье излагаются общие и частные принципы разработки стимулов для программ на базе виброизображения. Показаны различия формирования стимулов к программам виброизображения второго поколения (ВибраМИ) и третьего поколения (Профайлер+). Выделены основные отличия формирования стимулов к психологическим опросникам и психофизиологическому тестированию. Приведены примеры формирования многофакторных стимулов, основанные на принципах адаптивности, количественной структурированности и многофакторности. Предложенный иллюстративный материал и обилие текстовых примеров позволит пользователям программ виброизображения самостоятельно формировать базовые стимулы и опросники программ под свои профессиональные потребности; создать возможность формирования новых целевых опросников для оперативного решения поставленных задач.

Ключевые слова: виброизображение, пороки личности, множественный интеллект, стимулы, многофакторные стимулы, текстовые стимулы, графические стимулы, сознательная реакция, бессознательная реакция, прямой вопрос, инверсный вопрос.

General and Specific Requirements for Stimuli Development of Vibraimage Programs

Yana N. Nikolaenko

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

Abstract: The article outlines general and specific principles for stimuli development for vibraimage programs. Differences in stimuli design for second-generation (VibraMI) and third-generation (Blitz Judgment) vibraimage programs are demonstrated. Key principles for creating stimuli for psychological questionnaires and psychophysiological testing are outlined. Examples of multifactorial stimuli design based on the principles of adaptability, quantitative structuring, and multifactority are provided. The provided illustrative material and abundant text examples will allow vibraimage users to independently create stimuli and questionnaires for the programs to suit their professional needs, as well as to create new targeted questionnaires for solving new tasks.

Keywords: vibraimage, personality vices, multiple intelligences, stimuli, multifactorial stimuli, text stimuli, graphic stimuli, conscious response, unconscious response, direct items, inverse items.

Введение

Личность человека — интересный социокультурный феномен. Индивидуальные различия порой настолько сильны, что не поддаются типологии личности (Адлер, 1997; Скиннер, 2023; Фрейд, 2002; Maslow, 1991). Тем не менее, психология личности одно из самых востребованных направлений в психологии. Потребность современного человека в самопознании чрезвычайно высока, так как коррелирует с такими потребностями как: самосовершенствование, личностный и профессиональный рост, оценка жизненных перспектив и преодоление возрастных и личных кризов. В рамках различных психологических школ (психоанализ Фрейда, оперантное научение Скиннера, гуманистическая психология Маслоу и др.) личность человека понимается по-разному, порой достигая противоположных смыслов; способы познания личности варьируют как по наполнению, так и по уровню сложности. Тот же классический психоанализ Фрейда на практике оказывается доступен лишь единицам специалистов из-за высокого уровня сложности и специфики самого метода. Напротив, когнитивно-поведенческое направление в пике психоанализу получило более широкое распространение, так как по ряду позиций доступнее и понятнее психоанализа. В то же время, именно благодаря психоанализу, в мировую психологию прочно вошел термин «бессознательное», чью роль в жизни человека ныне сложно переоценить. Как итог, объединяющей чертой большинства крупных психологических школ является то, что все они работают с сознательной и бессознательной сферой человека, но разными методами, с разной системой приоритетов. Возникает закономерная потребность: оптимизация методов изучения сознательного и бессознательного путем привлечения современных технических средств, популяризация и доступность методов самопознания без привязки к одной конкретной психологической школе.

Еще одной проблемой является процедура стандартизации тестового материала, прежде всего стимулов, которые используются в рамках определённой психологической школы (Анастаси, 2009; Гуревич, 2008; Николаенко, 2024; Cronbach, 1955). Количество исследований и методических разработок по созданию тестового материала (стимулов) не так уж велико, но все они имеют черты сходства. Так, например, педагогические рекомендации к составлению тестов похожи на рекомендации, изложенные в психодиагностике: а) содержание теста определяется целями тестирования; б) определение значимости проверяемых знаний (основные и второстепенные элементы); в) взаимосвязь содержания и формы (форма теста отвечает за сохранение содержания знаний); г) содержательная правильность тестовых заданий; д) репрезентативность содержания учебной дисциплины; е) соответствие содержания теста уровню современного состояния науки; ё) комплексность и сбалансированность содержания теста; ж) принцип системности содержания (формулирование такого содержания тестовых заданий, которое отвечало бы требованиям системности при проверке знаний); з) вариативность содержания (после первого применения теста его содержание становится известным испытуемым) (Аванесов, 2005).

«Адекватность и полнота охвата содержания — ключевое условие валидности будущего теста» (Батурин, 2009).

Методические рекомендации по подбору стимулов для психологических тестов и анкет наиболее четко изложены в работе Крошника (Krosnick, 2009):

1. Используйте простые, знакомые слова (избегайте технических терминов, жаргона и сленга);
2. Используйте простой синтаксис (краткие простые предложения);
3. Избегайте слов с неоднозначной трактовкой (значением), т.е. стремитесь к формулировкам, которые все респонденты будут интерпретировать одинаково;
4. Стремитесь к конкретным и четким формулировкам (в отличие от общих и абстрактных);
5. Делайте варианты ответов исчерпывающими и взаимоисключающими;
6. Избегайте наводящих или провокационных вопросов, которые подталкивают респондентов к определенному ответу;
7. Спрашивайте только об одном за раз (избегайте вопросов с двумя вариантами ответа);
8. Избегайте вопросов с одинарным или двойным отрицанием (речь идет о частице «не»).

Методические рекомендации (Krosnick, 2009) также содержат советы по оптимизации порядка вопросов-стимулов:

1. Первые вопросы должны быть простыми и приятными для ответа, а также способствовать установлению взаимопонимания между респондентом и исследователем.
2. Вопросы в самом начале анкеты должны напрямую касаться темы исследования, как она была описана респонденту до интервью.
3. Вопросы по одной и той же теме следует группировать.
4. Вопросы по одной и той же теме должны переходить от общего к частному.
5. Вопросы на деликатные темы, которые могут вызвать у респондентов дискомфорт, следует размещать в конце анкеты.
6. Следует включать фильтрующие вопросы, чтобы избежать вопросов, которые к респондентам не относятся.

Теории личности и множественный интеллект в стимулах ПО ВибраМИ

Понимание личности человека, как и методы ее изучения, могут сильно изменяться в зависимости от психологической школы — психоанализ, когнитивно-поведенческая терапия и др. (Адлер, 1997; Скиннер, 2023; Фрейд, 2002). Все чаще личность человека ассоциируется с такими понятиями как: характер, ценностные ориентации, потребности, уровень притязаний, но лишь у Говарда Гарднера личность человека проявляется в его способностях — множественном интеллект. В своих трудах Гарднер пишет о независимых типах интеллекта, разрозненных, но взаимодополняющих друг друга, (Gardner, 1983; 2011). Каждый человек уникален и прекрасен, чей творческий потенциал в силу разных

жизненных обстоятельств, порой бывает не раскрыт: «Глубокое понимание должно быть нашей основной целью; мы должны добиваться понимания того, что в том или ином культурном контексте считается истинным или ложным, прекрасным или безобразным, хорошим или плохим» (Gardner, 1983).

Программа ВибраМИ представляет второе поколение систем виброизображения, характеризующих структуру личности человека на основе психофизиологической реакции (сознательной и бессознательной) на фиксированный набор стимулов (Минкин, Николаенко, 2017) имеющих смысловую привязку к множественным интеллектам. О технических возможностях ПО на базе виброизображения было подробно рассказано в предыдущих публикациях (Минкин, 2007; 2019; 2020; 2021; 2024; 2026; Николаенко, 2018; 2020; 2021). В оригинальной теории Говарда Гарднера все типы множественного интеллекта (МИ) разрозненны и не связаны друг с другом напрямую. Применительно к ПО ВибраМИ и Профайлер+ типология множественного интеллекта была расширена и дополнена бизнес-коммерческим (БК), подвижническим (ПВ) и креативным (КР) типами МИ (рис. 1). Это было сделано для того, чтобы каждый тип МИ обрел пару: интеллект, оппозиционный по своей направленности и смысловой нагрузке.



Рис. 1. Расширенная и дополненная структура множественного интеллекта, по Г. Гарднеру

Основная задача при подборе стимулов к ПО ВибраМИ — это подбор значимых стимулов, которые способны раскрыть творческий потенциал (множественный интеллект) личности, согласно типологии МИ. Разработка текстовых стимулов ПО ВибраМИ соответствовала общим рекомендациям Krosnick, 2009. Но технология виброизображения (Минкин, 2007; 2020) — это технология компьютерной обработки психофизиологических реакций, поэтому она использует не только обычные текстовые вопросы как стимулы, но позволяет добавлять и графические стимулы для дополнительного усиления психофизиологических реакций.

Простой однофакторный стимул — стимул отражает связь с одним фактором (агрессией, настроением, тревогой и пр.). Традиционные психологические тесты и опросники (Басса-Дарки, Спилбергера-Ханина и др.) в большинстве случаев такими и бывают. Респондент читает вопрос и дает на него ответ или выбирает из перечня предложенных вариантов. Задача: выяснить отношение респондента к изучаемому феномену посредством анкетирования, тестирования.

Простой двухфакторный стимул — одновременно предъявляется фото (рисунок), дополненное вопросом на интересующую тему. Рисунок и вопрос совпадают по смыслу, дополняют и усиливают друг друга, как это и было сделано в ПО ВибраМИ. Двойная стимуляция (фото и вопрос) провоцирует более яркую психофизиологическую реакцию за короткий промежуток времени, что позволяет получить более точный результат при тестировании (рис. 2).

Сложный (многофакторный) стимул — совокупность различных факторов (изучаемых тем) в пределах одного стимула. В ПО ВибраМИ не использовались многофакторные стимулы, они используются в Профайлер+.

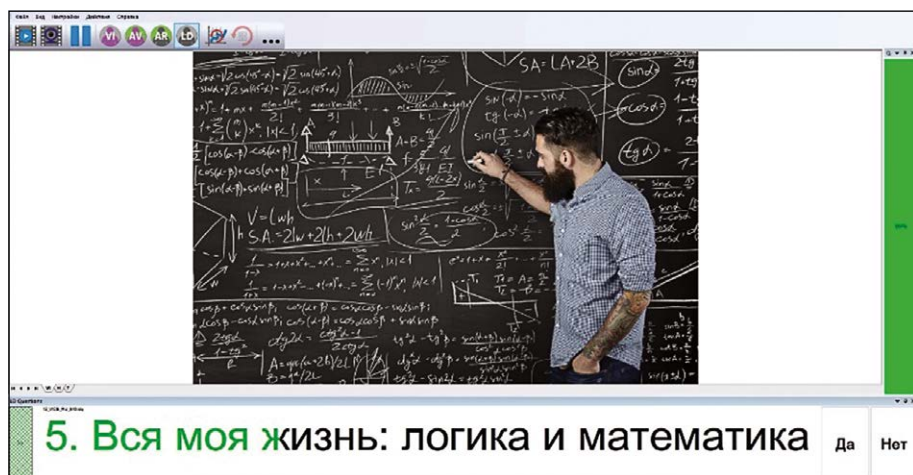


Рис. 2. Простой двухфакторный стимул к логико-математическому (ЛМ) множественному интеллекту (МИ) на базе ПО ВибраМИ

Концепция гармоничной личности: множественный интеллект и пороки личности. Структура предъявления стимулов Профайлер+

С момента создания ПО ВибраМИ пришло понимание того: а) что комплексный подход к оценке личности не может быть реализован только лишь путем диагностики ее достоинств (на примере множественного интеллекта); б) безоценочный подход к личности должен быть заложен в саму конструкцию теста и стимулы, что и было сделано. Нет «плохих» и «хороших» качеств, все качества одинаково важны для человека (табл. 1). Переход от

второго к третьему поколению систем виброизображения связан адаптивным предъявлением стимулов с двойной обратной связью по результатам предварительного тестирования и основного (Минкин, Николаенко, 2020; 2022). В ПО Профайлер+ вместо простых стимулов используются сложные, *многофакторные стимулы*, поменялась конструкция теста, изменилось время предъявления стимулов (табл. 1, рис. 3).

Таблица 1

Матричная структура личности Профайлер+

Множественный интеллект (МИ)	аб.	Пороки личности (ПЛ)	аб.
Внутриличностный	ВИ	Суицид	СУ
Философский	ФИ	Лень	ЛН
Логико-Математический	ЛМ	Киберзависимость	КЗ
Бизнес-Коммерческий	БК	Жадность	ЖД
Визуально-Пространственный	ВП	Алкоголизм/Наркомания	АН
Природный	ПР	Чревоугодие	ЧР
Моторно-Двигательный	МД	Эгоизм	ЭГ
Музыкально-Ритмический	МР	Гордыня, тщеславие	ГТ
Подвижнический	ПВ	Воровство, взятки	ВВ
Вербально-Лингвистический	ВЛ	Зависть	ЗТ
Креативный	КР	Похоть	ПТ
Межличностный	МЛ	Гнев, ярость	ГЯ

Структура личности, представленная двумя супершкалами 12 способностей и 12 пороков (Минкин, 2024) в таблице 1, образует матрицу из $12 \times 12 = 144$ элементов личности, которые более информативно характеризуют личность, чем отдельные профили (Минкин, 2026).

Структурная схема метода совмещенного адаптивного психофизиологического тестирования на базе ПО Профайлер+ представлена на рисунке 3 (Минкин, Николаенко, 2022).

На рисунке 3а показан профиль МИ, выявленный на стадии предварительного тестирования. В нем выбраны два ведущих типа МИ — креативный (КР) и философский (ФИ). В привязке к 2 ведущим типам МИ проходит тестирование пороков личности, в привязке пороков к каждому лидирующему вычисляется свой профиль (рис. 3б). Другие типы МИ не тестировались на выявление профиля пороков, поскольку не являются значимыми для данного респондента (Гарднер, 1983; Минкин, Николаенко, 2020). Результирующий профиль пороков на рисунке 3в образуется усреднением профилей пороков, полученных для лидирующих типов МИ — философского и креативного. Привязка стимулов, направленных на выявление пороков, к ведущим типам МИ позволяет повысить значимость этих стимулов для респондента.

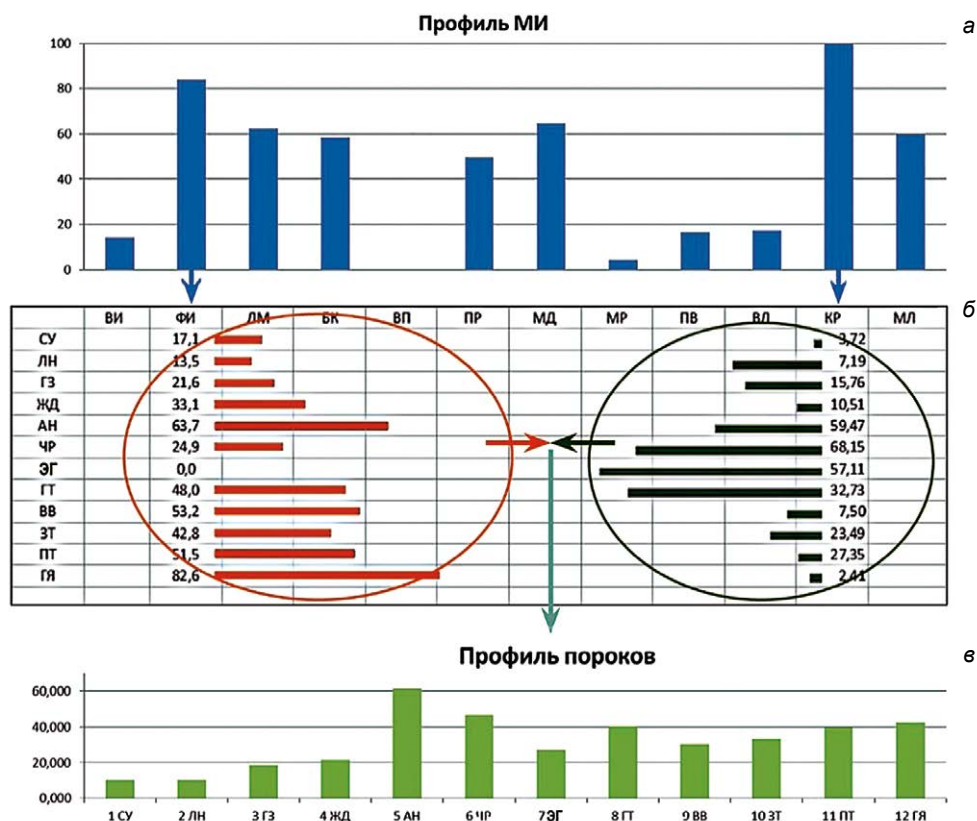


Рис. 3. Схема метода адаптивного психофизиологического тестирования, на примере двух лидирующих типов МИ: креативного и философского

Условные обозначения профиля множественного интеллекта (МИ):

ВИ — Внутрличностный; ФИ — Философский; ЛМ — Логико-Математический; БК — Бизнес-Коммерческий; ВП — Визуально-Пространственный; ПР — природный; МД — Моторно-Двигательный; МР — Музыкально-Ритмический; ПВ — Подвижнический; ВЛ — Вербально-Лингвистический; КР — Креативный; МЛ — Межличностный.

Условные обозначения профиля пороков личности (ПЛ): СУ — Суицид; ЛН — Лень; ГЗ — Кибер-зависимость, Гаджет-зависимость (КЗ или ГЗ); ЖД — Жадность; АН — Алкоголизм, наркомания; ЧР — Чревоугодие; ЭГ — Эгоизм; ГТ — Гордыня, тщеславие; ВВ — Воровство, взятки; ЗТ — Зависть; ПТ — Похоть, пан-эротизм; ГЯ — Гнев, ярость.

Подход, который использовался при построении профилей личности в основном опроснике 12_VICE_RU Профайлер+ получил название «метод адаптивного психологического тестирования» (Минкин, Николаенко, 2022). Данный подход ранее уже применялся в ПО VibraNLP и показал свою эффективность (Николаенко, 2020; 2021; Минкин, Николаенко, 2020). Тестирование проходит в 2 этапа, неразрывных между собой: предварительное и основное тестирование. Предварительное тестирование подразумевает диагностику и построение профиля множественного интеллекта (12 типов МИ) с последующим выявлением

2 ведущих (лидирующих) типов МИ. Основное тестирование — диагностика и построение профиля пороков личности. Основное тестирование является логическим продолжением предварительного: на основании двух лидирующих МИ респонденту предъявляются стимулы, тематически связанные с 12 пороками личности и 2 ведущими типами МИ. Именно в рамках данного подхода осуществляется персонификация пороков личности, стимул из простого превращается в *сложный, многофакторный*, индивидуальная значимость стимулов растет. Время предъявления стимулов сократилось: с 15 секунд, как это было в ВибраМИ, до 5 секунд в Профайлер+. Зачем это было сделано? Краткосрочность предъявления стимулов (5 секунд) сводит к минимуму сознательную корректировку ответов и повышает точность результатов тестирования (Минкин, 2019; 2021).

Прямые и инверсные вопросы многофакторных стимулов ПО Профайлер+

Тестирование множественного интеллекта и пороков личности осуществлялось с использованием *прямых* и *инверсных* вопросов, образующих пару МИ или пороков личности (ПЛ); соблюдались общие рекомендации по формулировке текстовых стимулов (простой синтаксис, понятные слова, однозначная формулировка, исчерпывающий вариант ответа, отсутствие отрицания в вопросе) (Krosnick, 2009). Как это выглядит на практике? Пара вопросов состоит из прямого и инверсного вопроса. Прямой вопрос — что диагностируем, о том и спрашиваем; инверсный — вопрос противоположный по смыслу прямому вопросу. Прямые и инверсные вопросы — это тоже разновидность многофакторных стимулов. Многофакторность достигается путем тематической привязки одного стимула к одновременно к двум факторам: множественному интеллекту и пороку личности (табл. 2).

Таблица 2

Прямые (+) и инверсные (–) вопросы для внутриличностного МИ

Вопросы:	ПЛ	+/–
Устал от всего, устал от жизни	СУ	+
Оставшись наедине, старательно навожу порядок	ЛН	–
Живое общение утомительно, предпочитаю социальные сети	КЗ	+
Люблю дарить подарки, на подарках не экономлю	ЖД	–
Выпиваю наедине, потихонечку спиваюсь	АН	+
Живу уединенно, к деликатесам равнодушен	ЧР	–
Я у себя один, живу только для себя	ЭГ	+
Я самый обычный человек, ничего особенного	ГТ	–
Люблю одиночество, беру взятки	ВВ	+
Всегда радуюсь успехам близких и родных	ЗТ	–
Мысленно раздеваю людей, на которых смотрю	ПТ	+
Агрессия и насилие противны мне	ГЯ	–

Расчет сознательной реакции для пары вопросов осуществлялся согласно таблице 3.

Таблица 3

Расчет значимости стимула для испытуемого по сознательной реакции для пары вопросов

Прямой вопрос	Инверсный вопрос	% Значимости стимула
ДА	НЕТ	100
ДА	–	75
–	НЕТ	75
ДА	ДА	60
–	–	50
НЕТ	НЕТ	40
НЕТ	–	25
–	ДА	25
НЕТ	ДА	0

Исходя из таблицы 3 получается, что несмотря на бинарную сознательную реакцию испытуемого в своих ответах (Да/Нет), результирующая значимость стимула по сознательной реакции имеет 9 градаций с учетом предъявления прямого и инверсного стимула. Такой подход к значимости сознательной реакции на стимулы позволяет проводить совместные математические операции сознательной и бессознательной реакции на стимул, например осуществлять их сложение и усреднение после нормализации обоих стимулов (Минкин, 2024).

Рассмотрим подробнее принцип разработки **многофакторных стимулов для основного тестирования** на примере ведущего **внутриличностного (ВИ) МИ** и **12 пороков личности**:

№ стимула	код	1 вариант	2 вариант
1	СУ	Устал от всего, устал от жизни 	Оставшись наедине, думаю о суициде 

Рис. 4. Прямой вопрос к ПЛ СУ и ведущему ВИ МИ

Словосочетание «устал от всего» и «думаю о суициде» — это прямой посыл к ПЛ СУ. Одинокая фигура человека, цветовая гамма фото и лицо, закрытое ладонями, как символ отчаяния и безысходности, свидетельствуют о причастности

ПЛ СУ к ВИ МИ. Словосочетание «Оставшись наедине» также указывает на связь ПЛ СУ с ВИ МИ как и одинокая фигура, отображенная на фото (рис. 4).

№ стимула	код	1 вариант	2 вариант
2	ЛН	Оставшись наедине, старательно навожу порядок 	Будучи один охотно затеваю уборку 

Рис. 5. Инверсный вопрос к ПЛ ЛН и ведущему ВИ МИ

Использование словосочетаний «наедине» и «будучи наедине» отсылает респондента к ведущему ВИ МИ. ПЛ ЛН противопоставляются трудоголизм и любовь к порядку, что хорошо прослеживается в характере утверждений: «старательно навожу порядок» и «охотно затеваю уборку» и содержании фото (рис. 5).

№ стимула	код	1 вариант	2 вариант
3	КЗ	Живое общение утомительно, предпочитают социальные сети 	Час без интернета, как жизнь без кислорода 

Рис. 6. Прямой вопрос к ПЛ КЗ и ведущему ВИ МИ

Высокая значимость «интернета» и «социальных сетей» как индивидуальная ценность ПЛ КЗ. Привязка ПЛ КЗ к ВИ МИ хорошо прослеживается в содержании фото: негативное отношение к традиционным формам общения и высказыванию: «живое общение утомительно», «час без интернета, как жизнь без кислорода» (рис. 6).

На фото и в тексте «дарить подарки», «дорогие подарки» — щедрость противопоставляется ПЛ ЖД. Личная симпатия к акту дарения отражена словом «**люблю**». Кто любит дарить подарки? Я люблю дарить — привязка к ВИ МИ (рис. 7).

№ стимула	код	1 вариант	2 вариант
4	ЖД	Люблю дарить подарки, на подарках не экономлю 	Дорогие подарки особенно приятно дарить 

Рис. 7. Инверсный вопрос к ПЛ ЖД и ведущему ВИ МИ

Таким образом можно видеть, что прямые и инверсные вопросы гармонично дополняют друг друга, привносят разнообразие в тестирование, препятствуют формализации ответов. При формулировании текстовых стимулов соблюдались общие рекомендации Krosnick (Krosnick, 2009). Тесты ПО Профайлер+ имеют свою структуру, которая основана на повышении уровня экстраверсии и формировании зон сравнения (Backster, 1963).

Сознательная и бессознательная реакция на стимулы

На протяжении многих лет не утихают споры: что важнее сознательная или бессознательная (психофизиологическая) реакция на стимул? На наш взгляд, Зигмунд Фрейд дает исчерпывающий ответ на этот вопрос:

- «Бессознательное хранит то, что было отвергнуто сознанием, но остается вносящим смуту»;
- «Путь к бессознательному лежит через осознанное»;
- «Бессознательное — это центр нашей психики, и мы должны познать его, чтобы понять себя полностью», (Фрейд, 2022).

В комплексной оценке личности одинаково важна как сознательная, так и бессознательная реакция. Очень важно, какое впечатление произведет стимул на респондента, и здесь сложно предсказать, какая реакция — сознательная или бессознательная, окажется сильнее. Значимость стимула для человека определяется интенсивностью психофизиологической реакции: чем более она выражена, тем более значим стимул для человека. Интенсивность сознательной и бессознательной реакции может оказаться одинаково высокой или одинаково низкой, но в большинстве случаев будет различаться, в той или иной степени, что обычно отражено в различиях профилей (рис. 8а, б). Разделение методов тестирования на психологические и психофизиологические весьма условно, так как сознательный ответ и бессознательная реакция при определенных условиях могут быть взаимосвязаны между собой, а могут и не иметь явной связи, и на то могут быть самые разные причины (усталость, негативное отношение к тестированию и пр.). Интегральный профиль получен путем усреднения результатов

сознательной и бессознательной реакции (рис. 8в); более информативен, чем локальный анализ сознательной или бессознательной реакции; сглаживает влияние внешних факторов на результаты тестирования.

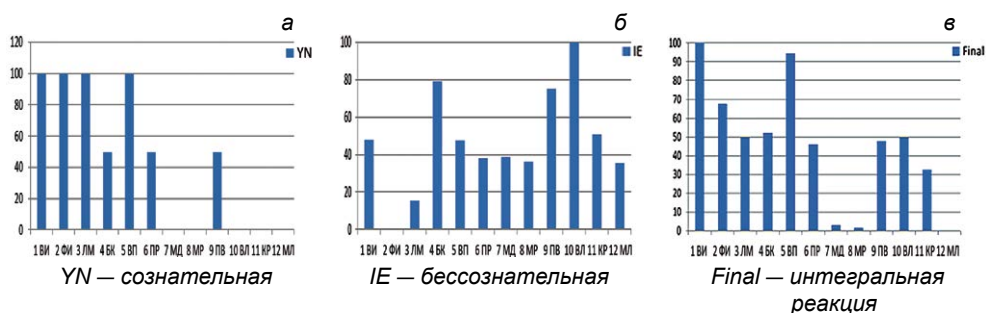


Рис. 8. Профили множественного интеллекта, полученные по сознательной (а), бессознательной (б) и интегральной реакции (в)

Возможность независимого вычисления профилей сознательной и бессознательной реакций в технологии виброизображения создает, в том числе, и возможность независимой проверки валидности используемых стимулов. На массовой выборке испытуемых бессознательная реакция на все стимулы должна иметь примерно одинаковую величину, то есть общий профиль должен иметь равномерное распределение, так как все люди имеют различные характеристики личности (Анастаси, Урбина, 2009). Значимое преимущество бессознательной реакции на стимул по массовой выборке является следствием некорректной формулировки данного стимула (Минкин и др., 2023), что используется при обработке психофизиологической валидности стимулов.

Разработка стимулов при комплексной оценке личности. Батарея тестов Профайлер+

Метод адаптивного психофизиологического тестирования прекрасно себя рекомендовал как правильный подход к оценке личности (Минкин и др., 2023), но встает вопрос: какое количество оценочных параметров (переменных) является достаточным для всестороннего изучения личности? Вопрос, на который сложно дать однозначный ответ (рис. 9). Следует ли включать в диагностику личности ценностные ориентации (морально-нравственные ориентиры), добавлять западноевропейские и американские модели оценки личности? На этот вопрос сложно ответить, но можно подобрать стимулы для действующих известных методик.

Например, опросник Big Five Inventory (BFI), он же Большая пятерка, является одним из самых популярных опросников в мире для исследования характеристик личности, (Soto, John, 2017; Goldberg, 1990; 1992; Rammstedt, 2006; Ekehammar, Akrami, 2007). Лексический подход, лежащий в основе BFI, утверждает, что основные особенности личности можно обнаружить в самом

языке, на котором говорит человек. Одним из достоинств BFI является возможность ранжирования социально одобряемых моделей поведения и характеристик личности как категории адаптационного потенциала и коммуникативной гибкости. В ПО Профайлер+, содержатся 2 опросника (B5 и B5_R), при помощи которых можно получить профиль личности, отражающий диагностические шкалы и супершкалы теста BFI. Более подробно информация об адаптации опросника BFI под формат психофизиологического тестирования программой Профайлер+ изложена в предшествующей публикации (Николаенко, 2025).

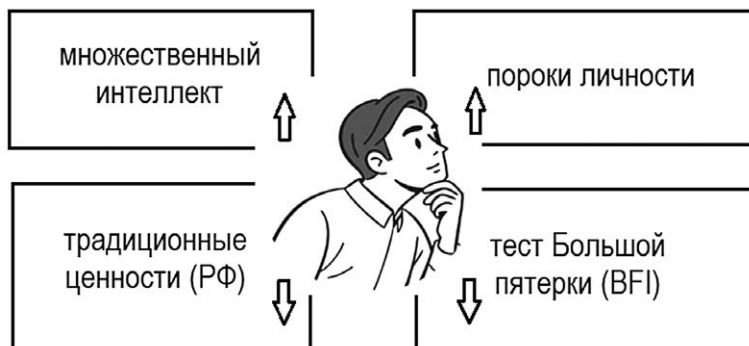


Рис. 9. Комплексная оценка личности по параметрам: множественный интеллект, пороки личности, традиционные ценности, характеристики личности по BFI

Принцип подбора стимулов для опросников B5 и B5_R (BFI) осуществлен по аналогии с тестированием множественного интеллекта: простые двухфакторные стимулы, распределение утверждений по парам, состоящим из прямых и инверсных вопросов (рис. 10).

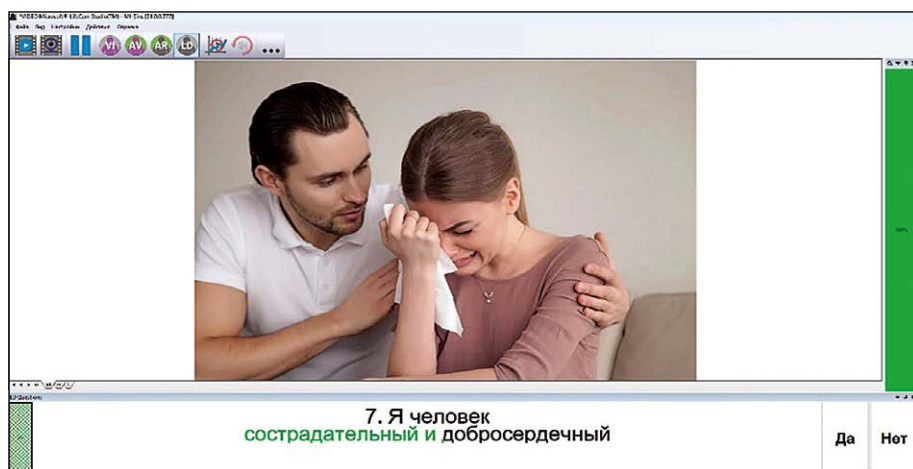


Рис. 10. Пример простого двухфакторного стимула для опросника B5 (BFI) Профайлер+

Разработка опросника 12_TRV_RU (традиционные ценности) осуществлялась по тем же принципам, что и базовый опросник 12_VICE_RU: использовались многофакторные стимулы, парное распределение прямых и инверсных вопросов (табл. 4, рис. 11). Опросник 12_TRV_RU разработан как самостоятельная методика оценки традиционных ценностей россиян. Понимание того, что такое «традиционные российские ценности», их перечень и интерпретация приведена согласно рекомендациям Указа Президента России от 9 ноября 2022 г. № 809 «Об утверждении Основ государственной политики по сохранению и укреплению традиционных российских духовно-нравственных ценностей» (Николаенко, 2025).

Таблица 4

Структура предъявления стимулов для опросника 12_TRV_RU (традиционные ценности)
ПО Профайлер+

Множественный интеллект (МИ)	аб.	Традиционные ценности (ТРЦ)	аб.
Внутриличностный	ВИ	Жизнь человека	ЖЧ
Философский	ФИ	Гуманизм, милосердие	ГМ
Логико-Математический	ЛМ	Справедливость	СП
Бизнес-Коммерческий	БК	Высокие нравственные идеалы	ВН
Визуально-Пространственный	ВП	Приоритет духовного над материальным	ПД
Природный	ПР	Историческая память и преемственность поколений	ИП
Моторно-Двигательный	МД	Единство народов России	ЕН
Музыкально-Ритмический	МР	Созидательный труд	СТ
Подвижнический	ПВ	Крепкая семья (традиционная семья)	КС
Вербально-Лингвистический	ВЛ	Достоинство, права и свободы человека	ДС
Креативный	КР	Коллективизм, взаимопомощь, взаимоуважение	КВ
Межличностный	МЛ	Патриотизм, гражданственность, служение Отечеству	ПГ

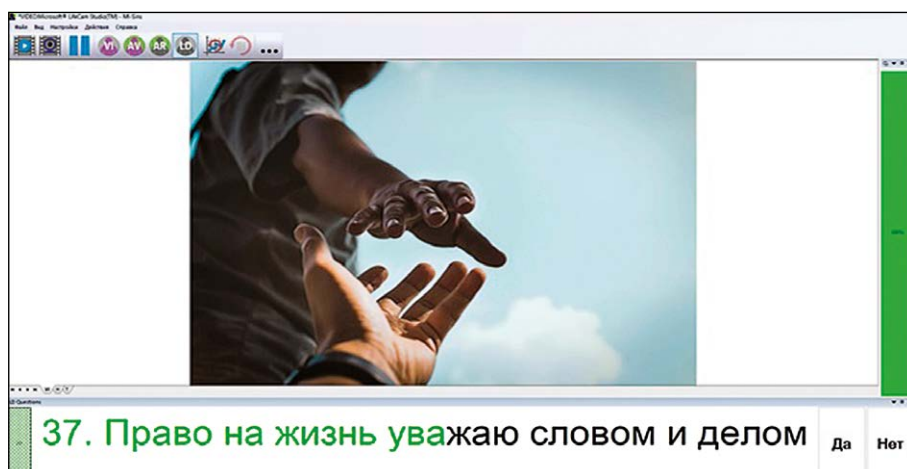


Рис. 11. Пример многофакторного стимула для опросника 12_TRV_RU, Профайлер+

Выводы

Мультифакторные стимулы показали свою высокую эффективность в комплексной диагностике личности, «персонификации» содержания стимула под интересы респондента. Тем не менее, базовые принципы формулирования простых однофакторных и простых двухфакторных текстовых стимулов остаются неизменными даже при составлении многофакторных стимулов. Глобальное отличие многофакторных стимулов, которые используются для Профайлер+, обусловлено конструктом этих методик. Именно конструкция теста накладывает отпечаток на требования к разработке стимулов.

Соблюдение известных требований к подбору текстовых стимулов: **четкость, доступность, краткость** (простой синтаксис, понятные слова, однозначная формулировка, исчерпывающий вариант ответа, отсутствие отрицания в вопросе) (Krosnick, 2009) используется и при разработке многофакторных стимулов. Все графические стимулы должны быть выполнены в едином стиле, соответствовать техническим требованиям действующего ПО; не должны содержать подписи. Стимулы не должны противоречить действующему законодательству РФ: УК РФ Статья 282.4. и Статья 319. и др.

В добавление к известным правилам формирования стимулов к психологическим опросникам, разработка многофакторных стимулов и новых опросников для программ виброизображения третьего поколения требует от разработчиков соблюдения следующих принципов:

1. **Адаптивность:** связь стимулов основного тестирования со стимулами предварительного тестирования, основанная на зонах сравнения (Backster, 1963); каждому испытуемому предъявляют стимулы значимые именно для него. Адаптивность требует формирования большего количества стимулов в опроснике (400), чем предъявляется испытуемому (48).

2. **Рейтинговая структурированность:** стимулы не могут предъявляться в случайном порядке, каждый стимул имеет рейтинг привязки к уровню (рейтингу) экстраверсии или другой психологической характеристики (Минкин, Николаенко, 2022). Такой подход не позволяет осуществлять произвольную замену стимулов в тесте, каждый стимул должен соответствовать единой структуре тестирования.

3. **Многофакторность основного тестирования:** связь, в пределах одного стимула с несколькими факторами или структурными компонентами личности (множественный интеллект и пороки личности; множественный интеллект и традиционные ценности). Многофакторность усложняет лингвистическое формирование коротких стимулов (Николаенко, 2025), но усиливает значимость стимулов для испытуемого и выполняет задачу максимального раскрытия характеристик личности при минимальном количестве предъявляемых стимулов.

4. **Психофизиологическая валидность:** проверка валидности стимулов по результатам психофизиологических реакций (Минкин и др., 2023).

Литература:

1. Аванесов, В. С. (2005) *Современная технология разработки педагогических тестов*. М.: Учебный центр.
2. Адлер, А. (1997) *Понять природу человека*. СПб.: Академический проект.
3. Анастаси, А., Урбина, С. (2009) *Психологическое тестирование*. СПб.: Питер.
4. Батулин, Н. А., Мельникова, Н. Н. (2009) *Технология разработки тестов: Часть 1*. Вестник ЮУрГУ, 30, серия «Психология», выпуск 6, С. 4–14.
5. Гуревич, К. М. (2008) *Дифференциальная психология и психодиагностика: избранные труды*. СПб.: Питер.
6. Минкин, В. А. (2007) *Виброизображение*. СПб.: Реноме.
<https://doi.org/10.25696/ELSYS.B.RU.VI.2007>
7. Минкин, В. А. (2019) *О точности технологии виброизображения*. Современная психофизиология. Технология виброизображения, Тр. 2-й международной научно-технической конференции, июнь 2019 г., Санкт-Петербург, Россия. СПб.: Элсис, No. 1 (2), С. 167–179.
<https://doi.org/10.25696/ELSYS.VC2.RU.21>
8. Минкин, В. А. (2020) *Виброизображение, кибернетика и эмоции*. СПб.: Реноме.
<https://doi.org/10.25696/ELSYS.B.RU.VCE.2020>
9. Минкин, В. А. (2021) *Динамика психофизиологической реакции на визуальные стимулы в зависимости от периода их предъявления*. Современная психофизиология. Технология виброизображения, Тр. 4-й Международной научно-технической конференции, июнь 2021 г., Санкт-Петербург, Россия. СПб.: Элсис, No. 1 (4), С. 35–48.
<https://doi.org/10.25696/ELSYS.VC4.RU.03>
10. Минкин, В. А. и др. (2023) *Уточнение концепции нейролингвистического профайлинга личности и анализ статистики психофизиологических тестирований программой Профайлер+*. Современная психофизиология. Технология виброизображения, Тр. 6-й Международной научно-технической конференции, июнь 2023 г., Санкт-Петербург, Россия. СПб.: Элсис, No.1 (6), С. 47–69. <https://doi.org/10.25696/ELSYS.VC6.RU.04>
11. Минкин, В. А. (2024) *Введение информационно-физических характеристик личности в Международную систему единиц (СИ)*. Современная психофизиология. Технология виброизображения, Тр. 7-й Международной научно-технической конференции, июнь 2024 г., Санкт-Петербург, Россия. СПб.: Элсис, No. 1 (7), С. 9–39.
https://doi.org/10.25696/Elsys_MPVТ_07_ru01
12. Минкин, В. А. (2026) *Матричная модель личности*. Современная психофизиология. Технология виброизображения, Тр. 9-й Международной научно-технической конференции, июнь 2026 г., Санкт-Петербург, Россия. СПб.: Элсис, No. 1 (9), С. 9–28.
https://doi.org/10.25696/Elsys_MPVТ_09_ru01
13. Минкин, В. А., Николаенко, Я. Н. (2017) *Виброизображение и множественный интеллект*. СПб.: Реноме. <https://doi.org/10.25696/ELSYS.B.RU.VIMI.2017>
14. Минкин, В. А., Николаенко, Я. Н. (2020) *Адаптивное психологическое тестирование. Совмещение предварительного и основного тестирования в нейролингвистическом профайлинге*. Современная психофизиология. Технология виброизображения, Тр. 3-й Международной научно-технической конференции, июнь 2020 г., Санкт-Петербург, Россия. СПб.: Элсис, No. 1 (3), С. 111–120. <https://doi.org/10.25696/ELSYS.13.VC3.RU>
15. Минкин, В. А., Николаенко, Я. Н. (2022) *Совместимость свойств гения и злодея в персональном профиле. Основные пороки 21 века с привязкой к множественному интеллекту*. Современная психофизиология. Технология виброизображения, Тр. 5-й Международной

- научно-технической конференции, июнь 2022 г., Санкт-Петербург, Россия. СПб.: Элсис, No. 1 (5), С. 35–51. <https://doi.org/10.25696/ELSYS.VC5.RU.03>
16. Николаенко, Я. Н. (2018) *Разработка и апробация метода предъявления стимульного материала при тестировании множественного интеллекта технологией виброизображения*. Современная психофизиология. Технология виброизображения, Тр. 1-й Международной научно-технической конференции, июнь 2018 г., Санкт-Петербург, Россия. СПб.: Элсис, No. 1 (1), С. 70–77. <https://doi.org/10.25696/ELSYS.VC1.RU.9>
17. Николаенко, Я. Н. (2020) *Разработка и апробация стимулов при адаптивном тестировании различных форм экстремизма*. Современная психофизиология. Технология виброизображения, Тр. 3-й Международной научно-технической конференции, июнь 2020 г., Санкт-Петербург, Россия. СПб.: Элсис, No. 1 (3), С. 104–110. <https://doi.org/10.25696/ELSYS.12.VC3.RU>
18. Николаенко, Я. Н. (2021) *Адаптивное психофизиологическое тестирование как метод предупреждения различных форм экстремизма*. Современная психофизиология. Технология виброизображения, Тр. 4-й Международной научно-технической конференции, июнь 2021 г., Санкт-Петербург, Россия. СПб.: Элсис, No. 1 (4), С. 140–146. <https://doi.org/10.25696/ELSYS.VC4.RU.13>
19. Николаенко, Я. Н. (2024) *Структурная валидность Миннесотского многофакторного опросника (ММПИ), 16-факторного личностного опросника Кеттелла (16PF), модели личности большой пятерки (BFI) и нейролингвистического профайлинга (Профайлер+) в комплексной оценке личности*. Современная психофизиология. Технология виброизображения, Тр. 7-й Международной научно-технической конференции, июнь 2024 г., Санкт-Петербург, Россия. СПб.: Элсис, No. 1 (7), С. 105–118. https://doi.org/10.25696/Elsys_MPVT_07_ru06
20. Николаенко, Я. Н. (2025) *Адаптация опросников Большой пятерки под формат психофизиологического тестирования программой Профайлер+*. Современная психофизиология. Технология виброизображения, Тр. 8-й Международной научно-технической конференции, июнь 2025 г., Санкт-Петербург, Россия. СПб.: Элсис, No. 1 (8), С. 81–92. https://doi.org/10.25696/Elsys_MPVT_08_ru04
21. Николаенко, Я. Н. (2025) *Разработка опросника под формат психофизиологического тестирования профиля традиционных ценностей программой Профайлер+*. Современная психофизиология. Технология виброизображения, Тр. 8-й Международной научно-технической конференции, июнь 2025 г., Санкт-Петербург, Россия. СПб.: Элсис, No. 1 (8), С. 93–111. https://doi.org/10.25696/Elsys_MPVT_08_ru05
22. Скиннер, Б. Ф. (2023) *О бихевиоризме*, пер. с англ. И. В. Митрофанова. М.: Эксмо.
23. Указ Президента РФ от 9 ноября 2022 г. № 809 «Об утверждении Основ государственной политики по сохранению и укреплению традиционных российских духовно-нравственных ценностей».
24. Фрейд, З. (2002) *Введение в психоанализ*: Лекции, Пер. с нем. Г. В. Барышниковой. М.: Наука.
25. Backster, C. (1963) *Polygraph Professionalization Through Technique Standardization*. Law and Order, Vol. 11, pp. 63–64.
26. Cronbach, L. J., Meehl, P. E. (1955) *Construct Validity in Psychological Tests*. Psychological Bulletin, 52 (4), pp. 281–302. <https://doi.org/10.1037/h0040957>
27. Ekehammar, B., Akrami, N. (2007) *Personality and Prejudice: From Big Five Personality Factors to Facets*. Journal of Personality. Journal compilation, Blackwell Publishing, Inc. doi:10.1111/j.1467-6494.2007.00460.x

28. Gardner, H. (2011) *The Theory of Multiple Intelligences: As Psychology, As Education, As Social Science*. José Cela University, Madrid, Spain.
29. Gardner, H. (1983) *Frames of Mind: The Theory of Multiple Intelligences*. New York: Basic book.
30. Goldberg, L. R. (1990) *An Alternative "Description of Personality": The Big-Five Factor Structure*. Journal of Personality and Social Psychologs, Vol 59, No. 6, pp. 1216–1229.
31. Goldberg, L. R. (1992) *The Development of Markers for the Big-Five Factor Structure*. Psychological Assessment, 4, pp. 26–42.
32. Krosnick, J. A., Presser, S. (2010) *Handbook of Survey Research, Question and Questionnaire Design*, Chapter 9, Second Edition Copyright, by Emerald Group Publishing Limited, pp. 263–313.
33. Maslow, A (1991) *Thought: A Review of Culture and Idea*, Vol. 66, No. 260.
34. Rammstedt, B., John, O. P. (2006) *Measuring Personality in One Minute or Less: A 10-Item Short Version of the Big Five Inventory in English and German*. Journal of Research in Personality, 41, pp. 203–212.
35. Soto, C. J., John, O. P. (2017) *The Next Big Five Inventory (BFI-2): Developing and Assessing a Hier-Archical Model with 15 Facets to Enhance Bandwidth, Fidelity, and Predictive Power*. Journal of Personality and Social Psychology, 113, pp. 117–143.
<https://doi.org/10.1037/pspp000000>

Энергоэффективная профориентация как профилактика выгорания: трёхуровневая психофизиологическая модель

А. А. Сенцов

«Биометрический центр развития способностей», Воронеж, Россия
ved63@rambler.ru

Аннотация: Проведены исследования возможности построения профориентационной системы, учитывающей не только способности человека, но и его долгосрочную устойчивость к выгоранию. В исследованиях использовались: психофизиологическое тестирование на основе технологии виброизображения, программа Профайлер+, авторская модель порогов устойчивости, а также концепция зон потери энергии («тёмных сторон»), привязанных к типам множественного интеллекта. В процессе обработки результатов подтверждена возможность прогнозирования риска выгорания на основе сопоставления профиля множественных интеллектов, индивидуальных порогов устойчивости и внутриличностных конфликтов. Предложено разделение деятельности на основную профессию (энергосберегающий режим) и хобби (зона развития и компенсации).

Ключевые слова: профориентация, выгорание, энергоэффективность, виброизображение, множественный интеллект, зоны потери энергии, кинестетика, моторно-двигательный интеллект, профилактика неврозов

Energy-Efficient Career Guidance as a Burnout Prevention: A Three-Level Psychophysiological Model

Andrey A. Sentsov

Biometric center of abilities development, Voronezh, Russia,
ved63@rambler.ru

Abstract: Studies have been carried out on the possibility of constructing a career guidance system that takes into account not only a person's abilities, but also their long-term resistance to burnout. The studies used: psychophysiological testing based on vibraimage technology (Blitz Judgment program), the author's model of sustainability thresholds, as well as the concept of energy loss zones ("dark sides") associated with types of multiple intelligences. By results processing the possibility of predicting the risk of burnout by comparing the profile of multiple intelligences, individual thresholds of sustainability and intrapersonal conflicts was confirmed. It is proposed to divide activities into the main profession (energy-saving mode) and a hobby (zone of development and compensation).

Keywords: career guidance, burnout, energy efficiency, vibraimage, multiple intelligences, zones of energy loss, kinesthetics, bodily-kinesthetic intelligence, prevention of neuroses, Blitz Judgment.

Введение

Классическая профориентация традиционно отвечает на вопрос: «*Сможет ли человек выполнять эту работу?*». Она опирается на оценку способностей — логики, памяти, внимания, коммуникативных навыков — и даёт бинарный ответ: «да» или «нет» (Немов, 1999). Однако практика психологического консультирования показывает, что этого недостаточно. Тысячи людей приходят на работу, которую они формально могут выполнять, но через 1–3 года теряют мотивацию, испытывают хроническую усталость, заболевают психосоматическими расстройствами, уходят в депрессию или меняют профессию (Василюк, 2007; Кочюнас, 1999). Возникает закономерный вопрос: почему человек, обладающий всеми необходимыми для успешной профессиональной деятельности способностями, всё равно оказывается на грани выгорания? Чтобы ответить на этот вопрос, необходимо обратиться к задачам психологического консультирования. Как отмечает Р. С. Немов (Немов, 1999), психологическое консультирование включает в себя не только диагностику, но и коррекцию, а также профилактику неблагоприятных состояний. Ф. Е. Василюк (Василюк, 2007) называет психологическое консультирование частью «понимающей терапии», подчёркивая необходимость учёта внутренних конфликтов клиента. Л. Б. Шнейдер, Г. В. Вольнова, М. Н. Зыкова (Шнейдер, Вольнова, Зыкова, 2002) указывают, что консультирование и психотерапия ориентированы на разные этапы взаимодействия, но оба требуют глубокой диагностики. В. Д. Менделевич (Менделевич, 1998) определяет психологическое консультирование как анализ психического состояния с использованием различных методов диагностики для решения проблем клиента. Именно здесь, на стыке психологического консультирования и профориентации, обнаруживается ключевая проблема. Большинство профориентационных систем ориентированы исключительно на способности, игнорируя долгосрочную устойчивость человека и не прогнозируя риск выгорания. Но, как справедливо отмечают авторы работ по психологическому консультированию (Василюк, 2007; Менделевич, 1998; Немов, 1999; Шнейдер, Вольнова, Зыкова, 2002) без учёта внутренних конфликтов, психофизиологического состояния и индивидуальных особенностей клиента невозможно оказать квалифицированную помощь. А выбор профессии — это, по сути, один из самых важных жизненных выборов, который либо усиливает здоровье человека, либо постепенно его разрушает (Собчик, 1997; Леонтьев, 1982). Таким образом, перед современной профориентацией стоит задача перехода от оценки способностей к прогнозу устойчивости, от вопроса «сможет ли?» к вопросу «сохранит ли здоровье и мотивацию через 3–5 лет?». Это невозможно без интеграции методов и подходов психологического консультирования, направленных на диагностику не только сознательных, но и бессознательных реакций, внутриличностных конфликтов и зон потери энергии.

В данной статье предлагается трёхуровневая психофизиологическая модель, решающая эту задачу. Модель объединяет:

- диагностику множественных интеллектов (способности) (Гарднер, 2007);
- пороговые значения устойчивости (прогноз выгорания);
- зоны потери энергии («пороки»), привязанные к ведущим типам интеллекта (Минкин, Николаенко, 2022; Николаенко, Минкин, 2022).

Такой подход позволяет сделать профориентацию не просто инструментом подбора профессии, а средством профилактики неврозов, предотвращения выгорания, сохранения психического и физического здоровья, повышения трудового долголетия за счёт снижения энергозатрат организма при выполнении профессиональных задач. Это полностью соответствует целям и задачам психологического консультирования как области практической психологии (Менделевич, 1998; Немов, 1999; Шнейдер, Вольнова, Зыкова, 2002; Барлас, 2003).

Методика исследования

Исследования проводились с использованием следующих методик и программного обеспечения:

1. Оценка и измерение характеристик личности проводились на базе программного обеспечения Профайлер+ (Минкин, Николаенко, 2022; Николаенко, Минкин, 2022), основанного на технологии виброизображения (Минкин, 2007; Минкин, Николаенко, 2017). Профайлер+ направлен на оценку двух групп показателей: моральных качеств и специальных способностей.

2. Авторская модель порогов устойчивости — минимальные значения типов интеллекта, ниже которых начинается хроническое перенапряжение.

3. Специальные способности оценивались по характеристикам множественного интеллекта (МИ) (Гарднер, 2007). Авторский тест.

4. Двухзонная модель профориентации — разделение деятельности на основную профессию (энергосберегающий режим) и хобби (зона развития и компенсации).

Обработка результатов проводилась методами сравнительного анализа сознательных и бессознательных реакций, а также сопоставления индивидуальных профилей с профессиональными требованиями на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего и среднего профессионального образования (ФГОС ВПО и ФГОС СПО) — реестра профессиональных компетенций по специальностям (ФГОС СПО; ФГОС ВО/ФГОС ВПО). Особое внимание уделялось двум центральным осям, определяющим предпочтительный режим работы и взаимодействия со средой.

Первая ось — «моторно-двигательный интеллект — кинестетический интеллект» — задаёт предпочтительный физический режим работы. Кинестетический интеллект предполагает работу на месте, размеренный темп, погружение в детали, в то время как моторно-двигательный — потребность в движении, смене активности, физической реализации.

Вторая ось — «экстраверсия — интроверсия» (в контексте темперамента) — определяет предпочтительный режим взаимодействия с людьми и получения энергии (Бурлачук, Морозов, 1989).

Важно подчеркнуть, что эти две оси независимы друг от друга. Человек по базовому темпераменту может быть холериком, но обладать высокой потребностью в кинестетичности (работа на месте). И наоборот, флегматик может демонстрировать высокий моторно-двигательный интеллект. Кроме того, профиль человека динамичен: под влиянием стресса, образа жизни, зон потери энергии («тёмных сторон») и сознательных усилий человек может смещаться по обеим осям. Например, холерик за счёт гиперактивности создал бизнес, затем начал наслаждаться его плодами (вкусная еда, комфорт), нанял управляющего и начал двигаться в сторону сангвиника/флегматика. Как итог — набор веса, нарушение обмена веществ, заболевания, потеря бизнеса и скатывание в меланхолию с агрессией на окружающих. Такая динамика напрямую связана с активацией тёмных сторон (чревоугодие, лень, жадность) и не может быть предсказана без учёта обеих осей и индивидуального профиля.

Поэтому в данной работе мы не вводим жёстких схем типа «холерик ↔ моторно-двигательный» или «флегматик ↔ кинестетический». Вместо этого мы опираемся на реальные результаты тестирования каждого человека. На основе этих результатов:

- строится индивидуальный профиль по 20 типам интеллекта;
- определяются ведущие типы по центральным осям;
- выявляются зоны потери энергии («тёмные стороны»);
- затем формируются рекомендации по профессии, режиму работы и векторам развития.

Таким образом, при построении индивидуального профиля необходимо учитывать не только абсолютные значения типов интеллекта и их пороги, но и их соотношение с темпераментом по обеим осям. Такой подход позволяет учитывать уникальное сочетание осей у каждого человека и прогнозировать не только способность выполнять работу, но и долгосрочную устойчивость к выгоранию (Барлас, 2003). На основе анализа психофизиологических данных и программы Профайлер+ (Минкин, Николаенко, 2022) появилась возможность исследования моральных качеств человека.

Моральные качества — это система внутренних принципов, ценностей и установок человека, определяющая его представления о добре и зле, справедливости, долге, честности, ответственности и нормах поведения в обществе. Они формируются под влиянием воспитания, культуры, среды и личного выбора и проявляются в поступках, отношении к другим людям и к самому себе. В контексте профориентационной системы моральные качества важны как ограничитель — они могут либо усиливать энергоэффективность человека (когда профессия не противоречит его внутренним ценностям), либо становиться источником хронического внутреннего конфликта и выгорания (когда профессия требует поступаться этими принципами).

В программе Профайлер+ реализована оценка 12 основных моральных качеств (в терминологии разработчиков — пороков) личности и 12 типов множественного интеллекта. Важно отметить, что связка «тип интеллекта ↔

тёмная сторона» не является жёсткой универсальной. Она определяется индивидуально, на основе ранжирования ведущих типов интеллекта и ведущих зон потери энергии у конкретного человека. Поэтому в этой работе мы сравнивали ведущие типы интеллекта, определенные по авторским тестам, и сравнивали их с ведущими темными сторонами личности, определенными с помощью программы Профайлер+. Это позволило нам не только понять природные склонности человека, но и увидеть его потенциальные зоны напряжения, дезадаптации и точки роста.

Однако самый важный вопрос, который волнует и родителей, и подростков, и взрослых, задумывающихся о смене профессии, — это «Что делать с этими знаниями? Куда мне идти?». Поэтому перейдём от цифр и процентов к живым примерам. Рассмотрим конкретные случаи из практики. У каждого человека — свой уникальный профиль, свои сильные стороны и свои ограничения. Наша задача помочь увидеть путь, который будет опираться на природные данные, а не идти вопреки им.

Пример 1. Девушка 18 лет. Запрос: выбор профессии.

Исходные данные: Темперамент: холерик-сангвиник (Бурлачук, Морозов, 1989).

Центральная ось: кинестетический 60% / моторно-двигательный 40% — предпочтение работы на месте, но не гиперстатичной.

Ранжированные типы интеллекта (в порядке убывания):

Вербальный 80%, Философский 70%, Межличностный 60%, Кинестетический 60%, Музыкально-ритмический 60%, Лингвистический 60%, Пространственный 60%, Бизнес-корыстный 50%, Моторно-двигательный 40%, Внутриличностный 40%, Богемно-артистический 40%, Подвижнический 40%, Логический 40%, Спортивный 30%, Природный (животные, человек) 25%, Визуальный 20%, Математический 20%.

Тёмные стороны (ранжированные по убыванию): тревоугодие, гнев и ярость, лень, похоть, кибер-зависимость, зависть, жадность, эгоизм.

Анализ устойчивости: Логический интеллект (40%) находится на нижней границе порога устойчивости. Любые аналитические и расчётные задачи будут выматывать. Математический интеллект (20%) ниже порога способности — цифровые профессии противопоказаны. Вербальный (80%) и философский (70%) являются зонами энергоэффективности.

Блоки профессий (с кодами по ФГОС):

Направление 09.00.00 Информатика и вычислительная техника.

Внутри направления 09.02.07 Информационные системы и программирование подходят не все роли. Рекомендуются: технический писатель (вербальный 80, филологический потенциал), контент-менеджер (вербальный + визуальный 20 — достаточно для базовых интерфейсов), специалист поддержки пользователей (межличностный 60 + вербальный 80). Категорически не рекомендуются: бэкенд-разработчик, системный аналитик (требуют логики выше порога).

Ручное тестирование — допустимо как временная роль, но с риском лени как тёмной стороны.

Направление 42.00.00 Средства массовой информации.

42.02.02 Телевидение — ведущая подкастов, интервьюер, редактор контента. Вербальный 80 и музыкальный 60 реализуются в работе со звуком и словом. Кинестетика 60 позволяет работать в студии. Риск: гнев при перегрузке общением.

Направление 37.00.00 Психологические науки.

37.02.01 Психология с уклоном в консультативную практику. Вербальный, межличностный и философский интеллекты востребованы. Кинестетика позволяет высиживать длительные сессии. Риск: тревоугодие как замещение эмоций и гнев при перегрузке клиентами.

Направление 44.00.00 Образование и педагогические науки.

44.02.02 Преподавание в начальных классах (адаптированное), 44.02.04 Специальное дошкольное образование. Рекомендуются малые группы или индивидуальные занятия. Музыкальный 60 и межличностный 60 дают хороший контакт с детьми.

Вилки развития с учётом темперамента и тёмных сторон:

Девушка находится на границе холерик-сангвиник. При развитии в сторону холерика (акцент на моторно-двигательный интеллект, подавление кинестетики) усиливается риск гнева и ярости как тёмных сторон. Это может привести к выбору активных, публичных профессий (ведущая мероприятий, активные продажи), но с высоким риском выгорания через 2–3 года из-за несоответствия кинестетической основе (Николаенко, Минкин, 2022).

При развитии в сторону сангвиника (усиление удовольствия, комфорта, стабильности) — усиливается кинестетическая составляющая. Это ведёт к профессиям с размеренным темпом, кабинетным форматом. Потенциальный переход во флегматика через 30–40 лет будет комфортным, без резкой потери энергии.

Тёмная сторона «лень» блокирует движение в профессии, если задача становится монотонной. Для преодоления необходим элемент новизны — например, смена клиентов, тем, форматов. Тёмная сторона «тревоугодие» требует контроля эмоциональной нагрузки — нормирования количества клиентов или часов общения.

Рекомендации:

Основная профессия: психолог-консультант (кабинетная практика), специалист по обучению / интерактивный лектор, ведущая подкастов / интервьюер.

Хобби / увлечение: вокал / студийная работа, драматический кружок / театральная студия, ведущая мероприятий (разовая занятость).

Категорически не рекомендуется: аналитика, бухгалтерия, наука (математика, логика ниже порога), активные продажи, спорт.

Прогноз выгорания: средний (при контроле нагрузки и среды). Оптимальный режим: частичная удалённость + живые встречи малыми группами.

Пример 2. Мужчина 24 года. Запрос: смена профессии, выгорел на текущей работе.

Исходные данные: Темперамент: холерик-меланхолик (Бурлачук, Морозов, 1989).

Центральная ось: моторно-двигательный 70% / кинестетический 40% — острая потребность в движении, смене активности. Текущая работа (выгорание): офисный аналитик (сидячая работа, высокая логика, отсутствие движения).

Ранжированные типы интеллекта (в порядке убывания):

Моторно-двигательный 70%, Логический 65%, Пространственный 60%, Бизнес-корыстный 55%, Визуальный 50%, Лингвистический 45%, Межличностный 40%, Кинестетический 40%, Подвижнический 35%, Вербальный 35%, Философский 30%, Внутрличностный 30%, Математический 25%, Природные 20%, Музыкальный 15%, Богемно-артистический 10%.

Тёмные стороны (ранжированные по убыванию): суицид, жадность, воровство и взятки (склонность к «серым» схемам при невостребованности), алкоголизм и наркомания (уход от реальности), лень.

Блоки профессий (с кодами по ФГОС):

Направление 23.00.00 Техника и технологии наземного транспорта.

23.02.01 Организация перевозок и управление на транспорте (по видам) — диспетчерская работа с выездами. Логика 65 и пространственный 60 востребованы в маршрутизации. Моторно-двигательный 70 реализуется через выезды на маршруты. Риск: «жадность» как тёмная сторона может проявиться в логистических схемах, требует контроля.

Направление 15.00.00 Машиностроение.

15.02.01 Монтаж и техническая эксплуатация промышленного оборудования (по отраслям) — инженер-технолог, наладчик на производстве. Логика и визуальный интеллект востребованы при чтении схем и наладке. Движение по цеху — естественная среда. Риск: лень и жадность в режиме простоя.

Направление 08.00.00 Техника и технологии строительства.

08.02.01 Строительство и эксплуатация зданий и сооружений — мастер строительного участка, прораб. Бизнес-корыстный 55, логика и моторный интеллект реализуются через чередование «поля» и офиса. Даёт ощущение контроля и коммерческой реализации. Риск: воровство и взятки как тёмная сторона требуют работы в прозрачной компании.

Направление 38.00.00 Экономика и управление.

38.02.03 Операционная деятельность в логистике — специалист по логистике. Сочетание аналитики и выездов. Риск минимален при чередовании режимов.

Вилки развития с учётом темперамента и тёмных сторон:

Мужчина находится на границе холерик-меланхолик при ведущем моторно-двигательном интеллекте (70%). Это сочетание указывает на высокую потребность в движении и активности (холерическая составляющая) при одновременно глубокой рефлексии и склонности к внутренним переживаниям (меланхолическая составляющая) (Бурлачук, Морозов, 1989).

При подавлении моторно-двигательного интеллекта, как это произошло на текущей работе (офисный аналитик без движения), энергия действия уходит вовнутрь, подпитывая меланхолическую составляющую. Это приводит к депрессивным состояниям, пассивному «нытью», ощущению бессилия. В пределе — к разрыву обратных связей со средой и отказу от действия как таковому (суицидальные мысли как крайняя форма замыкания на себе).

При развитии в сторону меланхолика (углубление в анализ, снижение физической активности) усиливаются тёмные стороны «алкоголизм» и «наркомания» как способы ухода от реальности. Это требует сознательного выбора профессий с высокой степенью автономии и минимальным контролем извне — например, инженер-наладчик на удалённых объектах.

Тёмная сторона «жадность» представляет собой особый механизм потери энергии. Это потребность в бесконечном накоплении без насыщения — сама по себе деструктивная мысль, цель которой по определению недостижима. Такой тип мышления требует постоянной подпитки энергией, причём чем больше энергия вкладывается, тем сильнее ощущение дефицита. В условиях сидячей работы, без движения и без возможности влиять на собственный заработок (фиксированный оклад, отсутствие KPI, премий или подрядов), эта тёмная сторона активируется максимально. Энергия уходит на переживания о нереализованном потенциале, на фантазии о «лёгких деньгах» или на поиск серых схем (что связано с тёмной стороной «воровство и взятки»).

Тёмная сторона «жадность» при невостребованности коммерческой жилки трансформируется не в действие, а в апатию — человек перестаёт даже хотеть зарабатывать, потому что любая цель кажется недостижимой. Это ключевой маркер выгорания для данного профиля: отсутствие KPI, прозрачной системы мотивации и регулярных выплат (премии, подряды, проценты) приводит к полной остановке.

Тёмная сторона «суицид» является ключевым маркером: если в профессии нет движения, этот клиент гарантированно выгорит. Коммерческая направленность (бизнес-корыстный интеллект) должна быть реализована — через KPI, премии, подряды, сдельную оплату. Без этого энергия уходит в деструктивное внутреннее русло: сначала в апатию и переживания о нереализованности, затем — в алкоголизацию и наркотизацию как уход от реальности, и в пределе — в суицидальные мысли как полный разрыв со средой (Тутушкина и др., 1997; Кочюнас, 1999).

Рекомендации:

Основная профессия: специалист по логистике / диспетчер с выездами, инженер-технолог (производство), руководитель малого подразделения (стройка, производство, транспорт).

Хобби / подработка: походный туризм (организатор или участник), логистический волонёр / координация помощи, мелкий ремонт техники / сборка.

Категорически не рекомендуется: чистый офис (IT, бухгалтерия, аналитика без движения) — противоречит центральной оси «моторный 70» и гарантированно приведёт к рецидиву выгорания.

Прогноз выгорания: высокий, если работа без движения; при соблюдении рекомендаций снижается до низкого.

Оптимальный режим: 60% времени в движении, 40% за столом — баланс между логической работой и физической активностью.

Выводы

1. Классическая профориентация, оценивающая только способности, недостаточна. Она не прогнозирует выгорание и не учитывает долгосрочную устойчивость человека (Менделевич, 1998); Немов, 1999).

2. Предложена трёхуровневая модель энергоэффективной профориентации: уровень способностей (типы множественного интеллекта) (Гарднер, 2007), уровень устойчивости (пороговые значения типов интеллекта, ниже которых начинается хроническое перенапряжение), уровень зон потери энергии («по-роки», привязанные к ведущим типам интеллекта) (Минкин, Николаенко, 2022; Николаенко, Минкин, 2022).

3. Центральная ось «моторно-двигательный — кинестетический интеллект» является ключевой для определения предпочтительного физического режима работы: на месте или в движении. Игнорирование этой оси — частая причина выгорания, как показано в Примере 2.

4. Разделение деятельности на основную профессию (энергосберегающий режим) и хобби (зона развития и компенсации) позволяет человеку сохранять энергию для профессиональной деятельности, реализовывать потенциалы, невостребованные в основной работе, и снижать риск выгорания через переключение (Немов, 1999; Шнейдер, Вольнова, Зыкова, 2002).

5. Экспериментально подтверждено, что сознательная и бессознательная реакции могут не совпадать, и именно в зоне несовпадения — источник выгорания. Индивидуальный профиль типов интеллекта и тёмных сторон уникален для каждого человека и определяет его устойчивость к разным видам деятельности.

6. Применение программы Профайлер+ (Минкин, Николаенко, 2022; Николаенко, Минкин, 2022) позволяет за короткое время получить многомерный профиль человека, прогнозировать риск выгорания до выбора профессии, формировать индивидуальные рекомендации, сохраняющие здоровье и мотивацию, а также предлагать не только основную профессию, но и сферу для хобби как буферную зону.

7. Практическая значимость: предложенная модель может быть внедрена в систему профориентации, психологического консультирования и кадрового отбора как инструмент профилактики неврозов и сохранения трудового долголетия (Василюк, 2007; Тутушкина и др., 1997; Кочюнас, 1999).

Литература:

1. Барлас, Т. В. (2003) *Психодиагностика в психологическом консультировании: задачи и подходы*. Журнал практической психологии и психоанализа, No. 1.

2. Бурлачук, Л. Ф., Морозов, С. М. (1989) *Айзенка личностные опросники*. Словарь-справочник по психодиагностике. Киев: Наукова Думка.
3. Василюк, Ф. Е. (2007) *Понимающая психотерапия как опыт построения психотехнической системы*. Гуманитарные исследования в психотерапии. М.: МГППУ, ПИ РАО, С. 159–203.
4. Гарднер, Г. (2007) *Структура разума: Теория множественного интеллекта*. Пер. с англ. М.: ООО «И. Д. Вильямс».
5. Кочюнас, Р. А. Б. (1999) *Основы психологического консультирования*. Пер. с лит. М.
6. Леонтьев, А. Н. (1982) *Индивид и личность*. Психология индивидуальных различий. Тексты. М.
7. Менделевич, В. Д. (1998) *Психологическое консультирование*. М.
8. Минкин, В. А. (2007) *Виброизображение*. СПб.: Реноме.
9. Минкин, В. А., Николаенко, Я. Н. (2017) *Виброизображение и множественный интеллект*. СПб.: Реноме.
10. Минкин, В. А., Николаенко, Я. Н. (2022) *Совместимость свойств гения и злодея в персональном профиле. Основные пороки 21 века с привязкой к множественному интеллекту*. Современная психофизиология. Технология виброизображения, Тр. 5-й Международной научно-технической конференции, июнь 2022 г., Санкт-Петербург, Россия. СПб.: Элсис, No. 1 (5), С. 35–51. <https://doi.org/10.25696/ELSYS.VC5.RU.03>
11. Немов, Р. С. (1999) *Основы психологического консультирования: Учеб. для студ. педвузов*. М.: Владос.
12. Николаенко, Я. Н., Минкин, В. А. (2022) *Разработка многофакторных стимулов для адаптивного психофизиологического тестирования множественного интеллекта и пороков личности*. Современная психофизиология. Технология виброизображения, Тр. 5-й Международной научно-технической конференции, июнь 2022 г., Санкт-Петербург, Россия. СПб.: Элсис, No. 1 (5), С. 70–84. <https://doi.org/10.25696/ELSYS.VC5.RU.05>
13. Собчик, Л. Н. (1997) *Введение в психологию индивидуальности*. М.
14. Тутушкина, М. К. и др. (1997) *Практическая психология*. СПб.
15. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования (ФГОС СПО). Перечень действующих стандартов. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов. <https://fgos.ru/> (дата обращения: 10.05.2025).
16. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО / ФГОС ВПО). Перечень действующих стандартов. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов. <https://fgos.ru/> (дата обращения: 10.05.2025).
17. Шнейдер, Л. Б., Вольнова, Г. В., Зыкова, М. Н. (2002) *Психологическое консультирование*. Учебное пособие. М.: Ижица.

Информативность позитивных эмоций при самоконтроле лечения аутоиммунного заболевания и состояния здоровья

Г. В. Зазулин

ООО «Многопрофильное предприятие «Элсис»,
Санкт-Петербург, Россия
zazulin.ecad@gmail.com

Аннотация: Проанализированы результаты более 1000 измерений 16 психофизиологических параметров в течение 2 лет одного больного ревматической полимиалгией программой VibraHT, основанной на технологии виброизображения. Установлено, что параметры позитивных эмоций Уравновешенность, Энергичность и Саморегуляция оказались наиболее информативными индикаторами общего самочувствия и помогли с корректировкой лечения и соблюдении необходимого для выздоровления образа жизни. Параметры отрицательных эмоций Агрессия, Стресс и Тревожность оказались слабо чувствительны к выявлению негативных последствий заболевания ревматической полимиалгией для исследованного пациента. Предполагается, что выявленная тенденция информативности позитивных параметров эмоций как наиболее чувствительных индикаторов здоровья свойственна аутоиммунным заболеваниям и может быть использована для контроля лечения и объективизации оценки состояния здоровья.

Ключевые слова: ревматическая полимиалгия, аутоиммунные заболевания, мускульные микровибрации, технология виброизображения, позитивные эмоции.

Positive Emotions as Effective Markers of Autoimmune Disease Treatment Monitoring and Wellbeing

George V. Zazulin

Elsys Corp, St. Petersburg, Russia
zazulin.ecad@gmail.com

Abstract: The results of over 1,000 measurements 16 psychophysiological parameters were analyzed over 2 years in one patient with polymyalgia rheumatica using VibraHT program based on vibroimage technology. It was found that the positive emotion parameters Balance, Energy, and Self-Regulation were the most informative indicators of overall wellbeing and helped with treatment adjustments. The negative emotion parameters Aggression, Stress, and Anxiety were weak in identifying the negative consequences of polymyalgia rheumatica for the studied patient. It is assumed that the identified tendency of emotional positive parameters as the most sensitive

indicators of health and wellbeing is characteristic of autoimmune diseases and can be used to monitor treatment and objectify the assessment of health status.

Keywords: *rheumatic polymyalgia, autoimmune disease, muscle microvibration, vibraimage technology, positive emotions.*

Введение

В настоящее время контроль эмоций становится все более объективной функцией доступной каждому человеку (Houben, Noortgate, Kuppens, 2015; Минкин, 2020). Существует множество заболеваний, природа которых до сих пор не выяснена, например аутоиммунные заболевания (Башкова, Тарасова, Бусалаева, 2018), лечение которых основано на экспериментальных подходах, а мониторинг лечения и обратная связь от субъективного самочувствия пациента являются основной информацией для корректировки лечения. При этом, большинство сложных технических и биохимических средств оценки состояния здоровья являются малоэффективными по признанию уважаемых врачей (Лоун, 1995). В этом случае объективный контроль различных эмоциональных состояний может являться альтернативой традиционным медицинским анализам, так как в организме человека работа всех физиологических систем взаимосвязана (Павлов, 1951), и контроль эмоций позволяет контролировать и корректировать лечение (Лоун, 1995). Мое прошлое исследование технологией виброизображения (Минкин, 2007; 2020; 2024) своего эмоционального состояния в процессе лечения ревматической полимиалгии (Башкова, Тарасова, Бусалаева, 2018) показало эффективность самоконтроля эмоциональных параметров, однако контроль большого количества эмоциональных параметров может стать препятствием для широкого использования технологии виброизображения обычными пациентами и врачами. Тем более, что ранее была показана высокая вариабельность эмоциональных параметров, связанная с суточными ритмами и внешними факторами (Houben, Noortgate, Kuppens, 2015; Бланк и др., 2018; Минкин, 2025). Многие исследования связывают плохое самочувствие с высокой вариабельностью именно негативных параметров эмоций (Houben, Noortgate, Kuppens, 2015), однако большая часть таких исследований связана с субъективным самоанализом самочувствия на основе опросников. Технология виброизображения позволяет сравнить самооценку эмоциональных характеристик с измерением эмоциональных характеристик техническими средствами при измерении мускульных микровибраций (Рорахер, Инанага, 1969; Minkin, Nikolaenko, 2008), что позволяет более объективно оценить как эмоциональные характеристики по отдельности, так и общее самочувствие.

Поэтому целью данного исследования стало выявление наиболее чувствительных маркеров ухудшения самочувствия среди эмоциональных параметров, измеряемых технологией виброизображения в процессе лечения ревматической полимиалгии.

Материалы и Методы

Данное исследование охватывает временной период с 2024 по 2026 год и включает 1020 регулярных ежедневных измерений одного больного ревматической полимиалгией, проводимых программой VibraHT (Минкин, Бобров, 2020).

Программа VibraHT была установлена на ноутбук Lenovo с процессором Intel Core I5 и веб камерой Microsoft LifeCfm Studio, закрепленной на ноутбуке напротив лица. Измерение (самотестирование) психофизиологических параметров проводились пациентом в течение 3 минут для уменьшения влияния быстрых ритмов хронобиологических процессов на результат (Минкин, 2025).

Результаты исследований

Результаты приведены на рисунке 1 в виде корреляционной матрицы измерения параметров эмоций и интегральных характеристик $\Sigma[R]$, $\Sigma[\Delta M]$, а также количества отклонений измеряемых параметров эмоций от установленных норм (Минкин, Бобров, 2020).

Из рисунка 1 следует, что отрицательные эмоциональные параметры (Агрессия, Стресс, Тревожность) не имеют значимой корреляции с интегральной характеристикой психофизиологического состояния — Количество отклонений от норм N , которое является наиболее эффективным индикатором самочувствия (Зазулин, 2025). В то время, как положительные параметры эмоций (Уравновешенность, Энергичность, Саморегуляция) имеют отрицательную корреляцию с эффективным индикатором самочувствия выше 0,5. Так же высокую положительную корреляцию с эффективным индикатором самочувствия имеет параметр Депрессия, отнесенный к группе физиологических характеристик.

Известно, что первоначально параметры эмоций выбирались как математически независимые эмоциональные характеристики, направленные на выявления текущих характеристик личности, положительных, отрицательных и физиологических (Houben, Noortgate, Kuppens, 2015). Можно было ожидать, что значения отрицательных эмоциональных характеристик личности будут увеличиваться при ухудшении самочувствия, в то время как значения положительных характеристик будут уменьшаться. Однако, по проведенному исследованию мы видим, что групповые тенденции различны и отрицательные эмоциональные характеристики, чувствительные к проявлению неадекватного и террористического поведения (Минкин, 2020), оказались совершенно нечувствительны к обострениям болезни и характеристикам здоровья, в то время как положительные эмоции, особенно Уравновешенности, оказались достаточно чувствительны к общей оценке уровня здоровья.

0,5	Агрессия	Стресс	Тревожность	Опасность	Уравновешенность	Харизматичность	Энергичность	Саморегуляция	Торможение	Невротизм	Депрессия	Счастье	$\Sigma[R]$	$\Sigma[\Delta M]$	AI	Количество откл нений N
Агрессия	1,00	0,02	-0,21	0,46	0,01	0,11	0,59	0,11	0,16	0,08	0,17	-0,64	-0,05	-0,25	0,09	-0,03
Стресс	0,02	1,00	0,35	0,78	0,21	-0,69	-0,03	-0,17	-0,20	-0,12	0,05	0,10	0,10	-0,20	0,27	-0,14
Тревожность	-0,21	0,35	1,00	0,48	0,04	-0,37	-0,27	-0,16	-0,44	-0,19	0,10	0,11	0,20	-0,02	0,29	-0,04
Опасность	0,46	0,78	0,48	1,00	0,14	-0,54	0,19	-0,15	-0,21	-0,08	0,18	-0,26	0,10	-0,25	0,33	-0,10
Уравновешенность	0,01	0,21	0,04	0,14	1,00	0,16	0,67	0,86	-0,39	-0,30	-0,85	0,45	0,07	-0,85	0,21	-0,79
Харизматичность	0,11	-0,69	-0,37	-0,54	0,16	1,00	0,35	0,58	0,08	0,04	-0,34	0,02	0,00	-0,23	-0,21	-0,23
Энергичность	0,59	-0,03	-0,27	0,19	0,67	0,35	1,00	0,74	-0,13	-0,14	-0,63	-0,03	-0,05	-0,76	0,15	-0,56
Саморегуляция	0,11	-0,17	-0,16	-0,15	0,86	0,58	0,74	1,00	-0,26	-0,22	-0,82	0,34	0,03	-0,79	0,09	-0,73
Торможение	0,16	-0,20	-0,44	-0,21	-0,39	0,08	-0,13	-0,26	1,00	0,36	0,28	-0,35	-0,28	0,46	-0,44	0,49
Невротизм	0,08	-0,12	-0,19	-0,08	-0,30	1,00	-0,34	-0,39	0,36	1,00	0,21	-0,34	0,03	0,47	-0,25	0,39
Депрессия	0,17	0,05	0,10	0,18	0,05	0,21	-0,63	-0,82	0,28	0,21	1,00	-0,52	-0,02	0,71	-0,10	0,68
Счастье	-0,64	0,10	0,11	-0,26	0,45	0,02	-0,03	0,34	-0,35	-0,34	-0,52	1,00	0,03	-0,30	0,05	-0,43
$\Sigma[R]$	-0,05	0,10	0,20	0,10	0,07	0,00	-0,05	0,03	0,03	1,00	-0,05	0,03	1,00	-0,05	0,01	-0,27
$\Sigma[\Delta M]$	-0,25	-0,20	-0,02	-0,25	-0,76	-0,23	-0,76	-0,79	0,46	0,47	0,71	-0,30	-0,05	1,00	-0,27	0,81
AI	0,09	0,27	0,29	0,33	0,01	0,05	0,01	0,01	0,01	0,01	-0,27	0,05	0,01	-0,27	1,00	-0,11
Количество отклонений от норм N	-0,03	-0,14	-0,04	-0,10	-0,79	-0,23	-0,56	-0,73	0,49	0,39	0,68	-0,43	-0,27	0,81	-0,11	1,00

Рис. 1. Корреляционная матрица результатов 1020 измерений параметров эмоций и интегральных характеристик $\Sigma[R]$, $\Sigma[\Delta M]$, а также количества отклонений N измеряемых параметров эмоций от установленных норм для больного ревматической полимиалгией

Обсуждение результатов исследований

Кроме теоретической цели (выявление наиболее чувствительных маркеров ухудшения самочувствия среди эмоциональных параметров, измеряемых технологией виброизображения) я имел еще и практическую цель: вылечиться от ревматической полимиалгии, т.е. перейти из состояния «медикаментозной ремиссии», достигнутой с помощью ежедневного приема разрушающего организм гормонального препарата (Преднизолона), в состояния ремиссии. В настоящее время я близок к достижению этой жизненной важной цели. С 4 апреля 2026 года стал принимать ежедневно только $\frac{1}{4}$ часть таблетки преднизолона, что от входящих в неё 5 миллиграмм составляет всего 1,25 мг. Радует и перспектива: «при отсутствии ухудшения через месяц отменить препарат» (из рекомендации врача-ревматолога по результатам очередного осмотра 5 марта 2026 года). Есть уверенность, что лечебный марафон, начатый более 1,5 лет назад, приближается к успешному завершению. Понимаю, какое огромное количество объективных и субъективных факторов повлияло на результат длительного лечения данного аутоиммунного заболевания. Естественно, что в этой статье речь идет только о том, как результаты почти ежедневных измерений, получаемых на домашнем ноутбуке программой VibraHT, помогли мне в самооценке состояния здоровья и в борьбе с трудноизлечимой болезнью. Оглядываясь назад, вижу следующую периодизацию истории своей болезни и лечения. Она построена на основе перечня дат визитов к врачу-ревматологу в Санкт-Петербургскую «Клиническую ревматологическую больницу № 25» (для осмотра и консультативного заключения) и состоит из восьми периодов (см. таблицу).

В первый и второй период самочувствие было очевидно плохим («тугие» колени, боль в правом плече и т.п.) и было не до замеров. Во второй период стало лучше. Радовало, что показатели СРБ и СОЭ пришли в норму. Наступила стадия медикаментозной ремиссии с хронической усталостью уже с утра и скованность кистей рук, которая сохранялась весь день и проходила только к вечеру, чтобы вернуться утром.

Третий период длился 4 месяца. Три месяца из них можно оценить как «оздоравливающий туризм». Они прошли в рыбацкой деревне Ban Phe, на побережье Сиамского залива в Таиланде. Когда плаваешь около часа каждый день, то это быстро превращается из удовольствия в работу, которая надоедает. Принял решение программой VibraHT провести самоконтроль состояния здоровья до плавания и после плавания, чтобы сравнить результаты. Оказалось, что после плавания только в 2–3 случаях из 20 пар сравнений не произошло явного улучшения параметров положительных эмоций (Уравновешенность, Харизматичность, Энергичность, Саморегуляция). Эффект был, что называется на лицо. Особенно меня впечатляло то, что параметры (чаще всего Энергичность), которые до плавания, были ниже нормы, как правило, приходили в норму или существенно приближались к ней.

Таблица

Периоды заболевания и лечения ревматической полимиалгии

№	Период	Назначение врача-ревматолога (только основные лекарства)	Комментарии больного и оценка самочувствия в баллах	
1	10.08.24–17.09.24 (1 мес.)	Гидроксихлорохин 1 таб. 200 мг в сутки. Преднизолон 10 мг в день (2 таб.)	10.08.24 поставлен диагноз, начато лечение, с 19.08.24 по 13.09.2024 — магнит (колени), эл/форез (плечо), ЛФК	2
2	17.09.24–21.11.24 (2 мес.)	Гидроксихлорохин 1 т. 200 мг в сутки. Преднизолон 12,5 мг в день (2,5 таб.)	СРБ был выше нормы. Увеличение дозы. Обсуждение: 2,5 или 3 таблетки!	3
3	21.11.24–20.03.25 (4 мес.)	Гидроксихлорохин 1 т. 200 мг в сутки. Преднизолон 12,5 мг в день (2,5 таб.)	Оздоровляющий туризм на теплое море (Таиланд) с 06.12.2024 до 04.03.2025.	4
4	20.03.25–15.10.25 (Почти 7 мес.)	Гидроксихлорохин 1 т. 200 мг в сутки. Преднизолон 12,5 мг в день (2,5 таб.). «Постепенное снижение по ¼ таблетки в 2 недели до 1 таблетки в день».	В мае поездом на неделю в Гомель (Беларусь). Летний отпуск на Юге (Кубань). Нарушил рекомендацию. Распухли, не гнуться пальцы кисти правой руки.	3
5	15.10.25–06.11.25 (Почти 1 мес.)	Гидроксихлорохин 1 т. 200 мг в сутки. Увеличена дозировка Преднизолона в два раза. Преднизолон 5,0 мг в день (1 таб.). Рекомендована госпитализация в КРБ № 25.	Пришел на прием с 2,5 мг (½ таб. в день) и обострением. Но СРБ в норме! Нет мест в больнице.	3
6	06.11.25–14.01.26 (2 мес.)	ИЗМЕНЕНА базисная терапия: при нормальных АЛТ, АСТ смена терапии на метотрексат 10 мг. в неделю. Преднизолон 5,0 мг в день (1 таб.). Показана госпитализация в КРБ № 25.	Уже без обострения находился в больнице с 18.12.26 по 24.12.2025 г. Рекомендовано увеличить дозу метотрексата до 15 мг. в неделю.	4
7	14.01.26–05.03.26 (Почти 1,5 мес.)	Метотрексат 15 мг. в неделю. Преднизолон 5,0 мг в день, «3/4 таб. через 1 мес., при отсутствии ухудшения снизить до ½ таблетки »	Самочувствие примерно, как до болезни.	5
8	05.03.26–настоящее время	Метотрексат 15 мг. в неделю. Преднизолон 2,5 мг в день (1/2 таб.), «через месяц при отсутствии ухудшения снизить до ¼ таб., еще через месяц отменить препарат »	С 04 апреля 2026 прием преднизолона снижен до 1,25 мг (1/4 таб.). Самочувствие примерно, как до болезни.	5

Примечание: Самооценка самочувствия каждого периода по шкале 1–5: 1 — ужасно; 2 — плохо; 3 — удовлетворительно, 4 — хорошо, 5 — отлично (как до болезни).

Четвертый период оказался самым длинным (7 мес.) и самым проблемным. После пяти месяцев ежедневного приема 12,5 мг (2,5 таблетки) преднизолона мне было разрешено «постепенное снижение по ¼ таблетки в 2 недели до 1 таблетки в день». Терморегуляция у меня давно нарушена, к вечеру обычно замерзаю, особенно, стопы. Если в таком состоянии ложусь спать, то долго не могу заснуть. Пришла мысль о том, что 10–15 минутный прием теплой ванны (40–41) с добавлением экстракта для ванн «Хвойный с лавандой» будут способствовать

засыпанию. Проверку её на практике дополнил самоконтролем состояния здоровья программой VibraHT (более 10 пар сравнения результатов до приема ванны и после). Оказалось, что это не только приятно, но и полезно. Измерения показали, что до приема ванны два-три параметра положительных эмоций частенько были ниже нормы, но после процедуры отклонения исчезали. В мае на неделю поехал навестить в Гомель родственников, взяв с собой ноутбук и камеру. Там я убедился на основе анализа ежедневных замеров программой VibraHT, что активность, позитивное общение и переживание радостных событий явно улучшают те позитивные параметры, которые не соответствуют норме.

Пятый период. Его целью было убедиться, что распухшие пальцы левой руки — это не ревматоидный артрит, возникший на фоне полимиалгии, а её обострение. Врач сразу повысила мне дозу преднизолона в 2 раза, назначив 1 таблетку ежедневно и рекомендовав госпитализацию. Интерпретация результатов ежедневных замеров программой VibraHT позволяла сделать только один вывод: состояние организма в течение дня часто настолько нестабильно, что возникает впечатление во мне «живет» два человека: один больной и один здоровый. Уж очень часто в течение одного дня были замеры с множеством отклонений (до 5) и были замеры всего с одним или двумя отклонения, а то и без них.

Шестой, седьмой и восьмой периоды можно рассмотреть как один. Ведь с начала шестого периода по настоящее время лечение стало происходить на основе другой базовой терапии: врач отменила ежедневный прием гидроксихлорохина (1 табл. 200 мг) и назначила вместо него метотрексат (10 мг. в неделю), а после моей госпитализации, учла рекомендации из выписки, и увеличила его дозу до 15 мг в неделю. Это сработало. В шестом периоде прошло обострение, я стал чувствовать себя хорошо, примерно, как в Таиланде (в третий период). С той разницей, что тогда я ежедневно принимал 2,5 таблетки преднизолона, а в шестом периоде только 1 таблетку. В седьмом периоде самочувствие стало еще лучше (примерно, как до болезни). Это позволило снижать дозу преднизолона каждый месяц на $\frac{1}{4}$ таблетки и дойти до $\frac{1}{2}$ таблетки в сутки. Оценивая результаты ежедневных замеров программой VibraHT заметил, что стало меньше таких измерений, когда фиксировалось большое количество отклонений (4–5 и более).

Резюмируя обсуждение результатов, хочу отметить, что почти ежедневный самоконтроль здоровья с помощью программы VibraHT помог мне воспринимать редко излечимую болезнь не как катастрофу, а как вызов, требующий действий. С её помощью я буквально «видел», как повышенная физическая нагрузка, бессонная ночь, стресс публичного выступления, интенсивное или длительное общение, «зависание» на негативной информации и т. п. ухудшали показатели эмоциональных параметров, измеряемых технологией виброизображения, т.е. ослабляли функциональное состояние организма. И наоборот. Эти же измерения, позволяли видеть, как творчество, достигнутый результат, празднование радостного события, нормальный крепкий сон (редко бывает), дозированная физическая нагрузка, отдых, позитивное эмоциональной общение, переход к жизни по циркадным ритмам (для меня это не просто, рано ложиться спать и рано вставать) и т. п. улучшали показатели эмоциональных параметров,

измеряемых программой VibraHT, мотивируя стремиться вести уже более 1,5 лет необходимый для выздоровления образ жизни.

Заключение

Проведенные исследования показали большую информативность изменения позитивных эмоциональных характеристик (Уравновешенность, Энергичность, Саморегуляция) как индикаторов изменения самочувствия и степени тяжести заболевания ревматическая полимиалгия, чем негативных эмоциональных характеристик. Величина отрицательной корреляции Уравновешенности с интегральной характеристикой самочувствия $\Sigma[\Delta M]$ (средняя величина отклонений от норм) составила $R = -0,85$.

Полученный результат противоречит выводам, полученным при анализе психического здоровья, где наиболее информативной оказалась динамика изменения именно негативных эмоций (Houben, Noortgate, Kuppens, 2015). Наблюдаемое противоречие между индикаторами, ответственными за психическое и физиологическое (медицинское) здоровье, вероятно не случайно и имеет биологические причины формирования позитивных и негативных эмоций. Развивая теорию независимых множественных интеллектов Гарднера (Gardner, 1983), можно предположить, что не только множественные интеллекты, но и нейронные центры, отвечающие за положительные и отрицательные эмоции, являются биологически независимыми.

Для меня несомненным фактом является, что регулярные измерения параметров своего психофизиологического состояния программой VibraHT помогают мне справляться со сложным заболеванием.

Литература:

1. Башкова, И. Б., Тарасова, Л. В., Бусалаева, Е. И. (2018) *Ревматическая полимиалгия*. Медицинский альманах, No. 1 (52), С. 142.
2. Бланк, М. А. и др. (2018) *Экспресс-диагностика типов акцентуаций личности в аспекте определения психологической совместимости пациента и лечащего врача*. Современная психофизиология. Технология виброизображения, Тр. 1-й Международной научно-технической конференции, июнь 2018 г., Санкт-Петербург, Россия. СПб.: Элсис, No. 1 (1), С. 47–51.
3. Зазулин, Г. В. (2025) *Мониторинг характеристик микровибраций головы пациента с ревматической полимиалгией для повышения объективности контроля общего состояния*. Современная психофизиология. Технология виброизображения, Тр. 8-й Международной научно-технической конференции, июнь 2025 г., Санкт-Петербург, Россия. СПб.: Элсис, No. 1 (8), С. 165–172. https://doi.org/10.25696/Elsys_MPVT_08_ru13
4. Лоун, Б. (1995) *Утерянное искусство врачевания*. М.: Крон-Пресс.
5. Минкин, В. А. (2007) *Виброизображение*. СПб.: Реноме. <https://doi.org/10.25696/ELSYS.B.RU.VI.2007>
6. Минкин, В. А. (2020) *Виброизображение, кибернетика и эмоции*. СПб.: Реноме. <https://doi.org/10.25696/ELSYS.B.RU.VCE.2020>

7. Минкин, В. А., Бобров, А. Ф. (2020) *Диагностика здоровья по оценке десинхронизации сигналов физиологических систем. Первые результаты практического применения программы HealthTest*. Современная психофизиология. Технология виброизображения, Тр. 3-й Международной научно-технической конференции, июнь 2020 г., Санкт-Петербург, Россия. СПб.: Элсис, No. 1 (3), С. 121–130.
<https://doi.org/10.25696/ELSYS.14.VC3.RU>
8. Минкин, В. А. (2024) *Введение информационно-физических характеристик личности в Международную систему единиц (СИ)*. Современная психофизиология. Технология виброизображения, Тр. 7-й Международной научно-технической конференции, июнь 2024 г., Санкт-Петербург, Россия. СПб.: Элсис, No. 1 (7), С. 9–39.
https://doi.org/10.25696/Elsys_MPVT_07_ru01
9. Минкин, В. А. (2025) *О точности измерения и стабильности основных характеристик личности*. Современная психофизиология. Технология виброизображения, Тр. 8-й Международной научно-технической конференции, июнь 2025 г., Санкт-Петербург, Россия. СПб.: Элсис, No. 1 (8), С. 34–52. https://doi.org/10.25696/Elsys_MPVT_08_ru02
10. Павлов, И. П. (1951) Полное собрание сочинений. М.: АН СССР, изд. 2-е, доп.
11. Рорахер, Г., Инанага, К. (1969) *Микровибрация: ее биологическая функция и клинко-диагностическое значение*. Hans Huber Bern Stuttgart Wien publishing.
12. Gardner, H. (1983) *Frames of Mind: The Theory of Multiple Intelligences*. NY: Basic book.
13. Houben, M., Noortgate, W. V. D., Kuppens, P. (2015) *The Relation Between Short-Term Emotion Dynamics and Psychological Well-Being: A Meta-Analysis*. Psychological Bulletin American Psychological Association, Vol. 141, No. 4, pp. 901–930.
14. 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. doi:10.1007/s10527-008-9045-9

Исследование взаимосвязи показателей гемодинамического статуса с параметрами виброизображения

Е. В. Мирошник, А. Ф. Бобров, Л. И. Фортунатова,
Т. Д. Симагова, С. С. Картусов, Н. Л. Проскурякова

Федеральное государственное бюджетное учреждение
«Государственный научный центр Российской Федерации — Федеральный
медицинский биофизический центр имени А. И. Бурназяна» ФМБА России,
Москва, Россия, mireff@ya.ru

Аннотация: Статья посвящена выявлению взаимосвязи показателей гемодинамического статуса с параметрами виброизображения. Установлено, что для практически здоровых лиц их гемодинамический статус может быть оценён не только по показателям артериального давления, но и бесконтактным путём по параметрам виброизображения с допустимым уровнем (6,8%) потери средней точности распознавания. Приводятся коэффициенты линейных дискриминантных функций для проведения практической оценки. С использованием канонического корреляционного анализа установлены меры близости и характер взаимосвязи гемодинамических и спонтанных колебательных характеристик головы человека. Полученные результаты при расширении и обобщении экспериментальных данных могут быть использованы при мониторинге функционального состояния лиц опасных профессий и донозологическом скрининге состояния здоровья населения.

Ключевые слова: гемодинамический статус, сердечно-сосудистые заболевания, неинвазивные методики здоровья, виброизображение, психофизиологические и психологические параметры.

Study of the Relationship Between Hemodynamic Status Indicators and Vibrainage Parameters

Elena V. Miroshnik, Alexander F. Bobrov, Larisa I. Fortunatova,
Taisia D. Simagova, Sergey S. Kartusov, Natalia L. Proskuryakova

State Research Burnasyan Federal Medical Biophysical Center of Federal Medical
and Biological Agency of Russia, Moscow, Russia, mireff@ya.ru

Abstract: This article examines the relationship between hemodynamic status indicators and vibrainage parameters. It was found that for apparently healthy subjects, their hemodynamic status can be assessed not only by blood pressure but also contactless using vibrainage parameters with an acceptable level (6.8%) of errors in average recognition accuracy. Linear discriminant function coefficients are provided for practical evaluation. Canonical correlation analysis was used to establish measures of similarity and the nature of the relationship between the hemodynamic and spontaneous vibrainage parameters of the human head. The obtained results, when expanding and generalizing the experimental data, can be used in monitoring the functional state of people in hazardous professions and pre-clinical screening of the health status of the population.

Keywords: hemodynamic status, cardiovascular diseases, non-invasive health methods, vibrainage, psychophysiological and psychological parameters.

Введение

Изучение и контроль гемодинамического статуса человека необходим для оценки соответствия кровоснабжения тканей их метаболическим потребностям и своевременной коррекции выявленных нарушений. Это важно в клинической практике при тяжёлых заболеваниях, хирургических вмешательствах и других ситуациях, когда нарушения кровообращения могут привести к серьёзным осложнениям или угрожать жизни, а также при оперативном контроле функционального состояния работающих во вредных и опасных условиях труда. Мониторинг гемодинамического статуса позволяет своевременно обнаружить снижение объёма крови, нарушения сердечного ритма, ишемию миокарда, тромбозы, отёки тканей и другие патологии (Самохвалов и др., 2015; Кузьков, 2015). При мониторинге гемодинамического статуса особое внимание уделяется неинвазивным методам контроля. Основными требованиями к ним являются: точность и воспроизводимость измерений, доступность, быстрое получение результатов, безопасность для человека, экономическая эффективность. К таким методам может быть отнесена технология виброизображения (Минкин, 2007; 2020). Хотя указанная технология первоначально применялась для решения психофизиологических (Бобров, Щебланов, 2018) и психологических задач (Минкин, 2020; Косенков и др., 2019; Бобров и др., 2024), все больше встречаются примеры её использования в медицинской практике (Новикова и др., 2019; Акимов, Минкин, 2021).

Целью проведенных исследований являлось выявление и количественное описание взаимосвязи между основными показателями гемодинамического статуса (среднего гемодинамического давления, ударного объёма крови, минутного объёма кровообращения, артериального давления, частоты пульса и др.) с параметрами виброизображения.

Методики

Объектом исследования являлись практически здоровые лица. Гемодинамические показатели изучались путём измерения артериального давления. Параметры виброизображения регистрировалась программой VibraStaff. Результаты исследования анализировались с использованием методов многомерного статистического анализа.

Результаты и обсуждение

Как следует из выше приведённого краткого обзора, возможности технологии виброизображения очень широки. Одним из направлений её нового практического применения является бесконтактная оперативная оценка гемодинамического статуса человека, которая может быть совмещена с оценкой ПФС на основе использования одних и тех же данных — параметров виброизображения. Для решения этой задачи была взята группа практически здоровых по

показателям артериального давления людей (133 человека). С использованием методов автоматической классификации она была разбита на 2 подгруппы, средние значения показателей гемодинамического статуса и достоверность их различия (p) по t -критерию Стьюдента в которых приведены в таблице 1. Помимо показателей систолического (АДС) и диастолического (АДД) давления вычислялись производные показатели:

– пульсовое давление

$$\text{ПД} = \text{АДС} - \text{АДД};$$

– среднее гемодинамическое давление по формуле Н. Н. Савицкого (1974):

$$\text{СГД} = 0,5 \text{ ПД} + \text{АДД};$$

– ударный объем крови (УОК) по формуле Старра (или систолический объем СО)
Характеризует производительность работы сердца как насоса:

$$\text{УОК} = 90,97 + 0,5 \text{ ПД} - 0,6 \text{ АДД} - 0,6 \text{ Возраст};$$

– Минутный объем кровообращения (МОК):

$$\text{МОК} = \text{УОК} \times \text{ЧП},$$

где ЧП — частота пульса.

Таблица 1

Средние значения показателей гемодинамического статуса
в выделенных подгруппах

Показатели	Однородные подгруппы		p
	КЛ_ГЕМ=1	КЛ_ГЕМ=2	
Возраст, лет	41,7	49,0	0,00
АДС, мм.рт.ст.	126,3	136,4	0,00
АДД мм.рт.ст.	76,3	89,1	0,00
ЧСС, уд/мин	73,9	68,8	0,26
ПД, мм.рт.ст.	50,0	47,3	0,21
СГД	93,0	104,9	0,00
УОК	45,2	31,8	0,00
МОК	3288,6	2107,5	0,00

В целом, приведённые данные показывают, что обследованные лица по показателям гемодинамики являются практически здоровыми. Достоверные ($p < 0,05$) отмечаются по всем показателям, кроме пульсового давления (ПД) и ЧСС. Как следует из приведённых данных, вошедшие во вторую подгруппу КЛ_ГЕМ=2 имеют более высокие показатели давления, меньший УОК и МОД. Поэтому можно сказать, что они имеют более высокий уровень напряжения регуляторных механизмов сердечно-сосудистой системы, проявляющийся в ухудшении гемодинамических показателей.

Использование пошагового дискриминантного анализа (статистический метод машинного обучения с «учителем») позволило выявить наиболее информативные для разделения групп показатели, построить формализованные решающие правила и оценить их точность. Классификационная матрица результатов пошагового дискриминантного анализа приведена в таблице 2.

Таблица 2

Классификационная матрица результатов пошагового дискриминантного анализа при использовании в качестве классификационных признаков показателей гемодинамического статуса

Подгруппы	% правильной классификации	Подгруппы	
		КЛ_ГЕМ=1 p=,80000	КЛ_ГЕМ=2 p=,20000
КЛ_ГЕМ=1	100	36	0
КЛ_ГЕМ=2	88,9	1	8
Средняя точность, %	97,9	37	8

Как следует из приведённых данных, средняя точность распознавания обследованных с разным уровнем напряжения регуляторных механизмов сердечно-сосудистой системы по показателям гемодинамики равна 97,9%. Группа КЛ_ГЕМ=1 распознаётся с точностью 100%, КЛ2_ГЕМ=2 — 88,9%. Наиболее информативными оказались показатели МОК и АДС.

В таблице 3 приведены коэффициенты линейных дискриминантных функций (ЛДФ), соответствующих указанной точности распознавания.

Таблица 3

Постоянные коэффициенты для вычисления линейных дискриминантных функций

	КЛ_ГЕМ=1	КЛ_ГЕМ=2
МОК	0,015	0,010
АДС	1,630	1,738
Constant	-127,364	-131,041

Использование в качестве классификационных признаков параметров виброизображения привело к классификационной матрице, представленной в таблице 4.

Таблица 4

Классификационная матрица результатов пошагового дискриминантного анализа при использовании в качестве классификационных признаков параметров виброизображения

Подгруппы	% правильной классификации	Подгруппы	
		КЛ_ГЕМ=1 p=,80000	КЛ_ГЕМ=2 p=,20000
КЛ_ГЕМ=1	94,4	34	2
КЛ_ГЕМ=2	77,8	2	7
Средняя точность, %	91,1	36	9

Как следует из полученных результатов, средний % снизился на 6,8%, % распознавания группы «риска» на 11,1%. **Это свидетельствует о том, что нарушение гемодинамического статуса человека, может быть, формализовано предсказано не только по показателям АДС и МОК, но и по параметрам виброизображения.** Коэффициенты ЛДФ для прогноза нарушения представлены в таблице 5.

Таблица 5

Постоянные коэффициенты для вычисления линейных дискриминантных функций для средних значений и коэффициентов вариальности (KB) параметров виброизображения

	КЛ_ГЕМ = 1	КЛ_ГЕМ = 2
P7. Агрессия	0,63	0,05
P6. Стресс	-8,52	-9,91
F5X. Тревожность	-17,50	-18,36
P19. Опасность	55,55	58,84
P16. Уравновешенность	9,83	10,62
P17. Харизматичность	4,51	4,94
F6. Торможение	239,00	241,71
P8. Энергичность	-16,06	-16,77
P18. Саморегуляция	8,32	7,62
F9. Невротизм	-164,53	-166,18
KB_P7. Агрессия	-498,39	-519,64
KB_P6. Стресс	-34,72	-35,66
KB_F5X. Тревожность	106,28	93,93
KB_P19. Опасность	-795,85	-855,96
KB_P16. Уравновешенность	-1052,34	-1111,78
KB_P17. Харизматичность	464,28	462,54
KB_P8. Энергичность	267,72	269,63
KB_P18. Саморегуляция	1106,12	1165,49
KB_F6. Торможение	29105,34	29390,90
KB_F9. Невротизм	-373,01	-346,43
Constant	-3183,08	-3264,20

При использовании машинного обучения посредством либо линейного статистического с использованием ЛДФ, либо нелинейного нейросетевого, пользователь имеет дело с «черным ящиком». Он знает его «входы» (классификационные признаки) и «выходы» — идентифицируемые классы состояний объекта оценки. О качестве полученных машинных моделей можно судить только по ошибкам распознавания типа классификационных матриц (таблицы 2, 4). Для решения задачи прямого поиска наличия/отсутствия взаимосвязи между показателями различной природы нужно использовать не классификационные, а корреляционные методы анализа. Среди статистических методов таких два: корреляционный (с вычислением парных коэффициентов корреляции) и канонический корреляционный (с вычислением канонических коэффициентов корреляции).

Системная взаимосвязь гемодинамических показателей с параметрами виброизображения оценивалась с использованием канонического корреляционного анализа.

Установлено, что с коэффициентом канонической корреляции $R=0,61$ (рис. 1) существует взаимосвязь между следующими «взвешенными» характеристиками показателей гемодинамики и виброизображения (каноническими переменными) факторной структуры, представленной на рисунке 2.

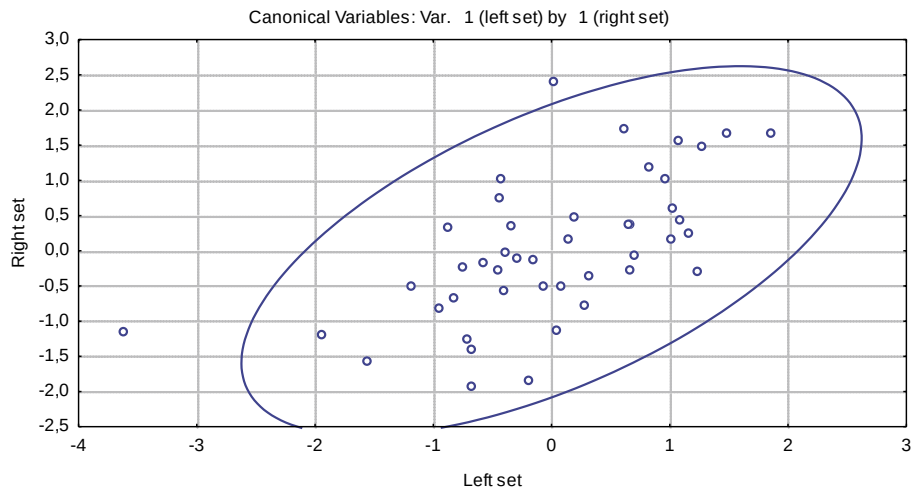


Рис. 1. Корреляционное облако с системных гемодинамических (ось абсцисс) и вибро-показателей (ось ординат), соответствующее $R=0,61$

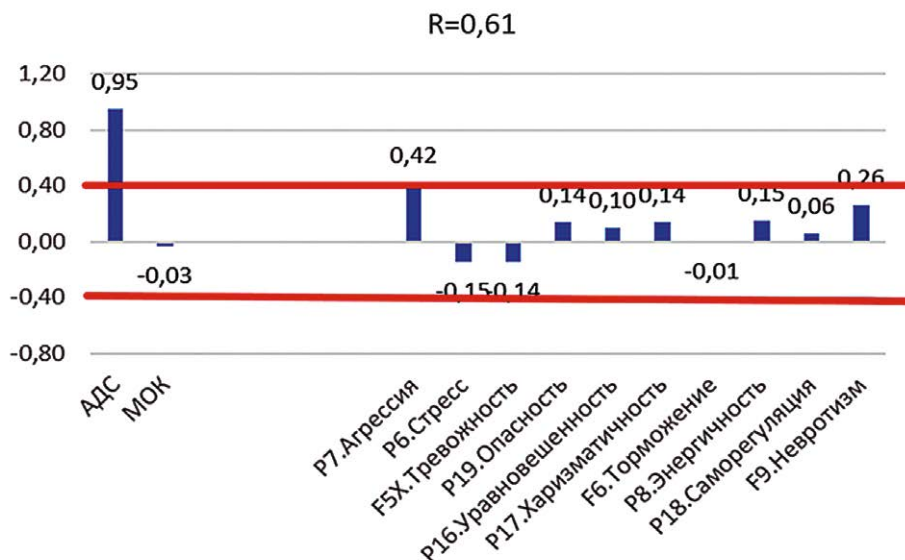


Рис. 2. Факторная структура канонических переменных, соответствующих $R=0,61$

В интерпретации использованы показатели, факторные нагрузки у которых (по модулю) больше 0,4.

Как следует из рисунка 2, наибольшую связь с параметрами виброизображения имеет систолическое артериальное давление АДС (факторная нагрузка 0,95). Среди параметров виброизображения наибольшая нагрузка у показателя «Агрессия», который физически характеризует интенсивность микровибраций (нагрузка 0,42).

Это позволяет сделать вывод о том, увеличение систолического артериального давления отражается в увеличении частоты спонтанных колебаний головы.

Также установлено, что с $R=0,46$ (рис. 3) существует взаимосвязь между «взвешенными» характеристиками показателей гемодинамики и виброизображения (каноническими переменными) факторной структуры, представленной на рисунке 4.

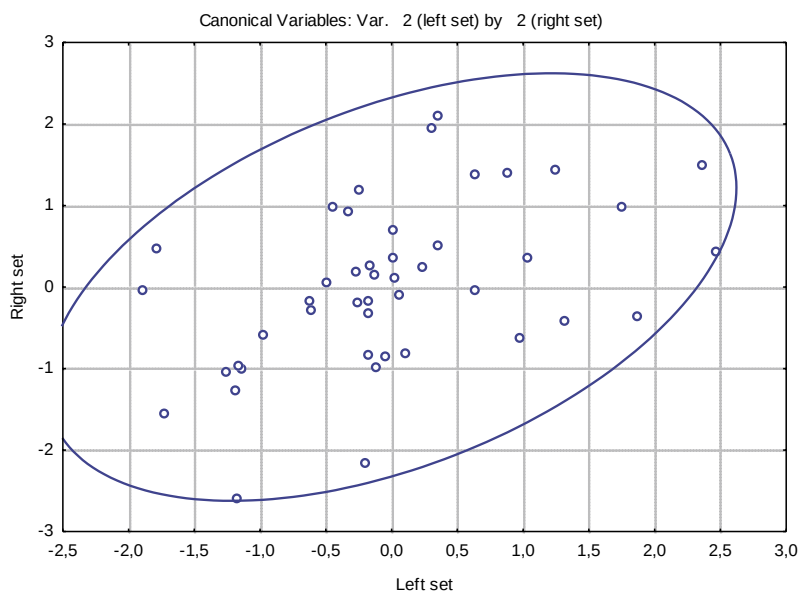


Рис. 3. Корреляционное облако с системных гемодинамических (ось абсцисс) и вибро-показателей (ось ординат), соответствующее $R=0,46$

Как следует из рисунка 4, из показателей гемодинамики ведущую роль играет минутный объем кровообращения (величина факторной «нагрузки» 1,0). Его высокие значения свидетельствуют о хорошем состоянии сердца как «насоса», обеспечивающего доставку кислорода в органы и ткани организма.

Соответствующий системокомплекс показателей виброизображения показывает, что это отражается в высокой энергичности протекания физиологических процессов (высокие значения показателей «агрессии» и «энергичности» — высокий уровень активации ЦНС) на фоне внутреннего психофизиологического комфорта (низкие значения показателя «тревожность», высокие — показателя «харизматичность»).

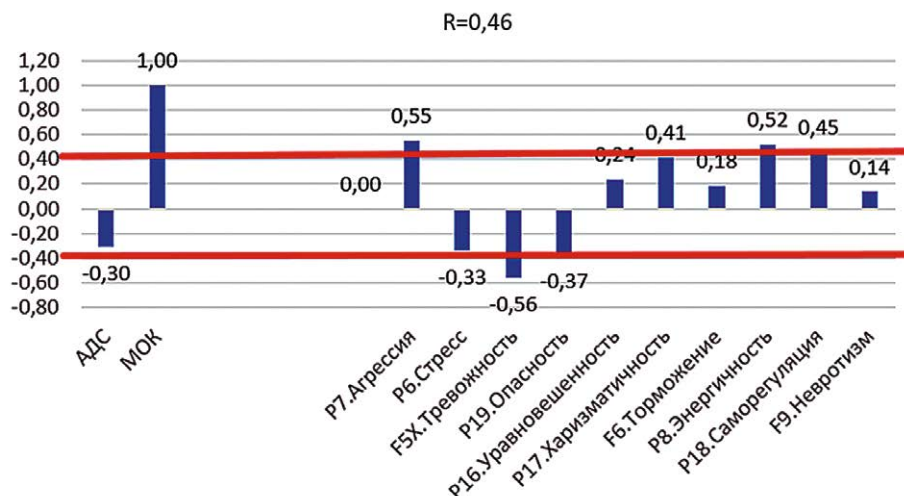


Рис. 4. Факторная структура канонических переменных, соответствующих $R=0,46$

В анализ включаются показатели, факторные нагрузки у которых (по модулю) больше 0,4.

Выводы

1. В результате проведенного исследования было выявлено, что нарушение гемодинамического статуса человека может быть формализовано предсказано не только по показателям гемодинамики, но и по параметрам виброизображения. Об этом свидетельствует выявленная взаимосвязь между «взвешенными» характеристиками показателей гемодинамики и виброизображения.

2. Наибольшую связь с параметрами виброизображения имеет систолическое артериальное давление АДС. Среди параметров виброизображения наибольшая нагрузка у показателя «Агрессия», который характеризует интенсивность микровибраций. Это позволяет сделать вывод о том, что увеличение систолического артериального давления отражается в увеличении частоты спонтанных колебаний головы.

3. Минутный объем кровообращения коррелирует с параметрами виброизображения, отражающими интенсивность протекания физиологических процессов.

Литература:

1. Акимов, В. А., Минкин, В. А. (2021) *Определение значимых поведенческих параметров при диагностике COVID-19 с помощью настройки искусственных нейронных сетей.* Современная психофизиология. Технология виброизображения, Тр. 4-й Международной научно-технической конференции, июнь 2021 г., Санкт-Петербург, Россия. СПб.: Элсис, No. 1 (4), С. 76–87. <https://doi.org/10.25696/ELSYS.VC4.RU.06>.

2. Бобров, А. Ф., Фортунатова, Л. И. и др. (2024) *Математический поиск взаимосвязи между показателями различной природы на примере анализа результатов психофизиологического тестирования с использованием программы профайлер+*. Современная психофизиология. Технология виброизображения, Тр. 7-й Международной научно-технической конференции, июнь 2024 г., Санкт-Петербург, Россия. СПб.: Элсис, No. 1 (7), С. 223–234.
3. Бобров, А. Ф., Щепланов, В. Ю. (2018) *Технология виброизображения: новая парадигма в психофизиологических обследованиях персонала предприятий и объектов атомной отрасли*. Современная психофизиология. Технология виброизображения, Тр. 1-й Международной научно-технической конференции, июнь 2018 г., Санкт-Петербург, Россия. СПб.: Элсис, No. 1 (1), С. 15–24.
4. Косенков, А. А., Бобров, А. Ф., Мирошник, Е. В. и др. (2019) *Критерии эмоциональной оценки человеком визуальных образов по показателям виброизображения*. Современная психофизиология. Технология виброизображения, Тр. 2-й Международной научно-технической конференции, июнь 2019 г., Санкт-Петербург, Россия. СПб.: Элсис, No. 1 (2), С. 31–38.
5. Кузьков, В. В., Киров, М. Ю. (2015) *Инвазивный мониторинг гемодинамики в интенсивной терапии: монография*. Архангельск: Северный государственный медицинский университет.
6. Минкин, В. А. (2007) *Виброизображение*. СПб.: Реноме.
<https://doi.org/10.25696/ELSYS.B.RU.VI.2007>
7. Минкин, В. А. (2020) *Виброизображение, кибернетика и эмоции*. СПб.: Реноме.
<https://doi.org/10.25696/ELSYS.B.RU.VCE.2020>
8. Новикова, Т. М., Бобров, А. Ф., Косенков, А. А., Щепланов, В. Ю. (2019) *Критерии раннего выявления психосоматических расстройств по параметрам виброизображения*. Современная психофизиология. Технология виброизображения, Тр. 2-й Международной научно-технической конференции, июнь 2019 г., Санкт-Петербург, Россия. СПб.: Элсис, No. 1 (2), С. 24–30.
9. Самохвалов, И. М., Гаврилин, С. В. и др. (2015) *Особенности мониторингирования гемодинамики у пострадавших с тяжёлой сочетанной травмой*. Вестник анестезиологии и реаниматологии, 12 (3), С. 34–40. <https://doi.org/10.21292/2078-5658-2015-12-3-34-40>

Результаты оценки профиля компетенций традиционных духовно-нравственных ценностей и множественного интеллекта на основе технологии виброизображения

И. В. Агличева¹, В. В. Аршинова², В. Ю. Кулякин³

¹ Московский государственный университет спорта и туризма МГУСиТ,
Москва, Россия

² МГУ им. М. В. Ломоносова, Москва, Россия

³ ФГБОУ ВО «ТГПУ им. Л. Н. Толстого», Тула, Россия

Аннотация: Целью работы стало проведение комплексной оценки системы компетенций, направленной на формирование традиционных духовно-нравственных ценностей среди студентов и специалистов творческих профессий института культуры. В основу работы легла авторская методика В. А. Минкина, Я. Н. Николаенко, В. В. Аршиновой, И. В. Агличевой — «Опросник 12_TZ_RU» по выявлению традиционных российских нравственных ценностей, на основе технологии виброизображения, у студентов, специалистов и преподавателей института культуры. По результатам представленных трех выборок респондентов: студенты (218), преподаватели (17), административный корпус (21) проведен содержательный анализ оценки системы компетенций традиционных духовно-нравственных ценностей, в том числе ценностей здорового образа жизни обучающихся, специалистов и преподавателей института культуры, по итогу была сформирована база данных.

Ключевые слова: традиционные духовно-нравственные ценности, технология виброизображения, воспитательные компетенции, здоровый образ жизни, креативные компетенции.

Results of Assessing the Profile of Competencies in the Field of Traditional Spiritual-Moral Values and Multiple Intelligences Based on Vibraimage Technology

Irina V. Aglicheva¹, Victoria V. Arshinova², Vladislav U. Kuliakin³

¹ Moscow State University of Sports and Tourism, Moscow, Russia

² Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

³ FSBEI of HE "TSPU named after L. N. Tolstoy", Tula, Russia

Abstract: The purpose of this work was to conduct a comprehensive assessment of the system of competencies aimed at the formation of traditional spiritual and moral values among students and specialists of creative professions at the Institute of Culture. The work was based on the author's methodology by V. A. Minkin, Ya. N. Nikolaenko, V. V. Arshinova, and I. V. Aglicheva — the "12_TZ_RU Questionnaire" for identifying traditional Russian moral values based on vibraimage technology among students, specialists, and lecturers at the Institute of Culture. Based on the results of three

samples of respondents: students (218), teachers (17), and administrative staff (21), a substantive analysis was conducted to assess the system of competencies of traditional spiritual and moral values, including the values of wellbeing among students, specialists, and teachers at the Institute of Culture.

Keywords: *traditional spiritual-moral values, vibraimage technology, educational competencies, wellbeing, creative competencies.*

Введение

Современный этап социально-экономического развития Российской Федерации характеризуется усилением внимания к вопросам духовно-нравственного воспитания как основы национальной идентичности и устойчивого развития общества. Указ Президента Российской Федерации от 9 ноября 2022 г. № 809 «Об утверждении Основ государственной политики по сохранению и укреплению традиционных российских духовно-нравственных ценностей» закрепил системный подход к формированию у граждан, особенно молодёжи, таких ценностей, как патриотизм, гражданственность, трудолюбие, семья, коллективизм и служение обществу (Якса, Шереметьева, 2025). Эти ценности становятся как воспитательным, так и образовательным ресурсом, особенно в условиях формирования креативной экономики, где человеческий капитал определяется не столько техническими навыками, сколько способностью к этическому суждению, межличностной эмпатии и культурно-исторической рефлексии. Особую значимость эта задача приобретает в отношении представителей «креативного класса», чья профессиональная деятельность напрямую связана с генерацией новых смыслов, образов и культурных продуктов. По оценкам ЮНЕСКО, креативные индустрии уже сегодня обеспечивают более 30 млн. рабочих мест в мире и вносят до 3% в мировой ВВП, а в России их потенциал активно включается в национальные проекты «Культура» и «Образование». Однако подготовка кадров для этих отраслей всё ещё недостаточно ориентирована на интеграцию духовно-нравственных компетенций в профессиональную подготовку, что создаёт риск формирования «технически одарённого, но этически разобщённого» специалиста (Долгина, 2025).

Авторы исследования обратились к анализу системы компетенций традиционных духовно-нравственных ценностей, включая их креативный компонент, среди студентов и молодых специалистов творческих профессий арктического региона России — территории, обладающей уникальным культурным кодом, межнациональным многообразием и высокой социальной ответственностью перед будущим страны. Арктика сегодня рассматривается не только как геополитический, но и как культурно-воспитательный фронт, где традиционные ценности выступают как ресурс устойчивости в экстремальных условиях.

Методологической новацией исследования стало применение технологии виброизображения (Минкин, 2007; 2020), которая легла в основу методики «Опросник 12_TZ_RU» Минкина В. А., Николаенко Я. Н., Аршиновой В. В., Агличевой И. В., позволяющей выявлять систему компетенций традиционных духовно-нравственных ценностей, в том числе креативных компетенций (Агличева, Аршинова, 2025).

Задачи, выборка исследования

В ходе исследования была поставлена задача провести комплексную оценку системы компетенций, направленных на формирование традиционных духовно-нравственных ценностей среди студентов и специалистов творческих профессий института культуры. Были исследованы: студенты (218), преподаватели (17), административный корпус (21). Анализ численности студентов в зависимости от их направления профессиональной подготовки показал, что наибольшая численность соответствовала направлением «Культурология», «Информатика», «Дизайн».

Основная методика исследования опросник 12_TZ_RU программы Профайлер+ позволяет диагностировать иерархию традиционных ценностей в системе убеждения респондента на бессознательном и сознательном уровнях. Программное обеспечение методики опросника 12_TZ_RU позволяет не только измерять психофизиологические реакции на предъявляемые стимулы, а также выявлять связь эмоций с профилем множественного интеллекта, структурой моральных факторов риска, ранжированием духовно-нравственных ценностей личности с уровнем их компетенций (Минкин, 2020). Полученные результаты методики выводятся на экран в виде таблиц и графиков.

В методике структура предъявления стимулов испытуемому состоит из двух частей. В первой части методики предлагаются стимулы, направленные на определение ведущих 12-ти типов множественного интеллекта Г. Гарднера (Дорохова, 2018).

Во второй части методики предлагаются стимулы, соотнесенные с компетенциями, формирующими ценности, что дает возможность выявить не только уровень сформированности 12 категорий традиционных российских ценностей, а также выстроить их ранг значимости. В таблице 1 представлены показатели исследования, определяющие содержание методики опросника 12_TZ_RU. В ходе работы были проанализировали не только категории традиционных ценностей, а также формирующие их специфические компетенции, которые в полном описании представлены в учебно-методическом пособии «Современные модели формирования традиционных духовно-нравственных ценностей у обучающихся образовательных организаций высшего образования» (Агличева, 2024).

Например, традиционная ценность «коллективизм, взаимопомощь, взаимопомощь», где коллективизм понимается как принцип совместной деятельности людей, проявляемый в осознанном подчинении личных интересов общественным интересам, в товарищеском сотрудничестве, готовности к взаимодействию и взаимопомощи, во взаимопонимании, доброжелательности и тактичности, интересе к проблемам и нуждам друг друга, особенно характерен для групп высокого уровня развития и коллективов, где сочетается с коллективным самоопределением и идентификацией, являясь основой группового единства и сплоченности. Взаимопомощь характеризуется способностью людей поддерживать друг друга, проявлять заботу и оказывать своевременную помощь, в основе взаимопомощи лежит доверие и отсутствие корыстных личных целей. Взаимопомощь как основа продуктивного социального взаимодействия, проявляется во взаимном признании достоинств друг друга, осознанном принятии внутренних, внешних, положительных и отрицательных качеств другого человека.

Таблица 1

Перечень типов множественного интеллекта (МИ), категорий традиционных ценностей (ТЦ) и ведущих воспитательных компетенций в методике «Опросник 12_TZ_RU»

Типы 12_МИ (русс./англ.)	Аббревиатура МИ (русс./англ.)	Категории 12_ТЦ	Ведущая воспитательная компетенция	Аббревиатура ТЦ (русс.)
Внутриличностный / Intrapersonal	ВИ / IA	Жизнь человека	Критическое мышление	ЖЧ
Философский / Philosophical	ФИ / PH	Гуманизм, милосердие	Эмпатия	ГМ
Логико- Математический / Logical-Mathematical	ЛМ / LM	Справедливость	Этичность	СП
Бизнес-Корыстный / Business-Mercenary	БК / BM	Высокие нравственные идеалы	Этическое мышление	ВН
Визуально- Пространственный / Visual-Spatial	ВП / VS	Приоритет духовного над материальным	Духовная саморефлексия	ПД
Природный / Naturalistic	ПР / NL	Историческая память и преемствен- ность поколений	Знание истории	ИП
Моторно- Двигательный / Bodily-Kinesthetic	МД / BK	Единство народов России	Умение выстраивать межкультурную ком- муникацию	ЕН
Музыкально- Ритмический / Musical-Rhythmic	МР / MR	Созидательный труд	Творческое мышление	СТ
Подвижнический / Ascetic-Sacrificial	ПВ / AS	Крепкая семья (традиционная семья)	Проявлять склонность к сочув- ствию, действовать в интересах другого	КС
Вербально- Лингвистический / Verbal-linguistic	ВЛ / VL	Достоинство, права и свободы человека	Грамотность в области прав человека	ДС
Креативный / Creative	КР / CR	Коллективизм, взаимопомощь, взаимоуважение	Командная работа в коллективе	КВ
Межличностный / Interpersonal	МЛ / IE	Патриотизм, гражданственность, служение Отечеству	Историко-культурное осознание действительности	ПГ

Обсуждение результатов

На рисунке 1 представлены данные выборки участников исследования — студентов вуза по соотношению в их личностных нормированных профилях ведущих типов множественного интеллекта и традиционных ценностей.

Интегральные показатели студенческой выборки показали, что лучше всего у них сформированы внутриличностный интеллект и ценность жизнь человека. Близко к этим показателям находятся подвижнический и межличностный типы интеллекта. Также высоко у студентов выражены ценности коллективизма, взаимопомощи, взаимоуважения, достоинства, права и свобода человека.



Рис. 1. Данные выборки участников исследования — студентов вуза по соотношению в их личностном профиле ведущих типов множественного интеллекта и традиционных ценностей

Аббревиатура интегральных показателей здесь и на остальных рисунках приведена в Таблице 1.

На рисунке 2 представлены данные выборки участников исследования — представителей административного корпуса вуза по соотношению в их личностных нормированных профилях ведущих типов множественного интеллекта и традиционных ценностей.

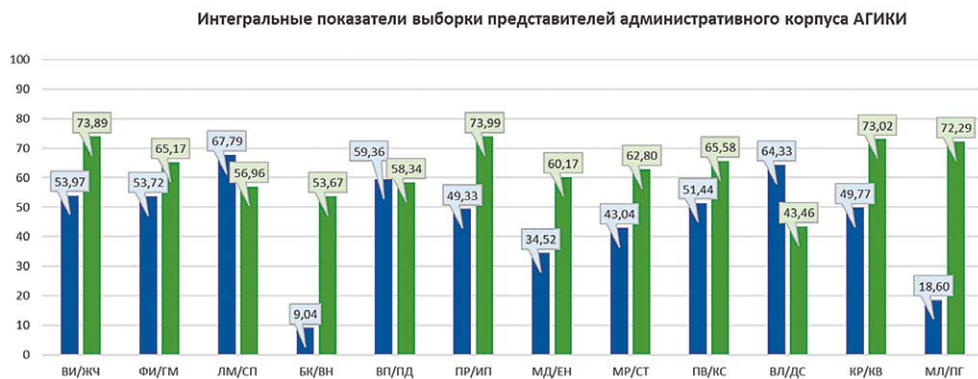


Рис. 2. Данные выборки участников исследования — административного корпуса вуза по соотношению в их личностных нормированных профилях ведущих типов множественного интеллекта и традиционных ценностей

По итогам сравнения групп данных выборки представителей администрации вуза при помощи интегрального статистического анализа получилось, что наиболее развитая шкала множественного интеллекта — логико-математическая, на втором месте по значимости, вербально-лингвистическая и далее визуально-пространственная. С этими тремя шкалами интеллекта у представителей администрации вуза соответственно коррелируют ценности: исторической памяти и преемственности поколений, жизнь человека, коллективизма, взаимопомощи.

На рисунке 3 представлены данные выборки участников исследования — представителей преподавательского корпуса вуза по соотношению в их личностных нормированных профилях ведущих типов множественного интеллекта и традиционных ценностей.

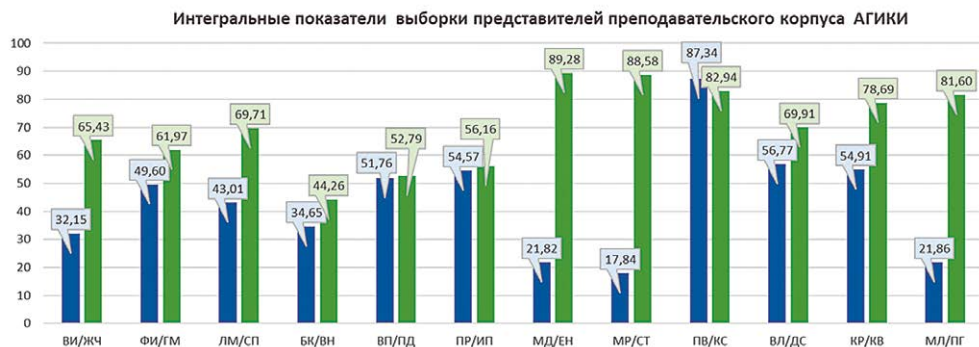


Рис. 3. Данные выборки участников исследования — преподавателей вуза по соотношению в их личностных нормированных профилях ведущих типов множественного интеллекта и традиционных ценностей

Наиболее сформированными у представителей выборки преподавателей вуза оказались подвижнический, вербально–лингвистический и креативный типы множественного интеллекта, с показателями которых соответственно коррелируют и ярче всего выражены ценности: единства народов России, созидательного труда и крепкой семьи.

На рисунке 4 представлены данные выборки всех участников исследования вуза по соотношению в их личностных нормированных профилях ведущих типов множественного интеллекта и традиционных ценностей.



Рис. 4. Данные выборки всех участников исследования вуза по соотношению в их личностных нормированных профилях ведущих типов множественного интеллекта и традиционных ценностей

Интегральные показатели общей выборки показали, что лучше всего у них сформированы — внутриличностный, подвижнический и визуально-пространственный типы множественного интеллекта. Также высоко у представителей нашей выборки выражены ценности — жизнь человека, коллективизм, взаимопомощь, взаимоуважение, единство народов России. Показатели креативности ярче всего выражены у респондентов преподавательской выборки. Вместе с этим показатели креативности в выборках представителей студенчества и администрации показали высокий потенциал для её развития.

Заключение

В рамках работы был проведен содержательный анализ результатов оценки системы компетенций традиционных духовно-нравственных ценностей, в том числе ценностей здорового образа жизни обучающихся, специалистов и преподавателей института культуры, по итогу была сформирована база данных. Выявлены устойчивые связи между структурой ценностных ориентаций и уровнем развития креативных компетенций: участники с выраженной ориентацией на коллективизм, труд и служение продемонстрировали более высокие показатели оригинальности, когнитивной гибкости и эмоциональной устойчивости в творческих задачах.

Результаты исследования позволили выйти на формирование модели ценностных компетенций, которая может быть транслирована студентам как отдельным преподавателем в рамках дисциплинарного курса, так и всей образовательной средой вуза. Такая модель будет способствовать не только повышению качества учебных и воспитательных результатов, но и созданию профессионально-этического ядра личности будущего специалиста креативной индустрии, способного сочетать инновационность с ответственностью, индивидуальность — с коллективным интересом.

Внедрение программ, выстроенных на основе технологии виброизображения, позволили эффективно выявить способности креативности, предпринимательства, и на основе российских традиционных ценностей позволили предложить новые подходы к воспитанию лидеров, способных трансформировать культурный ландшафт и запускать собственные креативные проекты и стартапы (например, через программы управления креативными индустриями).

Участие специалистов института культуры в данном исследовании позволит им самостоятельно участвовать в проведении экспертизы для развития творческой экономики региона, участвовать в разработке стратегий и программ, и демонстрировать деятельность центра развития креативных индустрий вуза, нацеленных на международное сотрудничество.

Литература:

1. Агличева, И. В. (2024) *Современные модели формирования традиционных духовно-нравственных ценностей у обучающихся образовательных организаций высшего образования. Учебно-методическое пособие*. СПб.: Национальный государственный университет физической культуры, спорта и здоровья имени П. Ф. Лесгафта.

2. Агличева, И. В., Аршинова, В. В. (2025) *Особенности выявления профиля традиционных российских нравственных ценностей на основе технологии виброизображения*. Современная психофизиология. Технология виброизображения, Тр. 8-й Международной научно-технической конференции, июнь 2025 г., Санкт-Петербург, Россия. СПб.: Элсис, No. 1 (8), С. 104–111.
3. Долгина, Е. Е. (2025) *Подготовка будущих педагогов к формированию эмоционального интеллекта у обучающихся в системе дополнительного музыкального образования*. С. 212.
4. Дорохова, О. А. (2018) *Подходы к обучению Говарда Гарднера на основе теории множественного интеллекта*. Научный форум: Педагогика и психология, С. 11–14.
5. Минкин, В. А. (2007) *Виброизображение*. СПб.: Реноме.
<https://doi.org/10.25696/ELSYS.B.RU.VI.2007>
6. Минкин, В. А. (2020) *Виброизображение, кибернетика и эмоции*. СПб.: Реноме.
<https://doi.org/10.25696/ELSYS.B.RU.VCE.2020>
7. Якса, Н. В., Шереметьева, Ю. А. (2025) *Указ Президента Российской Федерации от 9 ноября 2022 года No. 809 «Об утверждении основ государственной политики по сохранению и укреплению традиционных российских духовно-нравственных ценностей» и ценностные ориентиры отечественного образования*. Научный вестник Крыма, No. 4 (57), С. 21.

Результаты оценки профиля креативных компетенций на основе технологии виброизображения

И. В. Агличева¹, В. В. Аршинова², И. В. Каракчиева³

¹ Московский государственный университет спорта и туризма МГУСиТ,
Москва, Россия

² МГУ им. М. В. Ломоносова, Москва, Россия

³ Центр экономики непрерывного образования ИПЭИ РАНХиГС, Москва, Россия

Аннотация: Целью настоящего исследования стало выявление взаимосвязи уровней и потенциала развития интеллекта Креативности и духовно-нравственной ценности Созидательный труд на основе авторской методики В. А. Минкина, Я.Н. Николаенко, В. В. Аршиновой, И. В. Агличевой — «Опросник 12_TZ_RU» по выявлению традиционных российских нравственных ценностей на основе технологии виброизображения у студентов, специалистов и преподавателей института культуры. В представленных трех выборках респондентов: студенты (218), преподаватели (17), административный корпус (21) по результатам исследования продемонстрирована образовательная среда высшей школы творческих профессий с уровнем выше среднего развитой Креативности как шкалы множественного интеллекта и традиционной ценности Созидательный труд. Показано высокое влияние ($p\text{-value} < 0,000$) на эффективное развитие фактора Креативности со стороны Созидательного труда, и предложена формула расчета потенциала развития этих факторов.

Ключевые слова: традиционные духовно-нравственные ценности, созидательный труд, технология виброизображения, креативные компетенции.

Results of Assessing the Profile of Creative Competencies based on Vibraimage Technology

Irina V. Aglicheva¹, Victoria V. Arshinova², Inna V. Karakchieva³

¹ Moscow State University of Sports and Tourism, Moscow, Russia

² Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

³ Center for Economics of Continuing Education, IPEE RANEP, Moscow, Russia

Abstract: The purpose of this study was to identify the relationship between the development level of multiple intelligence Creativity and the development level of traditional Russian value Creative Work based on the author's methodology by V. A. Minkin, Y. N. Nikolaenko, V. V. Arshinova, and I. V. Aglicheva. The 12_TZ_RU questionnaire was used to identify traditional Russian moral values based on vibraimage technology for students (218), lecturers (17) and managers (21) at the Institute of Culture. In the presented sample of 256 respondents, the study demonstrated an educational environment with an above-average level of developed Creativity as a type of multiple intelligences and traditional values of Creative work. High influence ($p\text{-value} < 0.000$) on the

effective development of the Creativity factor from the side of Creative work is shown, and the equation for calculating the development potential of these factors in group is proposed.

Keywords: traditional moral values, vibroimage technology, creative intelligence, creativity.

Введение

В условиях реализации Указа Президента РФ № 809 «Об утверждении Основ государственной политики по сохранению и укреплению традиционных российских духовно-нравственных ценностей» актуализируется задача интеграции креативных компетенций с ценностным фундаментом личности. В свою очередь современная педагогика всё чаще сталкивается с парадоксом: стремление развивать креативность как универсальную компетенцию XXI века происходит в отрыве от этического и смыслового контекста (Дружинин, 2019; Власова, 2020). Между тем, в российской культурной традиции творчество исторически понималось не как самоцель, а как служение, труд, ответственное созидание (Данилюк и др., 2009; Агличева, 2024). Эта особенность требует переосмысления самой природы креативных компетенций в отечественном образовательном пространстве (Бернадская, 2023). Концепция духовно-нравственного развития и воспитания личности гражданина России (Данилюк и др., 2009) выделяет «созидательный труд» как одну из ключевых традиционных ценностей. Однако до сих пор недостаточно эмпирически изучена её взаимосвязь с когнитивными и личностными характеристиками, в частности — с креативностью. Технология виброизображения, разработанная В. А. Минкиным (Минкин, 2007; 2020) для измерения психофизиологических характеристик и используемая для построения различных моделей личности (Минкин, Николаенко, 2017; 2022), позволяет регистрировать психоэмоциональные реакции на уровне бессознательного, сознательного и интегрального восприятия, что делает её уникальным инструментом для диагностики ценностных установок, когнитивных и творческих способностей в их взаимосвязи.

Задачи, выборка исследования

В ходе исследования была поставлена задача — выявить и проанализировать эмпирическую связь между уровнем развития креативных компетенций и выраженностью ценности «Созидательный труд» в образовательной среде творческого вуза. Всего в исследовании приняли участие 256 (100%) респондентов. Из них 218 (74,40% от всей выборки) студентов, где 88 (30,03%) юношей и 130 (44,37%) девушек; 21 (7,17%) представителей администрации вуза (АУП), из которых 7 (2,39%) мужчин и 14 (4,78%) женщин; 17 (5,80%) преподавателей (ППС) — 3 (1,02%) мужчин и 14 (4,78%) женщин. Наибольшая численность студентов соответствовала направлению «Культурология», «Информатика», «Дизайн».

Проводимый авторами мониторинг, в частности, состоял из методики «Опросник 12_TZ_RU» программы Профайлер+ (Минкин, Николаенко, 2022), которая проводит оценку множественного интеллекта (12-ти шкал МИ) и оценку традиционных российских духовно-нравственных ценностей (12-категорий

ценностей ТРИЦ). Методика «Опросник 12_TZ_RU» измеряет микровибрации психоэмоциональных реакций, нормализованные в процентные профили (Минкин, Николаенко, 2022). Это позволяет количественно оценивать как текущий уровень, так и потенциал развития показателя (критерия).

В частности, для статьи были отобраны показатели Креативности (11КР), шкалы множественного интеллекта и показатели Созидательный труд (20СТ) как категория традиционных российских духовно-нравственных ценностей.

Статистический анализ включал расчет нормальности, частотный анализ надежности и внутренней согласованности текста шкал методики (24 шкалы «Опросник 12_TZ_RU»). По группам выборки применялся коэффициент альфа Кронбаха, корреляционный анализ Спирмена, сравнительный анализ распределений по группам Ман-Уитни, расчет модели ОЛМ, расчет потенциалов креативности и созидательного труда и сравнительный анализ полученных результатов. В сравнительном анализе потенциала Креативности и ценности Созидательный труд использовалась модель порога 25% для социальных норм Damon Centola (Centola et al., 2018), критическая масса в 25% участников группы способна изменить устоявшуюся социальную норму на альтернативную, а также законы золотого сечения модель порога (23,8%) для управления гармонией восприятия социальных норм (Аршинова, 2022; Centola, 2018).

Обсуждение результатов

При определении валидности и надежности определялся коэффициент альфа Кронбаха с анализом 24 элементов по выборке студентов ($N=218$) $\alpha=0,943$ [0,939–0,948], преподавателей ($N=17$) $\alpha=0,956$ [0,951–0,959], административный корпус ($N=21$) $\alpha=0,902$ [0,987–0,912]. Все полученные результаты находятся в зоне высоких (отличных) показателей внутренней согласованности и обладали высокой надежностью.

Показатели креативности оказались ярче всего выражены у респондентов преподавательской выборки. Вместе с этим, показатели креативности в выборках представителей студенчества и администрации показали высокий потенциал для её развития.

В рамках исследования отдельно были рассмотрены взаимосвязи уровней и потенциала развития интеллекта Креативности и ценности Созидательный труд. Множественный интеллект Креативность (11КР) и традиционная ценность Созидательный труд (20СТ) показали корреляционную связь на достаточно высоком уровне (0,869).

На рисунках 1–3 представлены графики, которые показывают плотность распределения бессознательной реакции (IE, линия синего цвета), сознательной реакции (YN, линия оранжевого цвета) и интегральной реакции (IE+YN, линия серого цвета) на стимулы Креативность и Созидательный труд. По оси X представлены нормализованные от 0 до 100% бессознательные, сознательные, и интегральные реакции факторов 11КР и 20СТ. По оси Y представлено количество респондентов, имеющих соответствующее значение факторов 11КР и 20СТ. В представленных графиках показаны результаты исследования по

трем выборкам: студентов (рис. 1а и 1б), преподавателей (рис. 2а и 2б) и представителей администрации (рис. 3а и 3б). Анализ нормальности распределения по выборкам показал, что распределение по переменным Креативности и Созидательный труд статистически значимо отличается от нормального (отклоняется от нормального ($p\text{-value}<0,005$)). Нулевая гипотеза отвергается, при такой значимости лучше перейти к непараметрическим методам (критерий Манна-Уитни, Вилкоксона, корреляция Спирмена). Различия по полу и возрасту для критерия Манна-Уитни ($p\text{-value}>0,05$) в этих переменных по выборкам не выявлено.

Анализ показателей парной корреляции Спирмена (табл. 1) двухсторонней значимости на уровне 0,001 был выявлен только в выборке студентов, другие выборки корреляций между переменной Креативностью и Созидательным трудом не показали.

Таблица 1

Парная корреляция Пирсона переменных Креативности и Созидательный труд по трем независимым выборкам: студенты, ППС, АУП

Показатели	Студенты	ППС	АУП
Корреляция Спирмена	0,219**	0,358	-0,096
Значимость р (двухсторонняя)	0,001	0,158	0,679
N	218	17	21

**Корреляция значима на уровне 0,01 (двухсторонняя).

Критерии эффектов регрессионного анализа, в частности обобщенной линейной модели регрессии ОЛМ (GLM) (табл. 2) факторов Созидательный труд (20СТ) и Креативность (11Кр) выявили, что каждая выборка соответствует III типу анализа, при котором каждый эффект оценивается с учетом остальных эффектов. Тип III самый строгий и распространенный метод для несбалансированных данных. Высокая значимость ($p\text{-value}<0,000$) намного меньше общепринятого порога 0,05 (и даже меньше 0,001), что отвергает нулевую гипотезу о том, что переменная Созидательный труд не влияет на Креативность.

Таблица 2

Критерии эффектов обобщенной линейной модели регрессии факторов Созидательный труд (20СТ) и Креативность* (11Кр)

Показатели	Студенты	ППС	АУП
Тип Анализа	III	III	III
Хи-квадрат Вальда	367,691;	50,368	20,624
Степень свободы	1	1	1
Значимость	0,00000000;	0,00000000	0,000005

*Зависимая переменная — «Креативность»

Эффект влияния реален, переменная Созидательный труд статистически значимо предсказывает изменение зависимой переменной Креативность. Сильное влияние определяет высокое значение Хи-квадрат Вальда (367,691 и 50,368) в выборке студентов и преподавателей и умеренное значение (20,624) в выборке

административного корпуса. Эти показатели указывают на то, что модель каждой выборки, включающая Созидательный труд, значительно лучше объясняет данные, чем модель без переменной Креативность. Переменная Созидательный труд имеет крайне сильную и достоверную связь влияния с Креативностью. Изменение значения Созидательного труда приводит к существенным изменениям в вероятности наступления события Креативности.

Теперь рассмотрим подробно оценку потенциала факторов Креативности и Созидательный труд и тенденцию к их развитию. График (рис. 1а) демонстрирует, что 120 студентов из 218 респондентов показали сознательную реакции на уровне 60% от максимально возможной при исследовании Креативности (КР11).

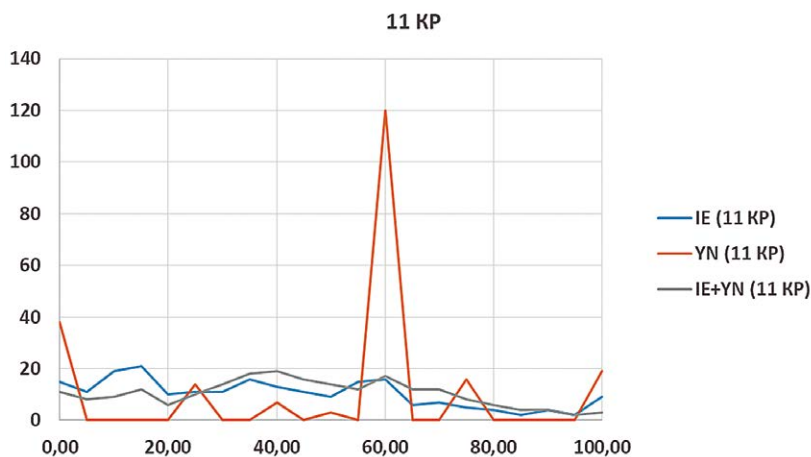


Рис. 1а. Распределение величины психофизиологических реакций на стимулы Креативности (11КР) к численности респондентов по выборке студентов (218 респондентов)

При этом интегральная реакция ниже, так как ее максимум проявляется на уровне 40%, и демонстрируют этот показатель всего 19 студентов. Разрыв между сознательной (YN) и интегральной реакцией (IE+YN) можно представить в виде потенциала развития Креативности. Сумма потенциалов $E_{\text{пот}}$ — простейший способ оценить общий запас креативной энергии коллектива, что полезно, если нужно понять общую работоспособность группы:

$$E_{\text{пот}} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (A_i \times f_i)$$

где n — общая численность респондентов, A_i — нормализованные максимальные значения фактора в диапазоне 10–90%, f_i — численность респондентов, демонстрирующих этот уровень значений фактора:

$$E_{\text{пот\_кр}} = \frac{(A_{\text{yn}} \times f_{\text{yn}} + A_{\text{ie+yn}} \times f_{\text{ie+yn}})}{n}$$

При постановке данных рисунка 1а получаем:

$$E_{\text{пот\_кр}} = \frac{(60 \times 120 + 19 \times 40)}{218} = 36,5 \text{ ед.}$$

Если мы хотим сравнить полученные величины, на сколько можно развить креативный потенциал, то необходимо сравнить соотношение интегрального и сознательного потенциала $A_{\text{ie+yn}} \times f_{\text{ie+yn}} : A_{\text{yn}} \times f_{\text{yn}}$

$$E_{\text{срав\_кр}} = 19 \times 40 / 19 \times 40 : 60 \times 120 / 19 \times 40 = 1 : 9,47$$

При постановке данных получаем, что на одну единицу интегрального показателя приходится 9,47 единиц осознанного креативного потенциала.

Для контроля оценки предлагаем использовать принцип золотого сечения (Аршинова, 2023) (в гармоничном делении большая часть составляет примерно 62%, а меньшая — 38%, а при управлении меньшей частью также необходимо повторно применить принцип гармоничного деления и взять меньшую часть, что составит — 23,8%). Применительно к сравнительному анализу получится 1,0 : 2,4–3,7). Также можно применить модель порога 25% для социальных норм (Centola et al., 2018), тогда в сравнении получится 1:4,0, который свидетельствует, что критическая масса 25% участников группы способна изменить устоявшуюся социальную норму на альтернативную.

Обращаясь к полученным данным сравнения по шкале Креативности 1:9,47 можно говорить о том, что осознанные (желаемые) ожидания и представления завышены, более чем в два раза, то есть не управляемы.

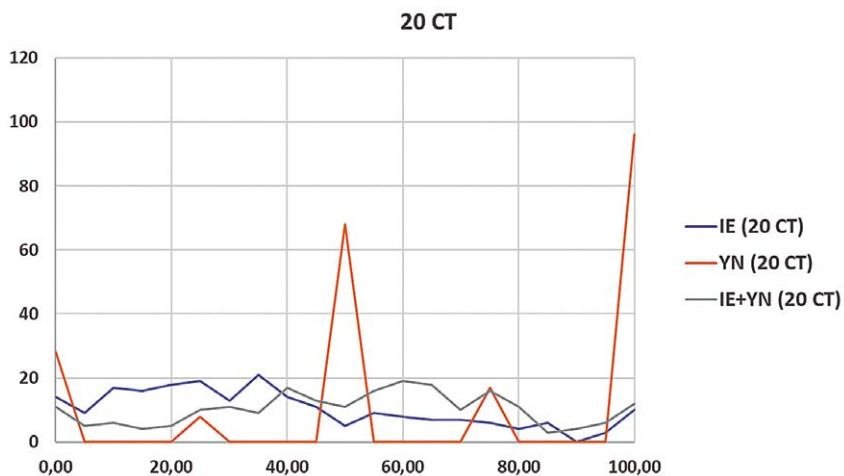


Рис. 16. Распределение величины психофизиологических реакций на стимулы Созидательный труд (20СТ) к численности респондентов по выборке студентов (218 респондентов)

На графике (рис. 16) видно, что 68 респондентов из 218 студентов показали сознательную реакции на уровне 50% от максимально возможной оценки реакции при исследовании традиционной ценности Созидательный труд (20 СТ). При рассмотрении интегральной реакции видно, что ценность созидательного труда у студентов максимально выражена в 60%, которая охватывает 19 студентов.

$$E_{\text{пот\_ст}} = 18,71 \text{ ед.}$$

$$E_{\text{срав\_ст}} = 1:5,0$$

Это свидетельствует о потенциале возможного роста Созидательного труда в студенческой среде, который можно развить более чем в 5 раз, что немного завышено, но все же близко к реальности.

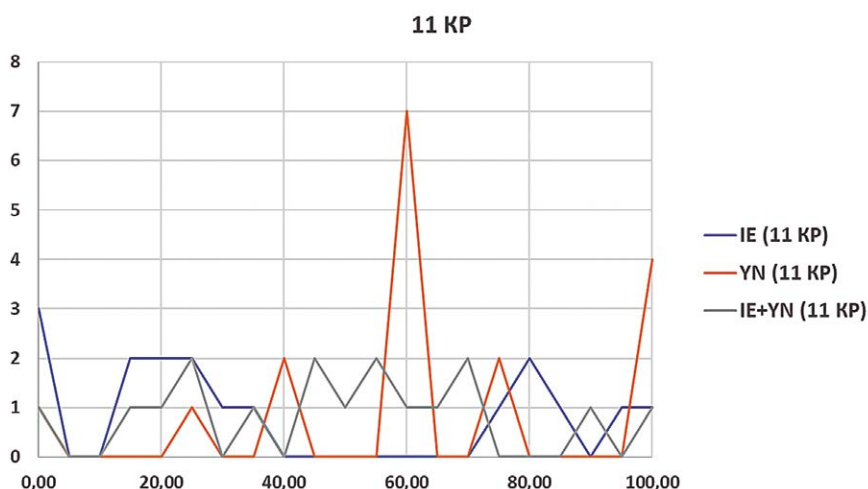


Рис. 2а. Распределение величины психофизиологических реакций на стимулы Креативности к численности респондентов по выборке ППС (17 респондентов)

График (рис. 2а) демонстрирует, что у 7 респондентов из 17 представителей ППС при исследовании Креативности (11КР), было выявлена сознательная реакция на уровне 60% от максимально возможной.

$$E_{\text{пот\_кр}} = 33,53 \text{ ед.}$$

$$E_{\text{срав\_кр}} = 1:2,8$$

Показатели Креативности у студентов выше, чем у преподавателей. Однако развития потенциала Креативности у преподавателей на более реалистичном уровне. Это означает, что потенциал роста потенциала Креативности преподавательского состава дает возможность охватить в 2,8 раза больше преподавателей, особенно молодых, и вывести их на более высокий показатель креативности.

С другой стороны, заниженный показатель сравнения (2,8 по сравнению с контролем 4,0), свидетельствует о недостаточной самооценке креативности у преподавателей и сниженных управленческих навыков в передаче навыков креативности другим.

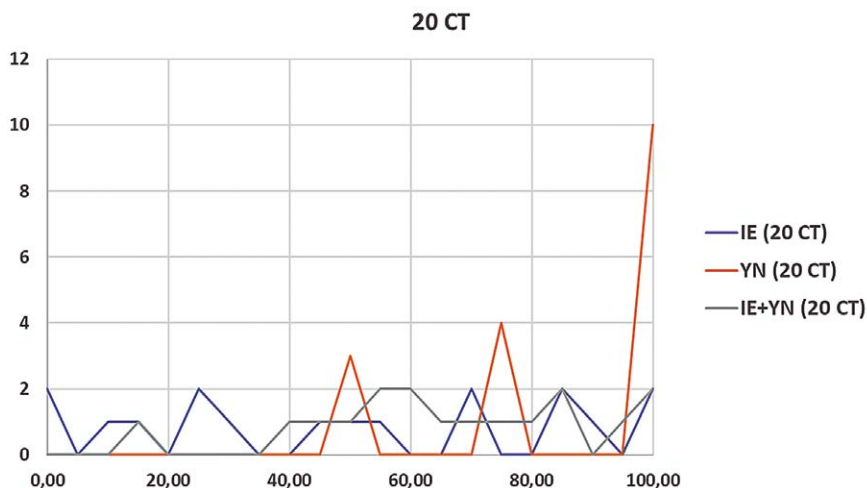


Рис. 26. Распределение величины психофизиологических реакций на стимулы Созидательный труд (20СТ) к численности респондентов по выборке ППС (17 респондентов)

На графике (рис. 26) видно, что 7 из 17 респондентов показали сознательную реакцию на уровне 50%–75% от максимально возможной (популяционной) оценки реакции при исследовании традиционной ценности Созидательный труд (20 СТ).

При детальном рассмотрении интегральной реакции видно, что ценность созидательного труда у представителей ППС максимально выражена 60%–85%, всего охватывает 4 преподавателей.

$$E_{\text{пот\_ст}} = 27,64 \text{ ед.}$$

$$E_{\text{срав\_ст}} = 1:1,8$$

Показатель потенциала созидательного труда ППС выше студенческого в 1,5 раза, что свидетельствует о больших возможностях преподавателей в развитии ценностей Созидательного труда у студентов и молодых преподавателей.

Сравнение потенциалов созидательного труда и управления процессом в преподавательской среде, который можно развить у молодых преподавателей выше в 1,8 раза чем у студентов. Однако этот показатель ниже необходимого (контрольный 4,0), что говорит о недостаточной управляемости признака для развития созидательного труда у себя в среде преподавателей и студентов.

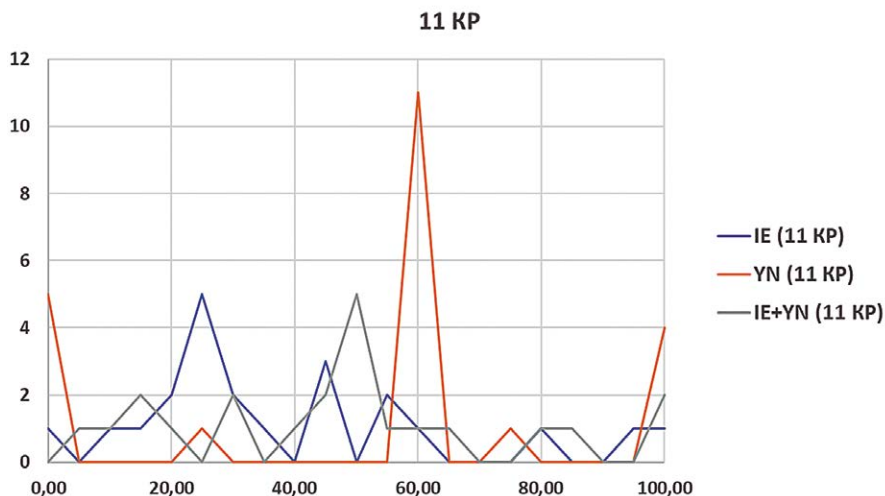


Рис. 3а. Распределение величины психофизиологических реакций на стимулы Креативности численности респондентов по выборке АУП (21 респондент)

График (рис. 3а) демонстрирует, что у 11 респондентов из 21 представителя администрации была выявлена сознательная реакция на уровне 60% от максимально возможной при исследовании «Креативности» (КР11).

При этом интегральная реакция у 5 представителей администрации имела максимальный 50% уровень при исследовании креативности.

$$E_{\text{пот\_кр}} = 43,33 \text{ ед.}$$

$$E_{\text{срав\_кр}} = 1:2,64$$

Показатели Креативности у административного корпуса выше, чем креативность у преподавателей и студентов.

Однако реалистичность развития потенциала среди управленцев немного ниже, чем у преподавателей и ниже контрольного (4,0). Это означает, что потенциал роста показателя креативности управленческого персонала дает возможность охватить в 2,64 раза больше своих коллег и вывести их на более высокий показатель креативности. С другой стороны, заниженный показатель сравнения (2,64 по сравнению с контрольным 4,0), свидетельствует о недостаточной самооценке в вопросах креативности среди административных работников и снижение управленческих навыков креативной направленности.

На графике (рис. 3б) видно, что у 5 респондентов из 21 представителя администрации, сознательная реакция выявлена на уровне 50% от максимально возможной (популяционной) оценки реакции при исследовании традиционной ценности Созидательный труд (20 СТ).

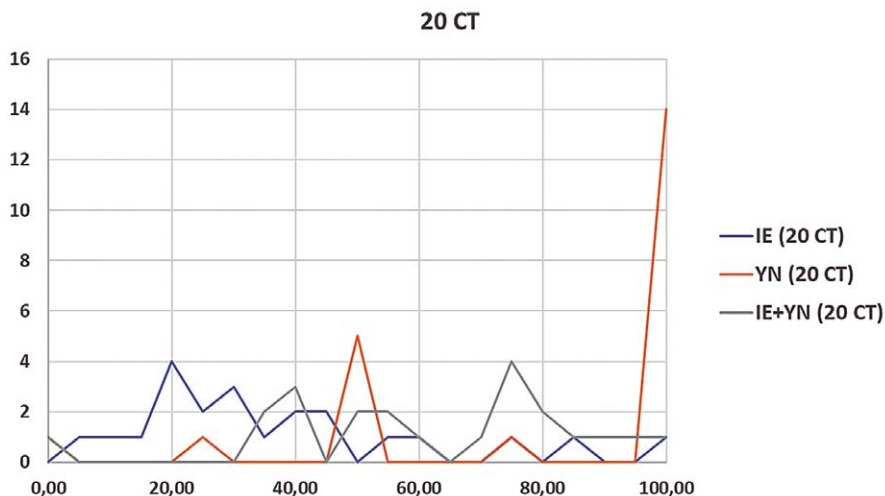


Рис. 36. Распределение величины психофизиологических реакций на стимулы Созидательный труд (20СТ) численности респондентов по выборке АУП (21 респондент)

При детальном рассмотрении интегральной реакции видно, что ценность Созидательного труда у представителей администрации максимально выражена 75%, для 4 респондентов.

$$E_{\text{пот\_ст}} = 26,19 \text{ ед.}$$

$$E_{\text{срав\_ст}} = 1:0,8$$

Показатель потенциала Созидательного труда (26,19) выше студенческого в 1,5 раза (18,7), но немного ниже, чем у преподавателей (27,6), что свидетельствует о больших возможностях административных работников в развитии ценностей Созидательного труда у студентов и молодых сотрудников. Сравнение потенциалов Созидательного труда и управление процессом в административной среде, который можно развить у молодых работников выше всего в 0,8 раза (контрольная — 4,0). Это свидетельствует о реализуемом практически полном потенциале Созидательного труда в административной среде, ценности созидательного труда гармонично распределены и реализованы достаточно полно. Однако этот показатель намного ниже контрольного (4,0), что говорит о недостаточной управляемости Созидательным трудом для развития этих ценностей у себя, других сотрудников, в среде преподавателей и студентов.

Далее в таблице 3 представлена совокупность показателей, анализируемых в графиках.

Таким образом, в представленных трех выборках: студенты, преподаватели и представители администрации, показана образовательная среда, в которой выше среднего уровня (60%) сформирована Креативность как фактор

множественного интеллекта, со средним уровнем и выше (50%–75%) развитости традиционной ценности Созидательный труд.

Таблица 3

Сравнительные показатели переменных креативности и созидательного труда

Переменные	Социальная группа	Выборка	Макс. уровень созидательной реакции	Число респондентов с макс. созидательной реакцией	Число респондентов с макс. интегральной реакцией	Число респондентов с макс. бессозидательной реакцией	Потенциал роста переменной	Сравнения ед. потенциала роста переменной	Коефф. соответствия
Креативность	Студенты	218	60	120	40	19	36,5	1,0:9,5	3,7–4,0
	ППС	17	60	7	75	2	33,5	1,0:2,8	3,7–4,0
	АУП	21	60	11	50	5	43,3	1,0:2,6	3,7–4,0
Созидательный труд	Студенты	218	50	68	40	17	18,7	1,0:5,0	3,7–4,0
	ППС	17	75	4	85	2	27,6	1,0: 1,8	3,7–4,0
	АУП	21	50	5	75	4	26,2	1,0: 0,8	3,7–4,0

Высокое развитие потенциала Креативности показали представители администрации, затем последовали студенты и чуть ниже преподаватели.

Максимальную приверженность к ценности Созидательного труда продемонстрировали преподаватели, чуть ниже административный корпус, и менее всего проявили студенты.

Самый высокий потенциал роста Креативности (1,0:9,5) и Созидательного труда (1,0:5,0) продемонстрировали студенты, однако их показатели демонстрируют завышенные ожидания, тогда как преподаватели и административный корпус чаще выявляют сниженную самооценку своих способностей Креативности» и ценностных убеждений Созидательного труда.

Для эффективного развития Креативности как фактора множественного интеллекта и традиционной ценности Созидательный труд, и стремления к высокой планке необходимо опираться не только на преподавателей, а также активно вовлекать представителей административного корпуса.

Заключение

Указ Президента РФ № 809 закрепил 17 традиционных духовно-нравственных ценностей, среди которых особое место занимает Созидательный труд — ценность, предполагающая активное, социально значимое и ответственное творчество. Однако до сих пор недостаточно эмпирически была изучена её

взаимосвязь с когнитивными характеристиками, в частности — с Креативностью. В нашем исследовании приняли участие 256 респондентов (студенты, преподаватели, административный персонал). Диагностика осуществлялась с помощью авторской методики «Опросник 12_TZ_RU» на основе технологии виброизображения (Минкин, 2020).

Установлено высокое положительное влияние ($p\text{-value} < 0,000$) ценности Созидательного труда на Креативные способности в образовательной среде, которая характеризуется уровнем развития креативности выше среднего. В творческом вузе представители администрации и преподаватели демонстрируют наибольший уровень креативности, преподаватели показывают и максимальную приверженность к Созидательному труду, а студенты обладают наибольшим потенциалом роста по Креативности и Созидательному труду.

Полученные корреляции ($r = 0,219$, $p < 0,01$) позволяют предположить, что формирование ценности созидательного труда может сопровождаться развитием креативных компетенций в исследуемой выборке студентов. Для проверки причинно-следственной связи требуется дальнейшее лонгитюдное исследование. На основе теоретического анализа и оценки потенциала развития удалось выявить устойчивые связи между структурой ценностных ориентаций и уровнем развития креативных компетенций: участники с выраженной ориентацией на коллективизм, труд и служение, продемонстрировали более высокие показатели оригинальности, когнитивной гибкости и эмоциональной устойчивости в решении творческих задач.

На основе полученных данных были сформированы предложения к творческим вузам:

1. Внедрять в образовательный и воспитательный процесс современные методы цифровой диагностики ценностей, механизмов и воспитательных компетенций на основе технологии виброизображения.

2. Разработать дополнительную профессиональную программу повышения квалификации «Современные модели и технологии формирования традиционных духовно-нравственных ценностей у обучающихся в сфере креативных индустрий образовательных организаций высшего образования» и обеспечить прохождение обучения всех преподавателей, специалистов вуза.

3. В связи с низкими показателями роста потенциала Креативности (2,8) и Созидательного труда (1,8) среди преподавателей необходимо создавать условия для освоения преподавателями вузов и педагогами школ, и лидерами студенческого актива программы дополнительного профессионального образования повышения квалификации: «Современные модели формирования традиционных духовно-нравственных ценностей у обучающихся в сфере креативных индустрий образовательных организаций высшего образования».

4. Поскольку у студентов зафиксирован рост потенциала Креативности (9,5) и «Созидательного труда» (5,0), рекомендуется внедрение модуля по ценностно-ориентированному творчеству в учебные планы, позволяющие формировать креативность и творчество у студентов с позиции ценностного подхода, т. е. рассматривать творчество и креативность как ценность, и развивать у них

навыки: созидания, творения, инноваций, мастерства, фантазии, оригинальности, новизны, изобретательности.

Таким образом, будущее креативного образования в России — не в отказе от традиций, а в их живом, деятельностном возрождении через синтез нравственности и инноваций.

Литература:

1. Агличева, И. В. (2024) *Современные модели формирования традиционных духовно-нравственных ценностей у обучающихся образовательных организаций высшего образования*. учеб.-метод. пособие. СПб.: Национальный государственный университет физической культуры, спорта и здоровья им. П. Ф. Лесгафта.
2. Аршинова, В. В. и др. (2023) *Социальная реклама в психологии и педагогике общественного здоровья*. Психология и педагогика общественного здоровья, под ред. В. В. Аршиновой, С. 112.
3. Бернадская, К. В. (2023) *Модель подготовки кадров для креативного сектора в вузах культуры*. Тр. Санкт-Петербургского государственного института культуры, No. 227, С. 37–41.
4. Власова, Т. И. (2020) *Педагогика духовности: содержание и технологии духовно-нравственного воспитания*. Москва, Берлин: Директ-Медиа <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575702> (дата обращения: 12.11.2020) doi:10.23681/575702. Текст: электронный. нет ссылки
5. Данилюк, А. Я. и др. (2009) *Концепция духовно-нравственного развития и воспитания личности гражданина России*. М.: Просвещение.
6. Дружинин, В. Н. (2019) *Концепция креативности Дж. Гилфорда и ЭП Торренса*. Психология общих способностей. <https://psy.wikireading.ru/2437>
7. Минкин, В. А. (2007) *Виброизображение*. СПб.: Реноме. <https://doi.org/10.25696/ELSYS.B.RU.VI.2007>
8. Минкин, В. А. (2020) *Виброизображение, кибернетика и эмоции*. СПб.: Реноме. <https://doi.org/10.25696/ELSYS.B.RU.VCE.2020>
9. Минкин, В. А., Николаенко, Я. Н. (2017) *Виброизображение и множественный интеллект*. СПб.: Реноме. <https://doi.org/10.25696/ELSYS.B.RU.VIMI.2017>
10. Минкин, В. А., Николаенко, Я. Н. (2022) *Совместимость свойств гения и злодея в персональном профиле. Основные пороки 21 века с привязкой к множественному интеллекту*. Современная психофизиология. Технология виброизображения Тр. 5-й Международной научно-технической конференции, июнь 2022 г., Санкт-Петербург, Россия. СПб.: Элсис, No. 1 (5), С. 35–51. <https://doi.org/10.25696/ELSYS.VC5.RU.03>
11. Centola, D., Becker, J., Brackbill, D., Baronchelli, A. (2018) *Experimental Evidence for Tipping Points in Social Convention*. Science, T. 360, No. 6393, С. 1116–1119.

Влияние архаического (корневого) песнопения на психоэмоциональное состояние слушателей

О. Е. Мартынов¹, Е. В. Мирошник², Е. В. Смольянинова²

¹ ООО «Многопрофильное предприятие «Элсис», Санкт-Петербург, Россия,
soft@elsys.ru

² Автономная некоммерческая организация дополнительного
профессионального образования «Междисциплинарный Европейский
Университет Глубинной психологии имени Л. Зонди», Москва, Россия

Аннотация: Проведены психофизиологические исследования влияния терапевтического концерта (архаического песнопения) на эмоциональное состояние 14 слушателей и исполнителя. Приведены временные корреляционные зависимости эмоциональных состояний исполнителя и слушателей во время концерта. Результаты психофизиологических исследований слушателей показали значимое изменение эмоциональных состояний (информационной эффективности, энергетических затрат, уровня Счастья), причем для большинства слушателей (12 из 14) эмоциональное состояние после концерта улучшилось. Проведенные исследования показали принципиальную возможность объективной оценки общей реакции зала и отдельных слушателей и зрителей с помощью технологии виброизображения.

Ключевые слова: виброизображение, архаическое песнопение, связь между исполнителем и зрителем, счастье, психофизиология.

The Influence of Archaic (Root) Chants to the Viewers

Oleg E. Martunov¹, Elena V. Miroshnik², Eugenia V. Smolianinova²

¹ Elsys Corp, St. Petersburg, Russia, soft@elsys.ru

² Autonomous non-profit organization of additional professional education
“Interdisciplinary European University of Depth Psychology named after L. Szondi”,
Moscow, Russia

Abstract: Psychophysiological studies were conducted to examine the impact of a therapeutic concert (archaic chant) on the emotional state of 14 listeners and the performer. Time-course correlations between the emotional states of the performer and listeners during the concert were presented. The results of the psychophysiological studies of listeners revealed significant changes in emotional states (information efficiency, energy expenditure, and happiness level), with the majority of listeners (12 out of 14) reporting an improvement in their emotional state after the concert. The study demonstrated the fundamental possibility of objectively assessing the overall reaction of the audience and individual listeners and spectators using vibraimage technology.

Keywords: vibraimage, archaic chant, connection between performer and spectator, happiness, psychophysiology.

Введение

В конце 19-го, начале 20-го века Европейская цивилизация сблизилась с тем, что существует некий **непознанный пласт психики человека и бытия в целом, для познания которых уже не подходит только аристотелевский метод**. Похоже, что в древнегреческом споре между Платоном и Аристотелем, которому скоро стукнет 2500 лет произойдет удивительный синтез прежде противоречащих друг другу мировоззрений. Ученые в области междисциплинарного подхода при оценке и развитии психического здоровья на современном этапе уделяют большое внимание исследованию глубинных (бессознательных) состояний психики человека. Одно из направлений исследований в области глубинной психологии — это Архаическое песнопение.

Архаическое песнопение — это понятие, относящийся к жанру фольклорной, былинной или традиционной музыки, которая имеет глубокие, истинные корни в культуре, истории и духе народа, сохранившиеся до наших дней или реконструируемые исследователями (Кривко, 2008; Червякова, 2005). Термин «архаическое песнопение» относится к древним, ритуальным или народным формам вокального искусства, сохранившим суровый колорит, особую энергетику и связь с традициями народа — период, который прошло человечество задолго до появления формальной логики, который мы могли бы назвать первобытным, древним, когда человек ещё был частью природы, воспринимал мир целостно и непротиворечиво. Термин «корневые» подчеркивает подлинность, связь с истоками и традициями. К архаическим песнопениям относят жанры, тесно связанные с «ранними» формами быта: музыкально-интонируемые заклинания, обрядовые песни (колядки), причеты (плачи), колыбельные. Они характеризуются специфическими способами интонирования, часто остаются одноголосными и содержат древние ладовые особенности, которые наполняют слушателей добрыми эмоциями, заставив забыть о повседневной суете.

Материалы и Методы

Исследовалось психофизиологическое состояние 14 зрителей и слушателей концерта заслуженной артистки РФ, клинического психолога, автора методики «ЛаллоТерапия» Смольяниновой Евгении Валерьевны.

Параметры психофизиологического состояния зрителей измерялись до и после концерта с помощью технологии виброизображения (Минкин, 2007) в ходе 20-секундного тестирования программой Vibraimage PRO21 в режиме Турбо (Акимов, Диденко, Минкин, 2024).

Во время концерта производилась одновременная видеосъемка исполнительницы и зала. Разрешение камеры 1280×800, скорость записи 10 кадров/сек, запись велась интервалами по 3 минуты. Обработка результатов видео производилась после концерта программой VibraImage21 ППО по всем записанным видеофайлам (60 минут).

Результаты исследований

Результаты исследований приведены на рисунках 1–3.

На рисунке 1 приведена диаграмма рассеяния информационно-энергетических параметров психофизиологического состояния (Минкин, 2020) зрителей до и после концерта.

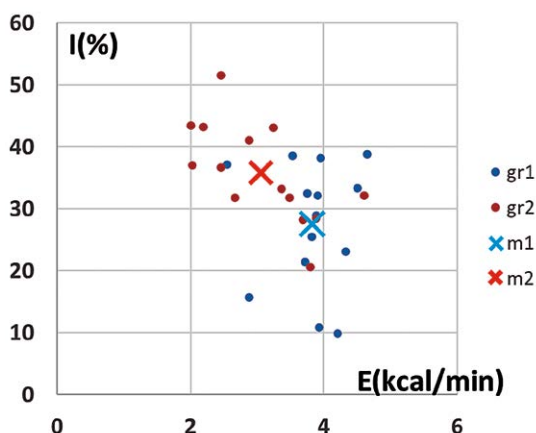


Рис. 1. Диаграмма рассеяния информационно-энергетических параметров всех 14 участников до и после концерта,

$gr1$ — значение информационно-энергетических параметров зрителей до концерта,
 $gr2$ — значение информационно-энергетических параметров зрителей после концерта,
 $m1$ — среднее значение информационно-энергетических параметров зрителей до концерта,
 $m2$ — среднее значение информационно-энергетических параметров зрителей после концерта

На рисунке 2 приведено изменение эмоционального состояния Счастье ($T12$) каждого зрителя (1–14) до и после концерта.

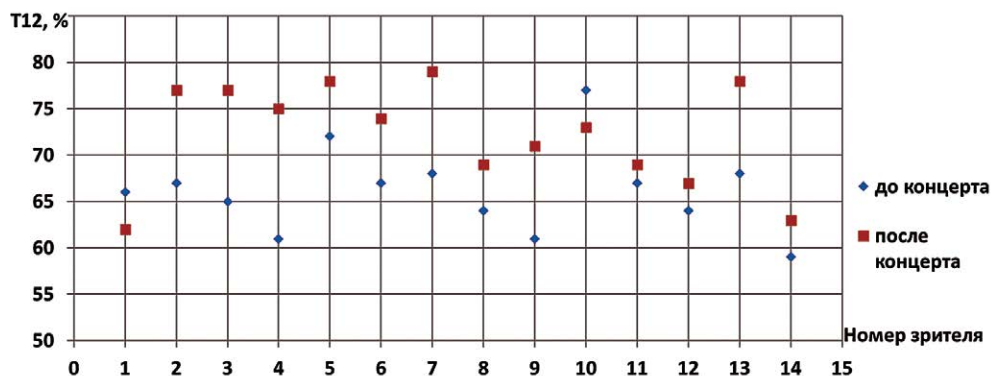


Рис. 2. Изменение параметра эмоционального состояния Счастья ($T12$) для всех 14 участников до и после концерта

На рисунке 3 приведена корреляционная зависимость (коэффициент Пирсона) эмоционального состояния счастья между исполнителем и зрителями.

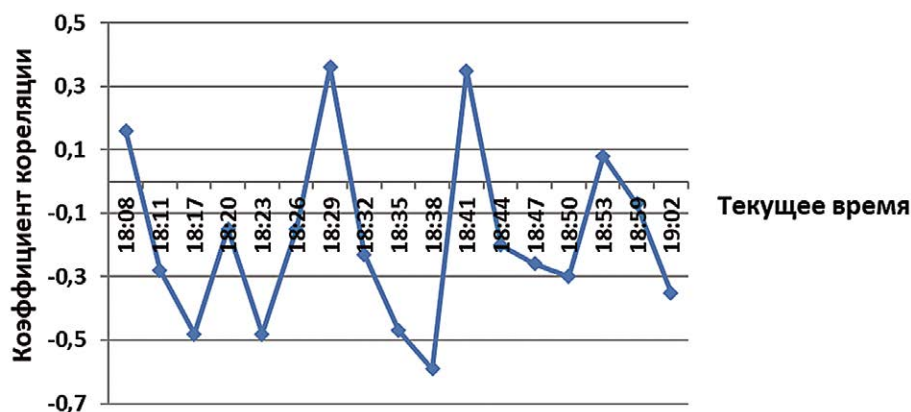


Рис. 3. Коэффициент корреляции эмоционального состояния Счастье исполнительницы и слушателей концерта

Обсуждение результатов

В результате сравнения психоэмоционального состояния 14 участников до концерта и после концерта Евгении Смольяниновой выявлено, что у большинства (11 человек) произошло улучшения информационной эффективности (I) и снижение энергетических затрат (E). На рисунке 1 синим цветом (gr1) показано состояние зрителей до концерта, и красным цветом (gr2) состояние зрителей после концерта. Для этих 11 участников характерно уменьшение потребляемой энергии и улучшение психологического состояния. Концерт стал «воздействием», которое успокаивает и приводит к замедлению обменных процессов (уменьшение потребляемой энергии), при этом психологическое состояние и настроение заметно улучшилось.

У 12 зрителей отмечено увеличение значения параметра Счастье на 5–10% (рис. 2). Формула определения уровня Счастья основана на расчете двух базовых характеристик ПФС: информационной эффективности и энергетических затрат (Акимов, Диденко, Минкин, 2026). Ее физический смысл заключается в том, что любой биологический объект стремиться достичь максимальной информационной эффективности с минимальным количеством энергетических затрат.

При анализе видео данных исполнителя и зрителей, полученных во время концерта, была проанализирована корреляционная матрица, отражающая 69 характеристик движений исполнителя и зрителей. Характеристики микродвижений определялись программой Vibraimage PRO21 отдельно для исполнительницы и группы зрителей, так как они были пространственно разделены в кадрах видео. Наибольшую корреляцию между исполнителем и зрителями показало эмоциональное состояние Счастье, причем величина отрицательной корреляции превышала положительную в соответствии с рисунком 3.

Заключение

То, что параметры психофизиологического состояния зрителей изменилось после концерта особого удивления не вызывает, так как любые значимые стимулы приводят к изменению психофизиологического состояния. То, что воздействие архаического (корневого) песнопения не привело к однозначному изменению психофизиологического состояния всех зрителей тоже достаточно очевидно, так как все люди разные и группа зрителей была различного возраста. При этом положительное воздействие концерта ощутили 86% зрителей (12 из 14), что говорит об общей тенденции оказанного воздействия. Несмотря на бурное развитие наук о человеке (Riessman, 2008), очень мало объективных физиологических исследований, посвященных взаимодействию актера и зала, большая часть исследований взаимодействия человека и зала относится к политическим наукам (Hermans, Thissen, 2009). Проведенное исследование корреляции между эмоциями актера и зала показало, что можно объективно оценивать воздействие личности на массы, причем корреляция (коэффициент Пирсона) между лидером и залом может достигать значения 0,7, при этом в определенные моменты быть положительной, а в другие моменты отрицательной.

В данном исследовании мы не проводили привязку к контенту корреляции между эмоциональными состояниями исполнителя и зала, это может стать предметом следующих исследований. Важно учитывать и применять при дальнейшем исследовании глубинных процессов психики человека междисциплинарный подход, интегрирующий в себе мировозренческие, психологические параметры личности во взаимосвязи с психофизиологическими состояниями человека.

Литература:

1. Акимов, В. А., Диденко, С. С., Минкин, В. А. (2024) *Точность измерения эмоций, психофизиологических и поведенческих характеристик личности при анализе видео*. Современная психофизиология. Технология виброизображения, Тр. 7-й Международной научно-технической конференции, июнь 2024 г., Санкт-Петербург, Россия. СПб.: Элсис, No. 1 (7), С. 57–80. https://doi.org/10.25696/Elsys_MPVT_07_ru04
2. Акимов, В. А., Каширин, А. И., Диденко, С. С., Минкин, В. А. (2026) *Новые стандарты измерения эмоций методами видеоаналитики*. Современная психофизиология. Технология виброизображения, Тр. 9-й Международной научно-технической конференции, июнь 2026 г., Санкт-Петербург, Россия. СПб.: Элсис, No. 1 (9), С. 29–41. https://doi.org/10.25696/Elsys_MPVT_09_ru02
3. Кривко, Р. Н. (2008) *Синайско-славянские гимнаграфические параллели*. Вестник ПСТГУ III: Филология, Вып. 1 (11), С. 56–102.
4. Минкин, В. А. (2020) *Виброизображение, кибернетика и эмоции*. СПб.: Реноме. <https://doi.org/10.25696/ELSYS.B.RU.VCE.2020>
5. Червякова, Е. Г. (2005) *Феномен раздельноречия в гимнаграфии древлеправославного богослужения*. Новосибирская государственная консерватория (академия) им. М. И. Глинки, диссертация на соискание ученой степени кандидата искусствоведения.
6. Hermans, L. M., Thissen, W. A. H. (2009) *Actor Analysis Methods and Their Use for Public Policy Analysts*. European Journal of Operational Research, 196 (2), pp. 808–818. doi: 10.1016/j.ejor.2008.03.040
7. Riessman, C. K. (2008) *Narrative Methods for the Human Sciences*. Sage Publications, Inc.

Personality Matrix Instead Personality Profile, Moving from Personality Traits to Personality Elements

Viktor A. Minkin

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

Abstract: Various options for transforming a personality profile into a personality matrix are presented. A detailed symmetrical personality matrix is the matrix whose axes are identical and represented by all personality traits from the personality profile, and the elements of the matrix (personality elements) are formed by the half-sum of the personality traits values located along the axes of the matrix. Asymmetrical personality matrices are formed by various personality traits from the personality profile, located along the matrix axes. Representing of personality matrix instead personality profile increases the amount of information from N traits of the personality profile to $N^2/2$ elements for the detailed symmetric personality matrix. It is proposed to introduce a color scale indication of personality matrix elements for visualization of personality information and to range matrix axes by independent parameter for informativeness increasing of the matrix spatial structure. The possibility of using the matrix structure to optimize the personality model is considered. As the criterion for the optimal personality model, by analogy with matrix image sensor, the maximum spatial uniformity of matrix pixels is used. Personal and group matrices for the Big Five personality model ($20 \times 20 = 400$ elements) and MI-Sins multiple intelligences-voices structure ($24 \times 24 = 588$ elements) are presented and examined. Based on the high information content of personality and target group matrix structures, the conclusion was made about the advantages of matrix visualization of personality elements relative to linear personality traits and group profiles.

Keywords: personality, personality profile, personality elements, personality traits, Big five, MI-Sins, vibraimage, data visualization, matrix, personality matrix.

Introduction

Currently, there are practically no studies devoted to the graphic display of personality traits results after psychological or psychophysiological testing. Usually, personality traits after testing are described in text form (Urbina, 2014), or as a set of digital data, or as a profile (histogram) of independent personality traits (Rossolimo, 1900; Hogan, 2019; Dupre, 2021) with textual accompaniment. At the same time, most of the studies devoted to the development of various personality models include a graphical representation of personality models (Eysenck, 1981; Costa, McCrae, 1995; Goldberg, 1993; 1990). A legitimate question arises: why are the hierarchical personality structures, which have been known and worked out in theory for a long time, not used in presenting the results of testing an individual personality? Moreover, most well-known researchers of personality traits are convinced that personality is not determined by a set of individual characteristics, but their mutual dependencies, overlaps and intersections (Urbina, 2004; Hogan,

2019; Eysenck, 1981; Costa, McCrae, 1995; Goldberg, 1990). At the start of traits theory development there was a lot of discussions about the best way of personality elements definitions and indication (Thorndike, 1914; Cady, 1922; Allport, 1927). Thorndike (Thorndike, 1914) said, “Let a ‘single trait’ be defined as one whose varying condition in men can be measured on one scale. A combination of traits requires two or more scales.” For the past 100 years, personality psychology has focused on trait as an independent statistical variable (Allport, 1927) and the best solution for understanding of personality. However maybe it is time to return on the question of the basic personality elements as traits combination. Perhaps the initially descriptive nature of psychology, laid down by the famous founders Freud and Jung (Freud, 1900; Jung, 1998), prevents modern psychologists from moving from considering individual personality traits as independent quantities to considering them as quantities of the same name, for which any mathematical operations are permissible, primarily addition and division. The linear graphical representation of personality traits gave the name not only to the term personality profile, but also to the profession of profiler and psychological profiling as a separate scientific direction (Rossolimo, 1900; Kocsis et al., 2000). The profile of a personality or group visualized by a graphical histogram of personality traits (McCrae, Terracciano, 2005) allows to assess the leading and lagging traits in a personality profile, but it does not provide an idea of the extent of coincidence or overlap between personality traits. One of the main trends in modern science is the transition to big data processing (Casado, Younas, 2014) and the development of big data visualization areas (Sadiku et al., 2016), including matrix representation and information processing (Bernstein, 2009). Until now, psychology has sought to minimize the amount of data and informative characteristics of personality to 5 (Eysenck, 1981; Costa, McCrae, 1995; Goldberg, 1993), especially in the form of personality testing results (Urbina, 2014), may be because researchers have paid a little attention to optimizing the visualization of personal data after conducting psychological testing.

The physical approach to personality traits proposed earlier (Minkin, 2024a) used mostly for statistical processing of group results, and it took me a considerable amount of time (almost 2 years) to transfer it to the processing of individual results of psychological testing. Probably the transition from a linear representation of psychological testing results (personality profile) to a two-dimensional matrix representation was facilitated, first of all, by the hierarchical representation of personality model based on two domains (superscales). In the developed Blitz Judgment program (BJP or MI-Sins) multiple intelligences (hereinafter referred to as intelligences, or MI) and personality vices were presented as two personality domains (Minkin, Nikolaenko, 2022; Minkin, Akimov, Shchelkanova, 2024; Minkin, Nikolaenko, Shchelkanova, 2025).

The purposes of this paper are to study matrix models of personality and to examine the expanded possibilities of matrix representation of personality characteristics and personality elements in relation to the linear personality profile and personality traits.

Transformation of Personality Traits Profile to Personality Elements Matrix

The typical personality profile after BJP testing based on two colored intelligences-vices domains, reduced to normalized value (Minkin et al., 2023; Minkin, Akimov, Shchelkanova, 2024) shown in Figure 1. For intelligences-vices model, each domain includes 12 independent traits (facets, scales), the value of each trait is proportional to the development of the given trait in the personality profile (Minkin, Nikolaenko, Shchelkanova, 2025). The order of the traits for MI-Sins profile is determined by a trait position to the basic personality characteristic — extraversion (Jung, 1998; Minkin, Nikolaenko, 2022; Minkin et al., 2023). The degree of traits development on Figure 1 personality profile is expressed in %, the respondent's response to stimuli of minimal significance has a value of zero, and the maximum response to stimuli is assigned 100% (Minkin, 2024b).

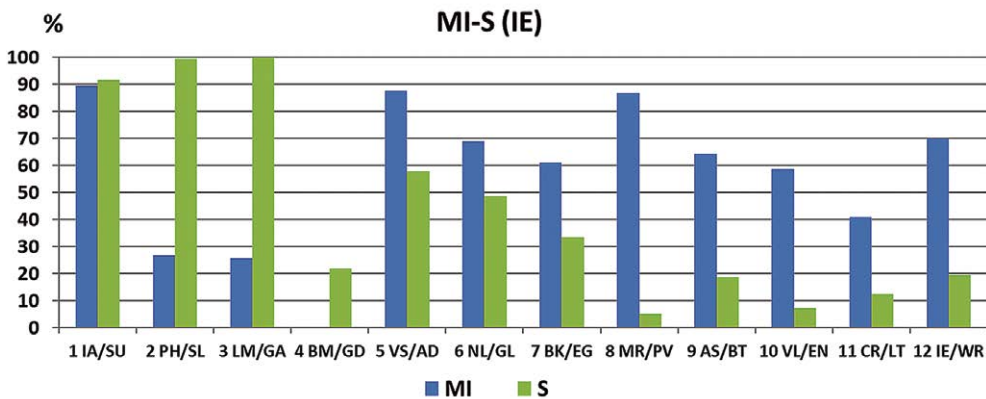


Fig. 1. Respondent's personality profile based on two domains, multiple intelligences (MI) and personality vices (S). The following abbreviations are used here and below:

Multiple intelligences: Intrapersonal (IA), Philosophical (PH), Logical-Mathematical (LM), Business-Commercial (BM), Visual-Spatial (VS), Naturalistic (NL), Bodily-Kinesthetic (BK), Musical-Rhythmic (MR), Ascetic (AS), Verbal-Linguistic (VL), Creative (CR), Interpersonal (IE).
Abbreviation of personality vices: Suicide (SU), Sloth (SL), Cyber-addiction (GA), Greed (GD), Alcoholism-Drug Addiction (AD), Gluttony (GR), Egoism (EG), Pride-Vanity (PV), Theft-Bribe (TB), Envy (EN), Lust (LT), Wrath-Rage (WR).

The two-dimensional asymmetric square matrix (Bernstein, 2009) of the respondent's personality traits, the elements of which are formed by the intersections or superposition (half-sum) of two personality traits from matrix axes of intelligences and vices, is presented in Figure 2. The personality profile on Figure 1 and the personality matrix Figure 2 are obtained from the same values of personality traits when measuring the respondent's unconscious responses to stimuli, presented by BJP (Minkin et al., 2023; Minkin, Nikolaenko, Shchelkanova, 2025) processed by vibraimage technology (Minkin, 2007; 2020; Minkin, Nikolaenko, 2008). Since in

the general case of presenting the results in the form of personality matrix it does not matter what method was used to obtain the data, the method for obtaining matrix information is not described in further examples unless it is required by the meaning, but will focus on the additional possibilities that the elements of personality matrix provide.

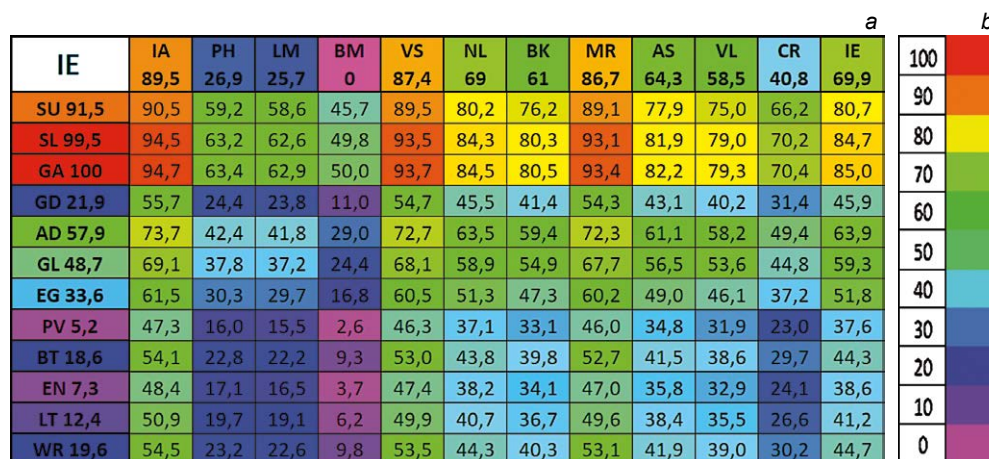


Fig. 2. Asymmetric personality matrix (12×12), the axes represent domains of multiple intelligences (MI) and personality vices (S) (a). Color scale for coding the value of matrix elements given in percentages (b)

There is opinion that personality mostly is formed by the internal intersection of personality traits (Linden, Tsaousis, Petrides, 2012; Stryker, 2007), so I proposed to define the value of the matrix elements as the half-sum of personality traits values presented along the axes (far left column and top row) of the matrix. During solving the problem of text portrait algorithmization based on the personality profile data, it turned out that the half-sum of two personality traits reflects the personality more correctly and informatively than single personality traits. For example, the leading vice of Sloth in combination with the leading intelligence of Creativity forms a personality that meets the principle the Sloth is the engine of progress. Such personality is lazy to performing routine actions and will rather come up with something new that can be useful to all of humanity. In another case, if Sloth and Intrapersonal intelligence are in the lead, then the intelligence will not compensate, but rather strengthen the properties of vice and impart completely different properties to the personality. For these two personalities with leading vice of Sloth, the real personality features depend on the second leading personality trait. That is, personality traits should be considered not separately, but as a whole, and this is precisely what the matrix elements are doing.

In Figure 2 and further, the color scale is used for coding personality matrix elements values in percentages, according to Figure 2b. The color scale visually gives third dimension to two-coordinate matrices, helping to highlight the maximum and

minimum personality matrix elements against the general background of the analyzed personality elements. The matrix structure, built on the basis of different personality domains placed on axes (in Figure 2a — these are the domains of intelligences and vices), does not have redundant information in its structure, the result of each intersection is unique, and the matrix is not symmetrical.

Matrix of an Arbitrary Personality Model

The presentation of a personality profile with two main domains helps to understand the transformation of a linear personality profile into two-dimension matrix. At the same time, a matrix can be constructed based on a profile with any hierarchical structure, if all traits of the personality profile are identically placed on both sides of the matrix, regardless of their hierarchy. Let's call such matrix with identical arrangement of all personality traits from profile along the both matrix axes — the detailed matrix. In this case, the detailed matrix will contain double number of personality traits values intersections between themselves (since $a+b=b+a$), but it is not yet clear to what extent these intersections will hinder or help understanding the distribution of personality elements on matrix space. Note that, unlike a symmetrical correlation matrix, the intersection of personality traits with the same name in matrix diagonal does not lead to loss of information, since the half-sum of one value gives the same value, and is not equal to a fixed value of 100%. In the detailed matrix, represented by identical traits vertically and horizontally, half of the intersections duplicate the other half, that is, such a matrix is symmetrical relative to its diagonal, similar to the correlation matrix (Steiger, 1980). The example of such detailed personality matrix 24×24 , constructed on the basis of the linear personality profile from Figure 1, is shown in Figure 3 for the detailed (a) and diagonal (b) matrix form.

The matrices shown in Figures 2 and 3 reflect the same personality traits from personality profile of Figure 1. However, visually the matrices in Figures 2 and 3 look different due to the appearance of additional intersections between the same-name personality trait in the detailed and symmetric matrix from Figure 3a, that are absent in the asymmetric matrix shown in Figure 2. In this article, I present only square matrices, since in the examples the number of scales along the matrix axes is the same, but in general the personality matrix can also be rectangular, like any mathematical matrix (Bernstein, 2006). Personality matrices were first shown in my presentation in June 2025 at the 8th conference on vibraimage technology and aroused genuine interest among the audience. At the same time, opinions on the informativeness of asymmetrical (Fig. 2) and detailed matrices (Fig. 3) were divided. I think that the question of the advantages of detailed symmetrical or asymmetrical matrix will be resolved in further research; probably for some applications it will be more effective to use detailed matrix, and for others — asymmetrical personality matrix.

Each of the detailed matrix domains of Figure 3 includes 12 personality traits, the total number of personality traits in profile along the matrix axes is 24, and the total number of matrix elements is $24 \times 24 = 576$. Since the detailed matrix of

intelligences-vices structure is a symmetrical matrix, the number of unique intersections (unique matrix elements) should be divided by 2, resulting 288 independent elements of intelligences-vices matrix or 288 new high informative personality elements are display in one glance to this matrix.

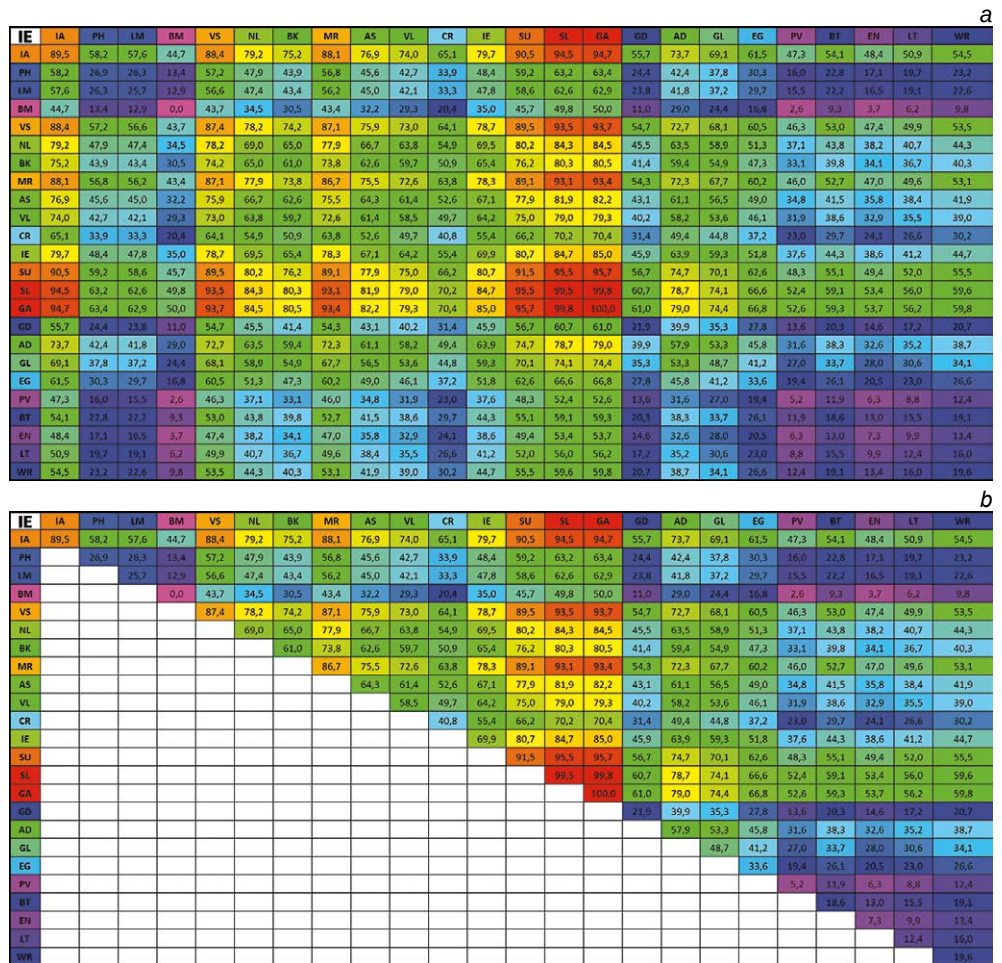


Fig. 3. Detailed (a) and diagonal (b) form of the personality matrix (24×24) with identical arrangement of personality traits along the matrix axes

Matrix of Non-Hierarchical (Linear) Personality Model

The personality model can be based also on a non-hierarchical linear structure, such as the structure of multiple intelligences (Gardner, 1983; Minkin, Nikolaenko, 2017) or psychological accentuations (Leonhard, 1989), or MMPI questionnaire (Cox, Weed, Butcher, 2009) etc. Figure 4 shows two matrices with linear personality structures of multiple intelligences (a) and personality vices (b).

a

IE	IA	PH	LM	BM	VS	NL	BK	MR	AS	VL	CR	IE
IA	89,5	58,2	57,6	44,7	88,4	79,2	75,2	88,1	76,9	74,0	65,1	79,7
PH	58,2	26,9	26,3	13,4	57,2	47,9	43,9	56,8	45,6	42,7	33,9	48,4
LM	57,6	26,3	25,7	12,9	56,6	47,4	43,4	56,2	45,0	42,1	33,3	47,8
BM	44,7	13,4	12,9	0,0	43,7	34,5	30,5	43,4	32,2	29,3	20,4	35,0
VS	88,4	57,2	56,6	43,7	87,4	78,2	74,2	87,1	75,9	73,0	64,1	78,7
NL	79,2	47,9	47,4	34,5	78,2	69,0	65,0	77,9	66,7	63,8	54,9	69,5
BK	75,2	43,9	43,4	30,5	74,2	65,0	61,0	73,8	62,6	59,7	50,9	65,4
MR	88,1	56,8	56,2	43,4	87,1	77,9	73,8	86,7	75,5	72,6	63,8	78,3
AS	76,9	45,6	45,0	32,2	75,9	66,7	62,6	75,5	64,3	61,4	52,6	67,1
VL	74,0	42,7	42,1	29,3	73,0	63,8	59,7	72,6	61,4	58,5	49,7	64,2
CR	65,1	33,9	33,3	20,4	64,1	54,9	50,9	63,8	52,6	49,7	40,8	55,4
IE	79,7	48,4	47,8	35,0	78,7	69,5	65,4	78,3	67,1	64,2	55,4	69,9

b

IE	SU	SL	GA	GD	AD	GL	EG	PV	BT	EN	LT	WR
SU	91,5	95,5	95,7	56,7	74,7	70,1	62,6	48,3	55,1	49,4	52,0	55,5
SL	95,5	99,5	99,8	60,7	78,7	74,1	66,6	52,4	59,1	53,4	56,0	59,6
GA	95,7	99,8	100,0	61,0	79,0	74,4	66,8	52,6	59,3	53,7	56,2	59,8
GD	56,7	60,7	61,0	21,9	39,9	35,3	27,8	13,6	20,3	14,6	17,2	20,7
AD	74,7	78,7	79,0	39,9	57,9	53,3	45,8	31,6	38,3	32,6	35,2	38,7
GL	70,1	74,1	74,4	35,3	53,3	48,7	41,2	27,0	33,7	28,0	30,6	34,1
EG	62,6	66,6	66,8	27,8	45,8	41,2	33,6	19,4	26,1	20,5	23,0	26,6
PV	48,3	52,4	52,6	13,6	31,6	27,0	19,4	5,2	11,9	6,3	8,8	12,4
BT	55,1	59,1	59,3	20,3	38,3	33,7	26,1	11,9	18,6	13,0	15,5	19,1
EN	49,4	53,4	53,7	14,6	32,6	28,0	20,5	6,3	13,0	7,3	9,9	13,4
LT	52,0	56,0	56,2	17,2	35,2	30,6	23,0	8,8	15,5	9,9	12,4	16,0
WR	55,5	59,6	59,8	20,7	38,7	34,1	26,6	12,4	19,1	13,4	16,0	19,6

Fig. 4. Matrices of the linear personality structure (12×12), (a) — 12 multiple intelligences, (b) — 12 personality vices, both with identical arrangement of personality traits along the matrix axes

Note that the personality matrix shown in Figures 2 and 4 are taken from the detailed matrix shown in Figure 3a. That is, the detailed symmetrical personality matrix (Fig. 3a), based on two domains of multiple intelligences and personality vices, includes symmetrical matrices on the linear personality structures (2nd and 4th quadrants of detailed matrix in Figure 3a) and asymmetric matrix (Fig. 2) of intersections of two domains (1st and 3rd quadrants of detailed matrix in Figure 3a). A square matrix can be easily divided into quadrants if the vertical and horizontal axes of Cartesian coordinates are drawn through the center of the matrices (Davis, Hersh, 2005).

Matrix of Big Five Personality Model

Hierarchical structures with several domains and facets are the basis of most used personality models (Eysenck, 1981; Costa, McCrae, 1995; Goldberg, 1993). The most popular at present is the personality model based on Big Five Inventory (BFI) domains (DeYoung, Quilty, Peterson, 2007), the detailed matrix (20×20) for the variant of three traits in each domain (Soto, John, 2017) is shown in Figure 5.

IE+YN	O	O1	O2	O3	C	C1	C2	C3	E	E1	E2	E3	A	A1	A2	A3	N	N1	N2	N3
	65,6	37,5	88,9	70,5	32,2	15,8	84,2	-3,3	31,5	-30,5	22,6	102,6	31,3	55,4	22,9	15,4	70,8	10,4	120,9	81,2
O 65,6	65,62	51,55	77,28	68,04	48,92	40,71	74,90	31,15	48,58	17,55	44,11	84,09	48,44	60,51	44,26	40,53	68,23	38,02	93,24	73,42
O1 37,5	51,55	37,48	63,21	53,97	34,85	60,83	17,26	34,51	3,48	30,04	70,02	34,36	46,44	30,19	26,46	54,16	73,95	79,17	59,35	
O2 88,9	77,28	63,21	88,94	79,70	60,58	52,37	86,56	42,81	60,24	29,21	55,77	95,74	60,09	72,17	55,92	52,19	79,89	49,68	104,90	85,08
O3 70,5	68,04	53,97	79,70	70,45	51,34	43,13	77,32	33,57	51,00	19,97	46,53	86,50	50,85	62,93	46,68	42,95	70,64	40,44	95,66	75,84
C 32,2	48,92	34,85	60,58	51,34	32,22	24,01	58,20	14,45	31,88	0,85	27,41	67,39	31,74	43,81	27,56	23,83	51,53	21,92	76,54	56,72
C1 15,8	40,71	26,64	52,37	43,13	24,01	15,60	49,99	6,24	23,67	-7,36	19,20	59,18	23,53	35,60	19,35	15,62	43,32	13,11	68,33	48,51
C2 84,2	74,90	60,83	86,56	77,32	58,20	49,99	84,18	40,43	57,86	26,83	53,39	93,37	57,72	69,79	53,54	49,81	77,51	47,30	102,52	82,70
C3 -3,3	31,15	17,08	42,81	33,57	14,45	6,24	40,43	-3,32	14,11	-16,92	9,64	49,62	13,97	26,04	9,79	6,06	33,76	3,55	58,77	38,95
E 31,5	48,58	34,51	60,24	51,00	31,88	23,67	57,86	14,11	31,55	0,52	27,07	67,05	31,40	43,47	27,23	23,50	51,19	20,99	76,20	56,38
E1 -30,5	17,55	3,48	29,21	19,97	0,85	-7,36	26,83	-16,92	0,52	-30,51	-3,96	36,02	0,37	12,44	-3,80	-7,53	20,16	-10,04	45,17	25,35
E2 22,6	44,11	30,04	55,77	46,53	27,41	19,20	53,39	9,64	27,07	-3,96	27,60	62,58	26,93	39,00	22,75	19,02	46,72	16,51	71,73	51,91
E3 102,6	84,09	70,02	95,74	86,50	67,39	59,18	93,37	49,62	67,05	36,02	62,58	102,55	66,90	78,98	62,73	59,00	86,69	56,49	111,70	91,89
A 31,3	48,44	34,36	60,09	50,85	31,74	23,53	57,72	13,97	31,40	0,37	26,93	66,90	31,25	43,32	27,08	23,35	51,04	20,84	76,05	56,23
A1 55,4	60,51	46,44	72,17	62,93	43,81	35,60	69,79	26,04	43,47	12,44	39,00	78,98	43,32	55,40	39,15	35,42	63,12	32,91	88,13	68,31
A2 22,9	44,26	30,19	55,92	46,68	27,56	15,62	53,54	9,79	27,23	-3,80	22,75	62,73	27,08	39,15	22,21	19,18	46,87	-16,67	71,88	52,06
A3 15,4	40,53	26,46	52,19	42,95	23,83	-15,62	49,81	-6,06	23,50	-7,53	19,02	59,00	23,35	35,42	19,18	15,43	43,14	-12,94	68,15	48,33
N 70,8	68,23	54,16	79,89	70,64	51,53	43,32	77,51	33,76	51,19	10,16	46,72	86,69	51,04	63,12	46,87	43,14	70,83	40,63	95,85	76,03
N1 10,4	38,02	13,11	49,68	40,44	21,92	13,11	47,30	3,55	20,99	-10,04	16,51	56,49	10,84	32,91	16,67	12,94	40,63	10,42	65,64	45,82
N2 120,9	93,24	79,17	104,90	95,66	76,54	68,33	102,52	58,77	76,20	45,17	71,73	111,70	76,05	88,13	71,88	68,15	95,85	65,64	120,88	101,64
N3 81,2	73,42	59,35	85,08	75,84	56,72	48,51	82,70	38,95	56,38	25,35	51,91	91,89	56,23	68,31	52,06	48,33	76,03	45,82	101,04	81,22

Fig. 5. The detailed personality matrix of the Big Five structure with three facets in one domain (20×20) includes 5 domains and 15 facets. From here on, the abbreviations of Big Five domains and facets are:

Open-Mindedness — O (O1 — Curiosity, O2 — Aesthetics, O3 — Creative imagination);
 Conscientiousness — C (C1 — Organization, C2 — Productivity, C3 — Responsibility);
 Extraversion — E (E1 — Sociability, E2 — Assertiveness, E3 — Energy);
 Agreeableness — A (A1 — Compassion, A2 — Respectfulness, A3 — Trust);
 Neuroticism — N (N1 — Anxiety, N2 — Depression, N3 — Emotional variability).

Each domain of BFI includes 3 facets (Soto, John, 2017), the detailed BFI matrix includes $3 \times 5 = 15$ facets and 5 domains, therefore the total number of personality traits along the matrix axes is $15 + 5 = 20$, and the total number of intersections (matrix elements) is $20 \times 20 = 400$. Since the detailed matrix of BFI is a symmetric matrix, the number of unique intersections should be divided by 2, in total, there are 200 elements of BFI matrix. It was previously shown that the facets are no less important than domains (Minkin, Nikolaenko, Shchelkanova, 2025), so they are equivalent in the structure of detailed BFI matrix. The detailed BFI matrix with domains including 6 facets (Costa, McCrae, 1995), contains $(6 \times 5) + 5 = 35$ personality traits along the axes and $35 \times 35 = 1225$ elements of personality matrix.

Discussion about Personality Matrix Models and Group Matrices

The consideration of the presented variants of personality matrices is not limited to the issue of visualization of known personality traits, if only because the number of intersections of personal traits (personality elements) significantly exceeds the

number of personality traits from profiles located along the axes of the matrices. In general, when the number of personality traits in profile is equal to N , then the number of matrix elements will be equal to N^2 . Therefore, the matrix always gives N times more information about the personality than the profile, or more accurate in $N/2$ times, if we cut off repeats due to the symmetry of the detailed matrix. Moreover, the intersections of personality traits or matrix elements (the half-sum of two personality traits) are fundamentally different personality characteristics than the single personality trait. A personality is determined by the interrelations, cybernetic regulation, intersections and superposition of many factors (Linden, Tsousis, Petrides, 2012; Stryker, 2007; Novoseltsev, 1978; Anokhin, 1998), rather than single personality traits. The personality matrix can be criticized for showing the intersections of only two personality traits, rather than 10 or 12. But to show the overlap of many personality traits, one would have to move on to multidimensional matrices (Bernstein, 2006), and it is not yet clear not only how to construct them, but also whether they will be more understandable and informative than two-dimensional personality matrices. The obvious advantage of personality matrix indication is the instant assessment of a large number of personality elements; it is impossible to assess 400–1000 personality traits from a linear profile histogram. For now, we will have to leave aside the question of the greater informativeness of the personality matrix elements in relation to the values of personality traits themselves, since no one has such data yet, and these studies must begin.

Moving from personality matrices (Figs. 2–5) to the consideration of group matrices (constructed from group profiles according to the same principle as personality matrices), it turned out that group matrices are more uniform; examples of them are shown in Figures 6 and 7. The uniformity of group matrices is especially noticeable for personality structures with a meaningful order of scales, for example for MI-Sins structure, in which the scales are arranged in order of increasing extraversion. This difference was not so noticeable in the analysis of personality profiles, it emphasizes that a personality matrix reveals general patterns better than a profile. Consequently, personality matrices require a meaningful attitude to the order of the personality traits along the axes (which was not required in the profile), changing the arrangement of the scales along the axes leads to a significant change in the structure of the elements of the personality matrix.

Personality matrices provide the opportunity to use additional mathematical parameters to compare different personality models and search for the optimal personality model. Group matrices MI-Sins and BFI obtained from group integral profiles, given in the supplementary materials of publications (Akimov, Didenko, 2025; Minkin, Nikolaenko, Shchelkanova, 2025), are shown in Figure 6.

One of the most informative mathematical parameter of variables is the standard deviation (SD). For a small number of personality traits from profile, it made no sense to calculate traits SD, but it is a different matter when the number of personality matrix elements is several hundred, in this case, SD is calculated with acceptable accuracy (Bernstein, 2009; Minkin, 2019; Akimov, Didenko, Minkin, 2024) and it

is additional mathematical parameter that reliably characterizes personality or target group. Let's consider a comparison of SD for matrix elements of one target group (Russian respondents), shown in Figure 6. The detailed group matrix of MI-Sins structure has SD=8.81% (see supplementary materials), while detailed BFI matrix for the same group has SD=16.3%. At the same time, the individual personality matrix of MI-Sins structure, shown earlier in Figure 3, has an SD=17.6%, close to the group matrix of BFI. The effect of leveling group matrices relative to the personal matrix is quite explainable, since individual personal characteristics are leveled in the group matrix, and only obvious group features are highlighted. This leveling effect was not so clearly noticeable in group profiles (Akimov, Didenko, 2025), which once again emphasizes the high matrix sensitivity to indication of real personality features relative to the profile.

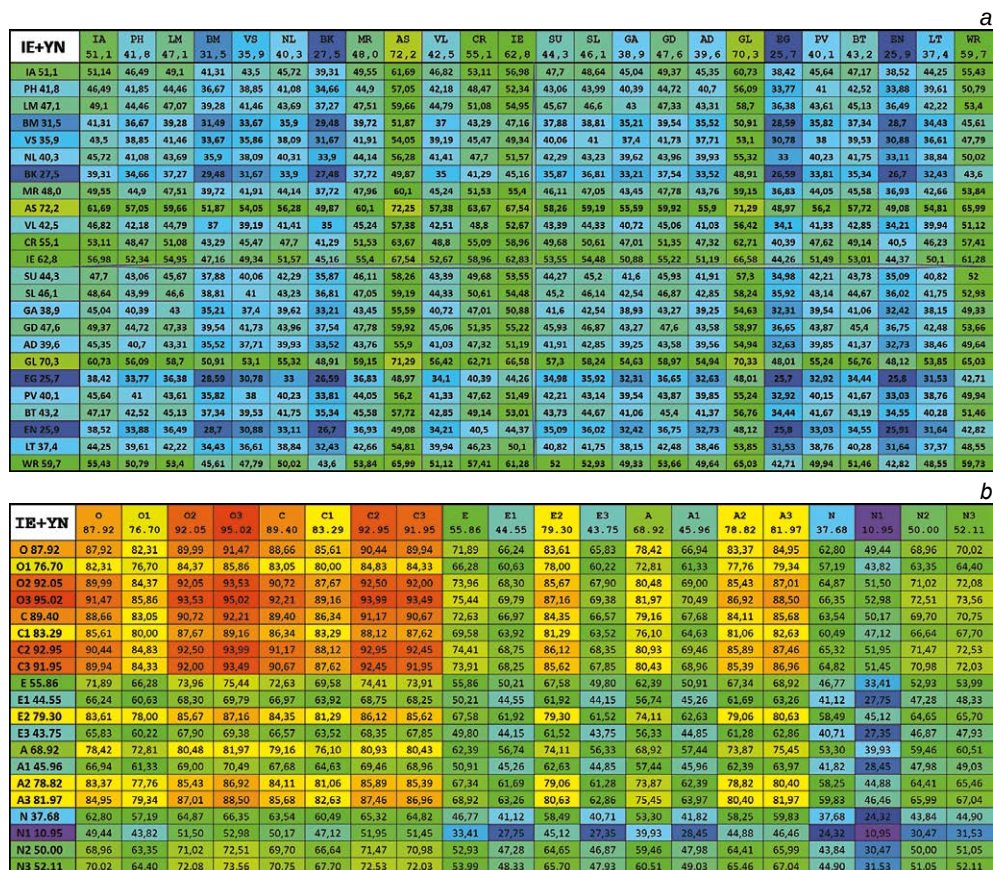


Fig. 6. Group integral matrices of personality structures MI-Sins (a) and BFI with the OCEAN structure (b) based on BJP testing results of 340 Russian respondents

The increased SD value of BFI matrix elements relative to MI-Sins SD and the fact that the effect of group matrix alignment is not so noticeable in BFI matrix give

the following thoughts. Until now, modern psychology has focused on revealing individual personality traits, and the developers of personality structures did not pay attention to the mutual arrangement of traits in the personality structure. Thus, Gardner arranged multiple intelligences quite arbitrarily (Gardner, 1983), and for BFI, the OCEAN arrangement predominates (Ziegler, Horstmann, Ziegler, 2019) which has more linguistic meaning for remembering the order of arrangement than psychophysiological. The arrangement of scales, united by a meaningful factor (the level of extraversion in MI-Sins structure), allows for a smoother representation of the personality matrix elements than BFI model. If we take into account the meaningful order of the scales when developing new personality models and, perhaps, revise existing personality models with the aim of arranging the scales in a certain order, then the uniformity of the group matrix may be a sign of an optimal personality structure. The matrix spatial-color picture of personality elements allows one to pay attention to the main features of personality or group, and the fewer features the matrix allows to identify, the more significant these features are. Therefore, when creating personality matrices, one should strive to ensure that the matrix structure reveals a minimum number of really significant elements, because matrix structure has influence to elements uniformity.

Let's consider examples of MI-Sins group matrices (Fig. 7) of Russian respondents, obtained from the profile given in the supplementary materials of the publication comparing the group profiles of various personality models (Akimov, Didenko, 2025). For a more understanding of the matrix features, Figure 7 shows the components of the integral personality matrix (shown in Figure 6a), obtained by recording the unconscious (IE) and conscious (YN) responses to the stimuli of MI-Sins questionnaire of BJP. The integral profile and integral matrix are calculated as half-sum of unconscious (IE) and conscious (YN) profile and matrix (Minkin, Nikolaenko, 2017; 2022).

When examining the detailed matrices of Figure 7, one can notice clear divisions to quadrants of matrices by color. In the matrix of unconscious responses (IE, Figure 7a), the second quadrant (upper left) is the coldest (the violet and blue colors of the color scale of Figure 2 reflect the minimum values of the matrix elements), and in the matrix of conscious responses (Fig. 7b) the second quadrant is the warmest (the yellow and red colors of the scale reflect the maximum values of the quantities). In the matrix of conscious responses (YN) the coldest is the fourth quadrant (the matrix of vices coincidences, the lower right quadrant), which, on the contrary, is the warmest in the matrix of unconscious responses. That is, the unconscious response compensates the low level of the conscious response when presented with stimuli of intelligences (quadrant 2 of the matrices of Figures 7), and the opposite phenomenon is observed when presented with stimuli of vices (quadrant 4 of the matrices of Figures 7). The half-sum of conscious and unconscious responses matrices turns them into integral matrix (Fig. 6a), which turns out to be much more uniform than its components. Thus, one glance at the personality matrix replaces complex calculations, which were made based on personality profiles

(Akimov, Didenko, 2025). The matrix provides a completer and more intuitive understandable spatial-color picture of the personality than complex mathematical operations with personality traits from the profile, and the efforts of constructing a matrix in Excel are equal to the efforts of constructing a profile.

IE	IA	PH	LM	BM	VS	NL	BK	MR	AS	VL	CR	IE	SU	SL	GA	GD	AD	GL	EO	PV	BT	EN	LT	WR	
	29,0	8,0	34,6	40,2	2,9	0,0	1,5	47,5	44,5	29,5	48,8	65,0	88,5	76,2	64,5	71,3	77,2	100,0	18,4	60,5	78,5	41,4	55,3	97,2	
IA 29,0		29,0	18,5	31,8	34,6	16,6	14,5	15,3	38,3	36,8	29,3	38,9	47,0	58,8	52,6	46,7	50,2	53,1	64,5	23,7	44,7	53,8	35,2	42,2	63,1
PH 8,0	18,5	8,0		21,3	24,1	5,4	4,0	4,7	27,7	26,2	18,7	28,4	36,5	48,2	42,1	36,2	39,6	42,6	54,0	13,2	34,2	43,2	24,7	31,6	52,6
LM 34,6	31,8	21,3	34,6		37,4	18,7	17,3	18,0	41,0	39,5	32,0	41,7	49,8	61,5	55,4	49,5	52,0	55,9	67,3	26,5	47,5	56,5	38,0	44,9	65,9
BM 40,2	34,6	34,1	37,4	40,2		21,5	20,1	20,8	43,9	42,3	34,8	44,5	52,6	64,4	58,2	52,3	55,8	58,7	70,1	29,3	50,3	59,3	40,8	47,7	68,7
VS 2,9	16,6	5,4	18,7	21,5	2,9		1,4	2,2	25,2	23,7	16,2	25,8	33,9	45,7	39,5	33,7	37,1	40,0	51,4	10,6	31,7	40,7	22,1	29,1	50,0
NL 0,0	14,5	4,0	17,3	20,1	1,4	0,0		0,8	23,8	22,2	14,7	24,4	32,5	44,3	38,1	32,2	35,7	38,6	50,0	9,2	30,2	39,3	20,7	27,7	48,6
BK 1,5	15,3	4,7	18,0	20,8	2,2	0,8	1,5		24,5	23,0	15,5	25,2	33,3	45,0	38,9	33,0	36,4	39,4	50,8	10,0	31,0	40,0	21,4	28,4	49,3
MR 47,5	38,3	27,7	41,0	43,9	25,2	23,8	24,5	47,5		46,0	38,5	48,2	56,3	68,0	61,9	56,0	59,4	62,4	73,8	33,0	54,0	63,0	44,5	51,4	72,4
AS 44,5	36,8	26,2	39,5	42,3	23,7	22,2	23,0	46,0	44,5		37,0	46,7	54,7	66,5	60,4	54,5	57,9	60,9	72,2	31,4	52,5	61,5	42,9	49,9	70,8
VL 29,5	29,3	18,7	32,0	34,8	16,2	14,7	15,5	38,5	37,0	29,5		39,2	47,2	59,0	52,9	47,0	50,4	53,4	64,7	23,9	45,0	54,0	35,4	42,4	63,3
CR 48,8	38,9	28,4	41,7	44,5	25,8	24,4	25,2	48,2	46,7	39,2	48,8		56,9	68,7	62,5	56,6	60,1	63,0	74,4	33,6	54,6	63,7	45,1	52,1	73,0
IE 65,0	47,0	36,5	49,8	52,6	33,9	32,5	33,3	56,3	54,7	47,2	56,9	65,0		76,8	70,6	64,7	68,2	71,1	82,5	41,7	62,7	71,8	53,2	60,2	81,1
SU 88,5	58,8	48,2	61,5	64,4	45,7	44,3	45,0	68,0	66,5	59,0	68,7	76,8	88,5		82,4	76,5	79,9	82,9	94,3	53,5	74,5	83,5	65,0	71,9	92,9
SL 76,2	52,6	42,1	55,4	58,2	39,5	38,1	38,9	61,9	60,4	52,9	62,5	70,6	82,4	76,2		70,3	73,8	76,7	88,1	47,3	68,3	77,4	58,8	65,8	86,7
GA 64,5	46,7	36,2	49,5	52,3	33,7	32,2	33,0	56,0	54,5	47,0	56,6	64,7	76,5	70,3	64,5		67,9	70,8	82,2	41,4	62,5	71,5	52,9	59,9	80,8
GD 71,3	50,2	39,6	52,9	55,8	37,1	35,7	36,4	59,4	57,9	50,4	60,1	68,2	79,9	73,8	67,9	71,3		74,3	85,7	44,9	65,9	74,9	56,4	63,3	84,3
AD 77,2	53,1	42,6	55,9	58,7	40,0	38,6	39,4	62,4	60,9	53,4	63,0	71,1	82,9	76,7	70,8	74,3	77,2		88,6	47,8	68,8	77,9	59,9	66,8	87,2
GL 100,0	64,5	54,0	67,3	70,1	51,4	50,0	50,8	73,8	72,2	64,7	74,4	82,5	94,3	88,1	82,2	85,7	88,6	100,0		59,2	80,2	89,3	70,7	77,7	98,6
EO 18,4	23,7	13,2	26,5	29,3	10,6	9,2	10,0	33,0	31,4	23,9	33,6	41,7	53,5	47,3	41,4	44,9	47,8	59,2	18,4		39,4	48,5	29,9	36,9	57,8
PV 60,5	44,7	34,2	47,5	50,3	31,7	30,2	31,0	54,0	52,5	45,0	54,6	62,7	74,5	68,3	62,5	65,9	68,8	80,2	39,4	60,5		69,5	50,9	57,9	78,8
BT 78,5	53,8	43,2	56,5	59,3	40,7	39,3	40,0	63,0	61,5	54,0	63,7	71,8	83,5	77,4	71,5	74,9	77,9	89,3	48,5	69,5	78,5		59,9	66,9	87,8
EN 41,4	35,2	24,7	38,0	40,8	22,1	20,7	21,4	44,5	42,9	35,4	45,1	53,2	65,0	58,8	52,9	56,4	59,3	70,7	29,9	50,9	59,9	41,4		48,3	69,3
LT 55,3	42,2	31,6	44,9	47,7	29,1	27,7	28,4	51,4	49,9	42,4	52,1	60,2	71,9	65,8	59,9	63,3	66,3	77,7	36,9	57,9	66,9	48,3	55,3		76,2
WR 97,2	63,1	52,6	65,9	68,7	50,0	48,6	49,3	72,4	70,8	63,3	73,0	81,1	92,9	86,7	80,8	84,3	87,2	98,6	47,8	78,8	87,8	69,3	76,2		97,2

</

color-spatial picture of the group matrix changes when the sequence of the scales along the matrix axes is changed using the example of BFI group statistics shown in Figure 8. I suggested that the optimal sequence of scales in personality model is a structure with a minimum number of interelement differences. In a normal personality structure should be no sharp transitions; evolution is a process of slow and smooth transformations of any biological objects and signs (Darwin, 1859; 1872), therefore, the optimal matrix of a personality or group should have a minimum number of sharp transitions. Previously I presented a general model of personality in the form of a matrix or table (Minkin, 2020), similar to the periodic table of elements (Mendeleev, 1869). Only instead of valence and atomic weight, used in the periodic table to classify chemical elements, for elements of personality was proposed correlation between personality traits and states. Perhaps this was not a very successful attempt to classify personality characteristics, since the correlation coefficients differed among respondents, which did not allow to set a fixed order of the matrix elements. However, the idea of binding personality traits to an objective meaningful characteristic, similar to the periodic table of elements, was correct. Matrix visualization of personality traits is my second attempt to get closer to a universal classification of personality characteristics and probably not the last one, since at the moment is not proposing a universal classification of personality, but a matrix visualization for arbitrary personality model.

To assess the uniformity of personality matrices, an algorithm for identifying defects of image sensor matrix (GOST 28953, 91) was used, which indicate pixels that differ in signal level from neighbors higher the threshold value. The threshold value of 20% is used in GOST 28953 by default, and it was used to identify uniformity matrix structures of Figures 8a, c, d. For comparison of matrix uniformity variants, the threshold value has not significant importance, since the tendency with the maximum uniformity value is always revealed for OCAEN structure (Fig. 8c) for different threshold values, only the number of significant differences between matrix elements (Fig. 8b, d, f) of all three scale locations change. The number of significant differences between matrix elements is quantity indicator opposite to matrix uniformity.

The minimum number of significant differences in the matrix was shown by OCAEN order structure (4 differences, Figures 8c, d), therefore this order of matrix scales corresponds to the maximum uniformity of the matrix. This is approximately two times less than in OCEAN structure (7 differences, Figures 8a, b) and 10 times less than in OCEAN structure with mixing order of personality traits (Figures 8e, f). The presented result suggests that BFI linguistic approach to the selection of the personality traits sequence does not provide an optimal matrix structure, although OCEAN is a more memorable word than OCAEN. However, the sequence of the personality traits in the OCAEN order sets more psychophysiological sense for the sequence of personality traits (from positive to negative), and this traits order finds mathematical confirmation in the minimization of significant differences for group matrix elements.

Fig. 8. Detailed BFI matrices with 3 facets in domain structure for group of 340 Russian respondents (a, c, e) and corresponding matrices with the identified number of significant differences between matrix elements (b, d, f)

General Discussion

Thus, the personality matrix elements provide the following major improvements relative to the personality profile:

- personality elements calculated as the half-sum of two personality traits placed in the matrix axes are more informative and meaningful personality characteristic than single personality traits from the profile;
- fast and clear visualization of a large number (200–500) personality elements using spatial-color matrix indication allows to evaluate personality as an interconnected structure, and the spatial uniformity of the matrix can be used as personality information and criterion for personality model optimality;
- the jump from a profile to a matrix and an increase in personality traits information from N to $N^2/2$ times (where N is the number of personality traits in profile) does not require additional efforts, matrix elements are automatically calculated from the personality profile. Usually, increasing the data on personality traits requires increasing the number of tests and stimuli. The jump from profile to personality matrix obtains a larger number of personality characteristics without additional tests and efforts.

The term personality elements for matrix based on personality traits makes sense from mathematical and psychological perspective. In mathematics, variables within a matrix are called the elements of a matrix, so the term personality element is absolutely consistent with the mathematical approach to personality matrix. From a psychological point of view is incorrect to call half-sum of two personality traits as other personality trait, since in general this half-sum can describe opposite or independent personality traits, for example Intrapersonal and Interpersonal intelligences or Creative intelligence and Egoism vice. In psychology the term personality trait means a single personality feature, having no different realizations, not the composition of traits. So, in psychology is also necessary to suggest a new term for personality matrix elements and I think that personality element is the best term for it. Of course, the term name is less important that information content of personality matrix elements, we will see the acceptability of this term in the future.

Limitations

The matrix approach to personality elements has no direct limitations, it can be applied to various personality models. The advantages of personality matrix over personality profile approach becomes noticeable for analyzing a large number of personality traits, a matrix from two personality traits along the axes does not give advantages over a profile. The amount of additional information obtained with personality matrix approach is proportional to the ratio $N/2$, where N is the number of personality traits in profile. For matrix construction is necessary to link personality traits, located along the matrix axes, to meaningful psychophysiological characteristic for increasing the spatial uniformity of personality elements, otherwise, the chaotic arrangement of personality traits on matrix axes complicate

the identification of main leading and lagging personality elements. Currently, such personality traits ranking is implemented only in the personality models of BJP, therefore, in order to use advantages of matrix option for the other personality models is necessary to rank the personality traits by psychophysiological sense (Minkin, Nikolaenko, 2022).

Supplementary materials

Non-personalized statistical data of the above personality matrices and personality profiles in Excel files are available for download at <https://psymaker.com/downloads/Matrix.zip>. The Blitz Judgment program with the ability to build personality matrices for MI-Sins, BFI and MI-TRV (traditional Russian values) models can be downloaded from https://psymaker.com/downloads/setupMI_Sins.exe and free tested.

Conclusion

Currently, the exchange of information in society has increased significantly (Schwab, 2016; Eryomin, 2022) with a reduction in the time for assessing information and it is necessary to apply new approaches to assessing and measuring a growing number of personality characteristics (Minkin, 2024a; 2024b). The matrix approach to displaying personality elements allows for a multiple increase in the amount of information about a person, presenting it in a form accessible for instant assessment. Color indication of matrix elements transforms a two-dimensional personality matrix into a three-dimensional one, where color is the third dimension of personality elements value.

The use of the spatial-color personality matrix is not limited by adding parameters known from the personality profile, but qualitatively changes the personality characteristics, creating more informative personality elements (half-sums of personality traits from profile) than single personality traits. This study showed that using a matrix approach to personality and target groups allows identification of patterns that are virtually invisible when analyzing single personality traits and profiles. Spatial uniformity of matrices can be used as a new parameter of personality and for the optimal personality structure search.

Despite the advantages of the matrix approach to personality elements, probably moving to a new approach will take a significant amount of time and requires extensive research, a set of statistical data, development of terminology, modernization of personality models for matrix indication and overcoming of inertial barriers. Matrix display of personality elements is possible for any known personality model, including conventional psychological or psychophysiological testing results. The fact that the very idea of a matrix display of personality elements came to mind when using a two-coordinate personality model (two domains of MI-Sins) in no way limits matrix applications for various models, but only explains personality matrix origin.

I think that the matrix approach to displaying personality elements will give a noticeable impulse to the development of modern psychology and contributes to increasing objectivity of measuring personality characteristics, which will make

the prediction of human behavior more accurate and bring the measurements of personality elements closer to modern metrology and measurement of physical quantities (SI, 2019; Minkin, 2024a).

References:

1. Allport, G. W. (1927) Concepts of Trait and Personality. *Psychological Bulletin*, 24, pp. 284–293.
2. Akimov, V. A., Didenko, S. S., Minkin, V. A. (2024) The Accuracy of Measuring Emotions, Behavioral Characteristics and Personality Traits by Video Analytics. *Proceedings of the 7th International Open Science Conference: Modern Psychophysiology. The Vibraimage Technology*, June 2024, St. Petersburg, Russia. SPb.: Elsys, No. 1 (7), pp. 301–314. https://doi.org/10.25696/Elsys_MPVT_07_en04
3. Anokhin, P. (1974) *Biology and Neurophysiology of the Conditioned Reflex and Its Role in Adaptive Behavior*. 1st Edition, Elsevier.
4. Bernstein, D. S. (2009) *Matrix Mathematics: Theory, Facts, and Formulas with Application to Linear Systems Theory*. Princeton. <https://doi.org/10.1515/9781400833344>
5. Cady, V. M. (1922) The Psychology and Pathology of Personality. *J. of Del.*, 7, pp. 225–248.
6. Casado, R., Younas, M. (2014) Emerging Trends and Technologies in Big Data Processing. *Concurrency and computation: practice and experience. Concurrency Computat.: Pract. Exper.*, 2015, 27, pp. 2078–2091. doi:10.1002/cpe3398
7. Costa, P. T., McCrae, R. R. (1995) Domains and Facets: Hierarchical Personality Assessment Using the Revised NEO Personality Inventory. *Journal of Personality Assessment*, 64 (1), pp. 21–50.
8. Cox, A. C., Weed, N. C., Butcher, J. N. (2009) The MMPI-2: History, Interpretation, and Clinical Issues. In J. N. Butcher (Ed.), *Oxford handbook of personality assessment*, Oxford University Press, pp. 250–276. <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780195366877.013.0014>
9. Darwin, C. (1859) *On the Origin of Species* (1st edition). London: Published by John Murray.
10. Darwin, C. (1872) *The Expression of the Emotions in Man and Animals*. London: John Murray. 1st edition.
11. Davis, P. J., Hersh, R. (2005) *Descartes' Dream. The world according to mathematics*. Dover Publications Inc., Mineola, New York.
12. DeYoung, C. G., Quilty, L. C., Peterson, J. B. (2007) Between Facets and Domains: 10 Aspects of the Big Five. *Journal of Personality and Social Psychology*, Vol. 93, No. 5, pp. 880–896.
13. Dupre, D. et al. (2021) Emotion Recognition in Humans and Machine Using Posed and Spontaneous Facial Expression. *PsyArXiv*, ver.1, 2019. <https://doi.org/10.31234/osf.io/kzhds>
14. Eryomin, A. L. (2022) To the Biophysics of the Evolution of Intellectual Systems. *Biophysics*, Vol. 67, No. 2, pp. 409–416. (In Russ.). doi:10.31857/S0006302922020235
15. Eysenck, H. J. (1981) *A Model of Personality*. NY: Springer.
16. Freud, S. (1900) *The Interpretation of Dreams*. *Science Odyssey: People and Discoveries*. PBS, 1998.
17. Gardner, H. (1983) *Frames of Mind: The Theory of Multiple Intelligences*. NY: Basic book.
18. Goldberg, L. R. (1990) An Alternative “Description of Personality”: The Big-Five Factor Structure. *Journal of Personality and Social Psychology*, Vol. 59, No. 6, pp. 1216–1229.
19. Goldberg, L. R. (1993) The Structure of Personality Traits: Vertical and Horizontal Aspects. In: Funder, D. C., Parke, R. D., Tomlinson-Keasey, C., Widaman, K., editors. *Studying lives through time Personality and development*. Washington, DC: American Psychological Association, pp. 169–188.

20. GOST 28953 (1991) Photosensitive Charge Transfer Devices. Methods of Measuring Parameters. USSR Standards and Measurement Committee. Moscow (In Russ.).
21. Hogan, T. P. (2019) Psychological Testing: A Practical Introduction. Hoboken, NJ: John Wiley, Sons.
22. Jung, C. G. (2016) Psychological Types. Martino Fine Books.
23. Leonhard, K. (1976) Akzentuierte Persönlichkeiten. Berlin: Acad. Verlag (In Germ).
24. Linden, D. V. d., Tsaousis, I., Petrides, K. V. (2012) Overlap between General Factors of Personality in the Big Five, Giant Three, and Trait Emotional Intelligence. *Personality and Individual Differences*, Vol. 53, Issue 3, pp. 175–179.
<https://doi.org/10.1016/j.paid.2012.03.001>
25. Mendeleev, D. I. (1869). Correlation of Properties with Atomic Weight of Elements. *Journal of the Russian Chemical Society*, Vol. I, pp. 60–77.
26. Minkin, V. A., Nikolaenko, N. N. (2008) Application of Vibraimage Technology and System or 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>
27. Minkin, V. A. (2017) Vibraimage. St. Petersburg: Renome.
<https://doi.org/10.25696/ELSYS.B.EN.VI.2017>
28. Minkin, V. A., Nikolaenko, Y. N. (2017) Vibraimage and Multiple Intelligences. St. Petersburg: Renome. <https://doi.org/10.25696/ELSYS.B.EN.VIMI.2017>
29. Minkin, V. A. (2019) On the Accuracy of Vibraimage Technology. *Proceedings of the 2nd International Open Science Conference: Modern Psychology. The Vibraimage Technology (English Edition)*, June 2019, St. Petersburg, Russia. SPb.: Elsys, No. 1 (2), pp. 212–223.
<https://doi.org/10.25696/ELSYS.VC2.EN.14>
30. Minkin, V. (2020) Vibraimage, Cybernetics and Emotions. St. Petersburg: Renome.
<https://doi.org/10.25696/ELSYS.B.EN.VCE.2020>
31. Minkin, V. A., Nikolaenko, Y. N. (2022) Blitz Judgment. Sins of the 21st Century Identified by Multiple Intelligences and Vibraimage. *Proceedings of the 5th International Open Science Conference: Modern Psychophysiology. The Vibraimage Technology*, June 2022, St. Petersburg, Russia. SPb.: Elsys, No. 1 (5), pp. 193–208.
<https://doi.org/10.25696/ELSYS.VC5.EN.03>
32. Minkin, V. A. et al. (2023) Blitz Judgment Concept Update and Testing Statistics. *Proceedings of the 6th International Open Science Conference: Modern Psychophysiology. The Vibraimage Technology*, June 2023, St. Petersburg, Russia. SPb.: Elsys, No. 1 (6), pp. 261–280.
<https://doi.org/10.25696/ELSYS.VC6.EN.04>
33. Minkin, V. A. (2024a) Including Information-Physical Quantities of Personality Traits into the International System of Units (SI). *Proceedings of the 7th International Open Science Conference: Modern Psychophysiology. The Vibraimage Technology*, June 2024, St. Petersburg, Russia. SPb.: Elsys, No. 1 (7), pp. 235–262.
https://doi.org/10.25696/Elsys_MPVT_07_en01
34. Minkin, V. A. (2024b) Differences between Conscious and Unconscious Responses to Stimuli, or Why Questionnaire Results are Always Wrong. *Proceedings of the 7th International Open Science Conference: Modern Psychophysiology. The Vibraimage Technology*, June 2024, St. Petersburg, Russia. SPb.: Elsys, No. 1 (7), pp. 315–321.
https://doi.org/10.25696/Elsys_MPVT_07_en05
35. Minkin, V. A., Akimov, V. A., Shelkanova, E. S. (2024) Patterns of Psychophysiological Responses to Multifactor Stimuli Associated with Multiple Intelligences and Personality Vices. *Proceedings of the 7th International Open Science Conference: Modern Psychophysiology. The Vibraimage Technology*, June 2024, St. Petersburg, Russia. SPb.: Elsys, No. 1 (7), pp. 279–300.
https://doi.org/10.25696/Elsys_MPVT_07_en03

36. Minkin, V. A., Nikolaenko, Y. N., Shelkanova, E. S. (2025) Big Five vs MI-Sins in Personality Structure, Psychophysiological Testing. Proceedings of the 8th International Open Science Conference: Modern Psychophysiology. The Vibraimage Technology, June 2025, St. Petersburg, Russia. SPb.: Elsys, No. 1 (8). https://doi.org/10.25696/Elsys_MPVT_08_en01
37. Novoseltsev, V. N. (1978) Theory of Control and Biosystems. Moscow: Science (in Russ.).
38. Rossolimo, G. I. (1900) Psychological Profiles. How to Measure Personality? Memoirs of a Diagnostic Genius, Alistorus, Notes of a Doctor, Rodina Publishing House.
39. Sadiku, M. N. O. et al. (2016) Data Visualization. International Journal of Engineering Research and Advanced Technology (IJERAT), Vol. 02, Issue 12.
40. Schwab, K. (2015) The Fourth Industrial Revolution: What It Means and How to Respond. World Economic Forum.
31. SI (2019) Le Système International d'unités (SI), 9 edition, v 2.01, Bureau international Des poids et mesures (In French).
42. Soto, C. J., John, O. P. (2017) The Next Big Five Inventory (BFI-2): Developing and Assessing a Hierarchical Model with 15 Facets to Enhance Bandwidth, Fidelity, and Predictive Power. Journal of Personality and Social Psychology, 113, pp. 117–143. <https://doi.org/10.1037/pspp0000096>
43. Steiger, G. H. (1980) Tests for Comparing Elements of a Correlation Matrix. Psychological Bulletin, Vol. 87, No. 2, pp. 245–251.
44. Stryker, S. (2007) Identity Theory and Personality Theory: Mutual Relevance. Journal of Personality, 75, 6. doi:10.1111/j.1467-6494.2007.00468.x
45. Thorndike, E. L. (1914) Educational Psychology. N. Y.: Col. Univ. Press, 3 vols.
46. Urbina, S. (2014) Essentials of Psychological Testing. John Wiley and Sons, Inc.
47. Ziegler, M., Horstmann, K. T., Ziegler, J. (2019) Personality in Situations: Going Beyond the OCEAN and Introducing the Situation Five. Psychological Assessment, Vol. 31 (4), pp. 567–580.

New Standards for Measuring Emotions by Video Analytics

Valery A. Akimov¹, Alexander I. Kashirin², Sergey S. Didenko¹,
Viktor A. Minkin¹

¹ Elsys Corp, St. Petersburg, Russia, minkin@elsys.ru

² Open Innovation Center of the Russian State Corporation Rostec, Moscow, Russia

Abstract: The dependence of measured emotion values on the analyzed video format and video transform rate was investigated. From the original database of 200 videos of human faces in 1920×1080 video image format, two additional databases of similar videos were created in two video formats (1280×760 and 640×380). The three resulting video databases were processed using Vibraimage PRO21 program to obtain a stream of instant values for 14 emotions. Vibraimage PRO21 transformed videos into emotions using two modes: Micro (5 Hz frequency) and Turbo (30 Hz frequency), so were received 6 (3 formats x 2 frequencies) databases for 14 emotions. Histograms of 12×6 mean values of emotions were constructed from six emotion databases processing, each emotion value differs by format and video processing frequency. For each of 14 emotions, the coefficient of variability dM was calculated, showing the change in emotion depending on the format and sampling frequency of the video. The measured emotions were divided into three groups based on their degree of variability (minimum less than 10%, average from 10% to 20% and high more than 20%). The highest level of variability $dM_1 = 57\%$ was shown by the Happiness emotion state. A new equation for Happiness calculation was developed, having lower variability $dM_2 = 19\%$ to video settings, and low correlation with the other 11 emotions while being semantic and algorithmic closeness to the previous algorithm. Based on the study results proposed to introduce a test for emotion variability on different video settings as the additional standard for emotion measurement algorithms in video analytics.

Keywords: Video analytics, video format, emotions, vibraimage, algorithmic transparency, happiness.

Introduction

Video analytics technologies for measuring and assessing emotions are rapidly developing in various directions (Soleymani, 2011; Kahou et al., 2015; Garcia-Garcia et al., 2017; Saxena, Khanna, Gupta, 2020). Since Sechenov (Sechenov, 1863) and Darwin (Darwin, 1872), the main areas of emotion analysis have been the analysis of movements and facial expressions. Recently, technical emotion analysis has been dominated by various AI-related solutions (Smeureanu et al., 2017; Saxena, Khanna, Gupta, 2020; Kulke et al., 2020; Hans, Rao, 2021; Zhao, Li, Xu, 2022; Jmour et al., 2021). The most popular representative of AI-based facial expression analysis is iMotions technology from Affectiva (McDuff et al., 2013; Kulke et al., 2020; Yiew et al., 2023). The most well-known method of

emotion video analysis, without AI using, is vibraimage technology (Minkin, Nikolaenko, 2008; Minkin, 2017), measuring human emotions based on muscle microvibrations (Rohracher, Inanaga, 1969). It is obvious that the accuracy of video analytics methods, regardless of the analysis methods used (algorithmic or AI), must depend on the quality of the video, primarily on the video frame format and the number of pixels per face of the person being analyzed. However, to date, few emotion analysis developers have conducted studies on the accuracy of video analytics depending on video parameters (Sun et al., 2004; Dupre, 2021; Martin, Frisch, Zwart, 2020; Zhang et al., 2017 Akimov, Didenko, Minkin, 2024). Real-time vibraimage technology converts standard video into a stream of vibraimages depending on the settings (Akimov, Minkin, 2023), then vibraimage transforms to a limited set of measurable emotions and psychophysiological parameters (Minkin, 2020). Previously analyzed the accuracy of various vibraimage technology algorithms linked to video quality during the development of new Turbo mode. The main objective of the previous study was to compare the accuracy of the classic Micro mode with the new Turbo mode, which differ in the frequency of microvibration digitization (Akimov, Didenko, Minkin, 2024). From the perspective of measurement theory, it has long been proven that the measurement result depends not only on the measured variable, but also on the measuring instrument (Novitsky, 1975; Taylor, 1997). However, most users involved in video analytics do not understand why the same emotion measurement program, installed on different devices, shows different results when measuring emotions of one person, and we have been hearing these questions for almost 30 years since the development of the first vibraimage systems (Minkin, 2017; 2020; 2025). Perhaps this question is not so pointless, since most developers, including us, have not previously paid much attention to obtaining similar results from different video devices, focusing primarily on the accuracy of emotion detection from a single device with near-perfect video quality compared to other known emotion detection methods, such as EEG or EMG (Soleymani, 2011; Saxena, Khanna, Deepak, 2020). At the same time, video analytics has wide possibilities for adapting solutions to various video streams, although, the costs (algorithmic and hardware) of extracting useful information from a noisy signal significantly exceed the costs of processing ideal video, therefore, initially, vibraimage technology was focused on processing video that was close to ideal (Minkin, 2017). Currently, in vibraimage technology is a significant discrepancy in the values of the measured emotions for different video formats. That means the time has come to re-systematize the algorithms for emotion measurement, especially the unlimited possibilities of vibraimage technology for developing various algorithmic solutions for measuring have been repeatedly emphasized (Akimov, Minkin, Sedin, 2022; Akimov, Didenko, Minkin, 2024; Minkin, 2020; 2025).

The aim of this study is to analyze the sensitivity (variability) of emotion measurement technologies using video analytics to video format and sampling frequency in order to develop new standards for measuring emotions using vibraimage technology as an example.

Materials and Methods

To conduct the study, a test database of 200 black-and-white and color video files of various people's faces was created with an original video resolution 1920×1080 , frame rate 30 fps, and every video duration 60 s. Each recorded video was compressed with lossless H264 compression, the original video size was approximately 1GB. Video files were converted to 1280×720 and 640×480 formats, with the same frame rate 30 fps, using FFmpeg software. This resulted three AVI video databases, each with a different video image format. Every video was then converted into a digital data stream of the 14 basic emotion (I — Information efficiency; E — Energy expenditure; T01 — Aggression; T02 — Stress; T03 — Anxiety; T04 — Suspect; T05 — Balance; T06 — Charisma; T07 — Energy; T08 — Self-regulation; T09 — Inhibition; T10 — Neuroticism; T11 — Depression; T12 — Happiness). Instant values of each emotion were calculated by fast vibraimage transform (FVT) for three video formats and two sampling modes Micro and Turbo (Akimov, Didenko, Minkin, 2024). Thus, obtained six databases of instant values for 14 emotions, differing in three video formats (1920×1080 ; 1280×720 ; and 640×480) and two FVT modes at 5 and 30 Hz frequency. Next in this paper, we will replace the two terms related to changing the video format and frequency with a single general term: video settings.

In this study, was not pay attention to the terminological aspects of choosing the term emotion (emotional states) to describe the measured vibraimage parameters, since the linguistic and semantic justifications for the term emotion are described in sufficient detail in a number of previous works devoted to vibraimage measurement (Minkin, 2020; Sedin et al., 2022; 2023).

Results

The results of the mean values of 14 emotional states for 6 databases of video formats 1920×1080 , 1280×720 and 640×480 in two modes Micro (5 Hz) and Turbo (30 Hz) processed by Vibraimage PRO21 program (Elsys Corp, Russia) are presented in Figure 1. The vibraimage calculation in Micro and Turbo modes differs only by processing frequency, the other parameters were identical, the number of the interframe difference averaging $N=100$, and the accumulation period of the interframe difference $d=200$ ms (Akimov, Didenko, Minkin, 2024).

Note that the relative difference dM between the maximum and minimum values has a significant range of variation for different emotions (T01-T12) according to the histogram shown in Figure 1. The variability of the mean value for each emotion $dM = (M_{\max} - M_{\min}) / M_{\max}$ shows a systematic or methodological error (Novitsky, 1975; Minkin, 2019) of video analytics caused by a change in video format and FVT mode (video settings), therefore, it was proposed to divide the studied emotions into 3 groups, having minimum, middle and maximum sensitivity to video settings according to the value of dM parameter.

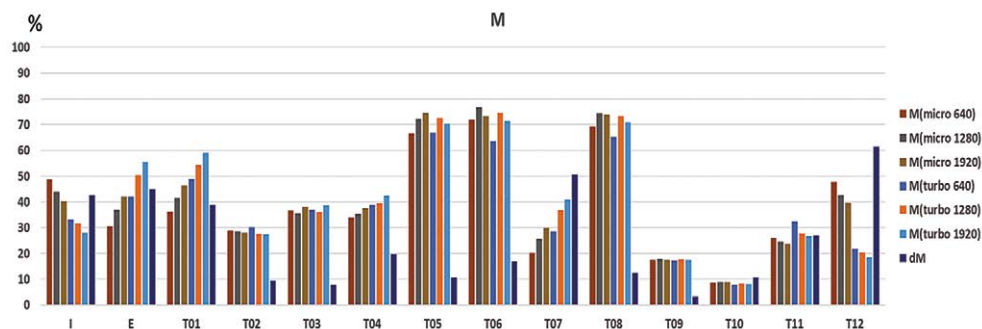


Fig. 1. Results of measuring average values for 14 emotional states (I — Information efficiency; E — Energy expenditure; T01 — Aggression; T02 — Stress; T03 — Anxiety; T04 — Suspect; T05 — Balance; T06 — Charisma; T07 — Energy; T08 — Self-regulation; T09 — Inhibition; T10 — Neuroticism; T11 — Depression; T12 — Happiness) for video databases of 1920×1080, 1280×720, and 640×480 formats, processed in two processing modes: Micro and Turbo. The relative difference between the maximum and minimum values (variability) of each emotional state is represented by dM value

Results Discussion

In order to understand why in Figure 1 some emotions turned out to be practically independent of changes in video settings, while others were highly dependent, we will divide the emotions into groups according to dM variability value and try to identify the reasons for the observed patterns.

The group with minimum sensitivity to video settings, having $dM < 10\%$, includes T02; T03; T09 and T10 emotions.

The group with middle sensitivity to video settings, having $10\% < dM < 20\%$, includes T04; T05; T06 and T08 emotions.

The group with high sensitivity to video settings, having $dM > 20\%$, includes the largest number of emotions: I; E; T01; T07; T11 and T12.

Emotions by vibraimage processing are calculated from human head detail measurement of microvibration, they include low correlated characteristics of head microvibration captured with different accumulation of interframe difference (Minkin, 2007; 2020). Three out of four emotions that fall into $dM < 10\%$ group (T03, T09 and T10) are calculated with a minimum accumulation time of only 2 consecutive frames at the input frequency of 30 Hz (Minkin, 2020). The minimum interframe difference accumulation time helps achieve approximately identical emotion values when changing video formats, and FVT mode (Micro or Turbo) does not affect emotion calculation with a fixed input frequency 30 Hz. Therefore, the fact that emotions detected on 30 Hz frequency fall into $dM < 10\%$ group is not surprising. As for the emotional state T02, reflecting Stress level ($dM = 8.6\%$), its variable is inversely proportional to the level of symmetry of the frequency component of vibrations between the left and right halves of a person's face (Minkin, 2020). The maximum vibration asymmetry $T02_{t640} = 30.5\%$ was demonstrated by Turbo

mode with low resolution, while the minimum asymmetry was also demonstrated by the Turbo mode, but with maximum resolution $T02_{t1980} = 27,9\%$. We assumed that emotions related to vibration symmetry would be weakly dependent on video settings, so the inclusion of Stress in the first group was also not surprising. The same cannot be said for the emotional state Charisma ($dM_h = 15\%$), which also reflects vibrational symmetry. Unlike Stress, however, the level of Charisma is proportional to vibrational symmetry. However, Charisma did not fall into the first group of parameters and placed in the middle of the second group. A probable explanation for the higher dependence of Charisma on video settings is that it is calculated based on the amplitude component of vibraimage (Minkin, 2020), and vibration amplitude is more sensitive to micro and macro movements than frequency, which is used for the level of Stress calculation.

Since we have already moved on to the second group of vibraimage parameters that are moderately dependent on video settings, we will continue its consideration with emotion state T04, which reflects Suspect level of a person (Minkin, 2020). The Suspect level is not an independent emotion; it is calculated as the mean value of the first three conditionally negative emotions T01 (Aggression), T02 (Stress) and T03 (Anxiety) (Minkin, 2020). The Aggression showed a high dependence on settings, while Stress and Anxiety showed a low dependence. Therefore, the placement of Suspect state in the second group is determined by the mathematical calculation of the mean value. The emotional state T05 (Balance) showed the closest proximity to the first group, for which $dM_{t05} = 11\%$. The Balance T05 is determined by the proximity of the vibration distribution to the normal distribution; an increase in the deviation from the normal distribution reduces the value of T05. The maximum value of Balance $T05_{m1980} = 72,9\%$ is observed for the maximum resolution of the Micro mode, the minimum value of Balance is observed at the minimum resolution in the Turbo mode $T05_{t640} = 64,7\%$. Most likely, the low sampling rate of Micro mode misses some deviations in microvibrations, and the increase in frame format due to greater statistics and frame resolution works to make the distributions more uniform and increases the proximity of the distribution to the normal distribution. The emotional state T08 (Self-regulation) is back analogue of Suspect emotional state for conditionally positive emotions, Self-regulation reflects the mean level of positive emotions and is equal to half the sum of T05 and T06, and since both of these emotions belong to the second group, then, naturally, Self-regulation emotional state falls into the second group of emotions, moderately dependent on video settings.

Next, we will consider the third group of the most variable emotions, paying attention to the information efficiency I and energy expenditure E (Minkin, 2020), which have multidirectional dynamics in Figure 1. While I variable decrease with increasing frame format and sampling frequency, the E variable increase with the same changes. Although I and E variables were initially developed for video mode 640×480 and 5 Hz frequency (Minkin, 2007; 2020), these variables were designed to be inversely proportional and reflect psychophysiological homeostasis (Novoseltsev, 1978; Minkin, Blank, 2021). The psychophysiological opposition between

I and E variables confirmed on Figure 1, once again emphasizing the connection between physiology and mathematics in the analysis of reflex microvibrations. This multidirectional dependence allows to understand the meaning of the discussed division of emotions into groups, since I and E variables are included as technical components in most of the calculations of emotion for vibraimage technology (Minkin, 2020). Naturally, if the equation for emotion calculation includes the sum of I and E, then the resulting sensitivity to a change in video settings will not be so significant, but if I and E variables are not compensated, as for Energy emotion state (T07), or, on the contrary, are enhanced, as for the Aggression parameter (T10), then a greater dependence on video settings is observed. For Depression emotional state $dM_{t11}=32\%$, it is close enough to the second group with middle sensitivity to video settings and dependence is not monotonous, so Depression can be classified as the second group emotion.

The Happiness emotion (T12) deserves special consideration; it has a maximum variability to video settings $dM=57\%$ and has complicated dependence between I and E. Maximum Happiness according to Minkin (Minkin, 2020), when information efficiency (I) has a maximum value, and energy expenditure (E) is minimal, taking into account the entire measurement period, not just average values. Historically, this approach to happiness and nirvana was described in Eastern philosophy (Colins, 1998; Weeraperuma, 2003; Csikszentmihalyi, 2013). In accordance with this approach, the monograph *Vibraimage, Cybernetics and Emotions* (Minkin, 2020) proposed the following equation for Happiness calculation based on the analysis of microvibrations.

$$T12_1 = \frac{I}{I + E + dI + dE} \times 100\% \quad (1)$$

where:

I — information efficiency of the emotional state;

dI — the change of information efficiency during a measurement period;

E — energy expenditure of the emotional state;

dE — the change in the energy expenditure during a measurement period.

The mean level of Happiness based on the test results of more than 10,000 respondents using equation (1) was approximately 40%, and the standard deviation (SD) was 10% (Minkin, 2020). But increasing the format and frequency when measuring I and E significantly increases the recorded range of change in I and E, and it turns out that the level of Happiness measured in this way rapidly falls with an increase of sampling frequency. To get away from the dependence of Happiness on video settings, but leaving approximately the same ideology of Happiness calculation (the level of Happiness is proportional to information efficiency I and inversely proportional to energy expenditure E), was proposed equation 2 for calculating Happiness emotion state, based on the mathematical characteristics of the vibrations M and SD (σ), and not on the information-energy characteristics.

$$T12_2 = \left(1 - \frac{\sigma + \frac{M}{2}}{F} \right) \times 100\% \quad (2)$$

where:

σ is the SD of vibraimage frequency distribution;

M is the mean vibraimage frequency;

F is the frequency of FVT.

Recalculation of Happiness emotional state (for the other emotions the mean values did not change relative to Figure 1) using the same database and equation 2 gives a slightly different picture of Happiness dependence on video settings, shown in Figure 2.

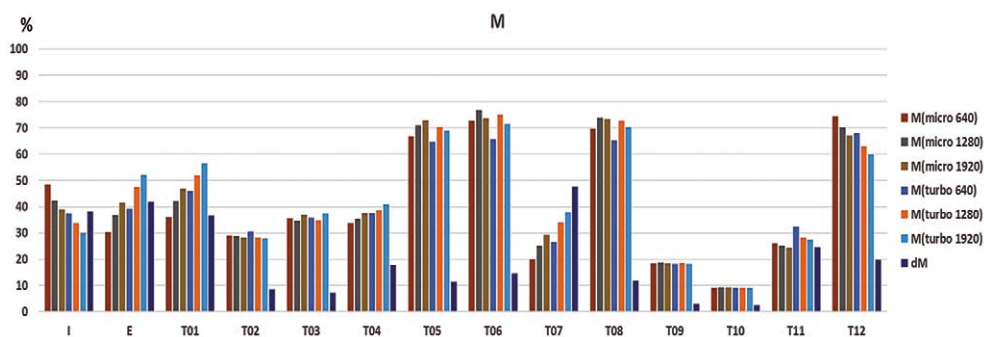


Fig. 2. Results of recalculation of average values for 14 emotions

(I – Information efficiency; E – Energy expenditure; T01 – Aggression; T02 – Stress; T03 – Anxiety; T04 – Danger; T05 – Balance; T06 – Charm; T07 – Energy; T08 – Self-regulation; T09 – Inhibition; T10 – Neuroticism; T11 – Depression; T12 – Happiness, calculated by equation 2) for 1920×1080, 1280×720, and 640×480 video databases obtained in two modes: Micro and Turbo. The relative difference between the maximum and minimum values for each emotion is represented by dM value

From Figure 2 it follows that in the case of calculating T12 Happiness emotion using equation 2, the variability of Happiness on video settings has sharply decreased and $dM_{hp2} = 19,69\%$, that is, now Happiness falls into the second group of moderately dependent emotions on video settings. At the same time, the general nature of Happiness dependence from video settings remained the same, and the maximum value of Happiness was obtained with the minimum format and sampling frequency, and the minimum value was obtained with the maximum format and maximum sampling frequency, which reflects the continuity of equation (2) relative to equation (1).

One of the most important approaches to the formation of methods for calculating emotions in vibraimage technology is the minimum level of their correlation between each other (Minkin, 2020). Therefore, any change in the algorithm emotion calculation

includes checking the correlation of a new emotion with the other emotions, since the introduction of highly correlated parameters does not increase, but decreases the information content of the object's characteristics (Polonnikov, 2013). The correlation of Happiness calculated using equations 1 and 2 with the other basic emotions (T01-T11), is given in the Table.

Table

Correlation (Pearson coefficient) of emotion T12 calculated using equations 1 and 2 with other emotions T01-T11 and mean correlation (Corr) for video format 1920×1080 in Turbo mode at 30 Hz

	T01	T02	T03	T04	T05	T06	T07	T08	T09	T10	T11	Corr
T12₁	−0,28	−0,49	0,21	−0,23	0,38	0,53	0,44	0,54	−0,21	−0,13	−0,54	0,362
T12₂	−0,85	0,06	−0,06	−0,46	0,19	−0,22	−0,70	−0,03	0,16	−0,05	0,23	0,274

The maximum video format and frequency mode (1920×1080 format in Turbo mode at 30 Hz) was selected for comparison in the table as the main indicator of emotion correlation, since at the maximum resolution and frequency the maximum correlations between the emotions are observed, and the mean value of the correlation (Corr) between 11 emotions with T12 is the most general criterion of Happiness correlation with the other emotions. Maybe high back correlation between T01 Aggression and T12₂ (table) will request to suggest a new algorithm for Happiness calculation in future, however now we suppose that low mean Corr is more important for this emotion set.

Readers may have questions regarding the seemingly arbitrary choice of equation for emotion calculation. We assure that satisfying the requirements outlined previously (Minkin, 2020) with the addition of a new approach of emotion stability for different video settings when choosing an emotion equation is not a trivial task. First, the equation must correspond to established physiological patterns translated into microvibrations of the head. Perhaps not all linguistic descriptions of emotions achieve such a direct translation of the known physiology of micromovements as aggression, where Lorenz unequivocally predicted that the level of vibration of the head of an animal, bird, or human is proportional to the level of its aggressiveness (Lorenz, 1963). Several approaches are possible for the state of happiness or nirvana, however the Eastern approach with minimal energy expenditure for maximum enlightenment of the state is the most popular and ancient (Colins, 1998; Weeraperuma, 2003 Csikszentmihalyi, 2013), so we have taken it as a basis. Algorithmically, the relationships between maximum efficiency and minimum energy of a person can be expressed by various equations, which was done in equation 1 and 2 considered. We investigated several similar equations, but others were not accepted because they showed a higher correlation with 11 existing emotions, or less stability when changing the video settings. That is, for measurement using video analytics, the emotion stability when changing video settings should be considered as the third factor after psychophysiological validity and minimal correlation for the most reliable measurement of emotions.

General Discussion of Emotions Measurement

The given example of changing the algorithm of Happiness calculation showed that for developing methods of emotion measurement using video analytics, it is advisable to analyze the sensitivity (variability) of the measured emotion to the video settings changes. Considering the practically infinite possibilities of vibraimage technology for various algorithmic implementations (Akimov, Didenko, Minkin, 2024) with the known psychophysiological symptoms of emotions manifestation (Sechenov, 1863; Darwin, 2001; Lorenz, 1966), the developers have the opportunity to test the effectiveness of their algorithms for various video analytics modes. Research into the stability of emotion calculations based on video settings should be conducted before standardizing emotion measurement algorithms. Changing the algorithm can alter the average parameter calculations and change the norms for previously established emotional states, the mean Happiness level, which was previously 40%, increased to approximately 65%. We were pleased to make people approximately 30% happier, especially since the updated equation turned out to be more resistant to external influences, which means that the accuracy increased of measuring the most important human emotion, which is Happiness (Csikszentmihalyi, 2013). We hope that users of vibraimage technology will be more satisfied with the stability of the results when calculating the emotional state of Happiness using equation 2, which will improve the accuracy of long-term studies of emotional states, because are difficult to conduct long-term study on a single equipment.

Recalculating of Happiness emotion using various equation or scales is not unique in metrology. Many physical quantities, even those measured in the SI (SI, 2019), have different measurement scales, which is analogous to calculations using different equations. For example, temperature is measured in Celsius and Fahrenheit, and length is measured in both the metric and non-metric units, such as inches (SI, 2019). Recall that, in the words of Leo Tolstoy, “Happy families are all alike; every unhappy family is unhappy in its own way” (Tolstoy, 2002). Both equations 1 and 2 show similar values at high levels of Happiness and diverge significantly at low values, similar to Tolstoy words. Therefore, we do not rule out the possibility of using different Happiness scales even after introducing personality traits and emotions into the SI (Minkin, 2024).

The proposed new approach to measuring emotions using video analytics methods involves separately examining the results of measuring emotions under various video settings and then using the results to select the optimal algorithm that has the maximum stability of measuring emotions under various video settings. Moreover, the stability of the results of emotion measurement algorithms is not limited to the video formats and sampling frequencies specified in this study; in general, broader and more diverse approaches to video settings can be used.

Algorithmic unambiguity and transparency made a significant advantage of direct algorithmic methods for measuring emotions compared to methods for determining emotional parameters using machine learning and AI technologies. Perhaps AI emotion detection methods should also be tuned to be stable across different video

settings by training on databases of different video image formats, but until now, developers of emotion measurement methods using pre-trained AI have not published the results of such studies. Also, algorithmic unambiguity based on human behavioral and biological characteristics is an advantage over subjective sensual and linguistic assessments of a person's emotional state.

Thus, the approach to measuring emotions by video analytics need to include the following steps:

1. The formation of emotions set from uncorrelated emotions, because emotional state cannot be correctly reflected by a single emotion (Scherer, 2005; Gross, 2015; Meiselman, 2016).
2. To propose an unambiguous and transparent physiologically based method for calculating each emotion.
3. Testing of emotions set on databases with different video formats on correlation and variability with next rejection of emotion calculation methods having high correlation and maximum level of variability for different video settings.

Supplementary Materials

The obtained statistical data on the dependence of emotions on the settings are provided at the link <https://psymaker.com/downloads/HappinessChange.zip>

Conclusion

The study showed the need to consider various video settings, including video format and sampling frequency, to optimize video analytics methods for measuring emotions. The optimal method should be considered having maximally robust to various video settings changes, i.e., has minimal methodological error. The study demonstrated reducing the methodological error from video settings from 57% to 19% for processing video formats from 640×480 to 1920×1080 for a new equation of Happiness calculation. Thus, the methodological error was decrease approximately in three times, while fully preserving the semantic identity of Happiness emotion calculation. The possibility to adjust the algorithms for calculating other emotional states, such as Energy (T07; dM=47%), may also be a subject of discussion in the near future.

The achieved methodological error of 19% is also high and significantly exceeds the random measurement error, approximately equal to 5% for measuring emotions on a single device (Minkin, 2019, 2025). Reducing the error of measuring emotions from video streams received from various devices is a rather complex task (Garcia-Garcia et al., 2017; Martin, Frisch, Zwart, 2020), and the very formulation of the problem and the given solution are a necessary step forward for video analytics. In the nearest future, every video analytics technology for emotion measurement will have to study emotions variability depending on video format, sampling rate and it must be a standard approach to measuring emotions.

References:

1. Akimov, V. A., Minkin, V. A., Sedin, V. I. (2022) Methods of COVID-19 Diagnosis Accuracy Improving by Human Head Micromovement Video. Processing Using Vibraimage Technology and Artificial Intelligence. Proceedings of the 5th International Open Science Conference: Modern Psychology. The Vibraimage Technology, June 2022, St. Petersburg, Russia. SPb.: Elsys, No. 1 (5), pp. 209–224. <https://doi.org/10.25696/ELSYS.VC5.EN.04>
2. Akimov, V. A., Didenko, S. S., Minkin, V. A. (2024) The Accuracy of Measuring Emotions, Behavioral Characteristics and Personality Traits by Video Analytics. Proceedings of the 7th International Open Science Conference: Modern Psychophysiology. The Vibraimage Technology, June 2024, St. Petersburg, Russia. SPb.: Elsys, No. 1 (7), pp. 301–314. https://doi.org/10.25696/Elsys_MPVT_07_en04
3. Colins, S. (1998) Nirvana and Other Buddhist Felicities. Cambridge University Press, 681 p.
4. Csikszentmihalyi, M. (2013) The Psychology of Happiness. HarperCollins e-books.
5. Darwin, C. (1872) The Expression of the Emotions in Man and Animals. John Murray, London. 1st edition.
6. Dupre, D. et al. (2021) Emotion Recognition in Humans and Machine Using Posed and Spontaneous Facial Expression. PsyArXiv, ver.1, 2019. <https://doi.org/10.31234/osf.io/kzhds>
7. Garcia-Garcia, J. M. et al. (2017) Emotion Detection: A Technology review. Cancun, Mexico, Association for Computing Machinery. <https://doi.org/10.1145/3123818.3123852>
8. Gross, J. J. (2015) Emotion Regulation: Current Status and Future Prospects. Psychological Inquiry, 26, pp. 1–26, Taylor and Francis Group, LLC. doi:10.1080/1047840X.2014.940781
9. Hans, A. S., Rao, S. (2021) A CNN-LSTM Based Deep Neural Networks for Facial Emotion Detection in Videos. Int. J. Adv. Sig. Img. Sci, Vol. 7, No. 1.
10. Jmour, N. et al. (2021) A New Video Based Emotions Analysis System (VEMOS): An Efficient Solution Compared to iMotions Affectiva Analysis Software. Advances in Science, Technology and Engineering Systems Journal, Vol. 6, No. 2, pp. 990–1001.
11. Kahou, S. E. et al. (2015) Recurrent Neural Networks for Emotion Recognition in Video. ICMI 2015, November 9–13, Seattle, WA, USA. doi: <http://dx.doi.org/10.1145/2818346.2830596>
12. Lorenz, K. (1963) Das Sogenannte Böse zur Naturgeschichte der Aggression. Original edition: Verlag Dr. G. Borotha-Schoeler (In Germ).
13. Meiselman, H. L. (2016) Emotion Measurement. Woodhead Publishing is an imprint of Elsevier.
14. Minkin, V. A., Nikolaenko, N. N. (2008) Application of Vibraimage Technology and System or 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>
15. Minkin, V. A. (2017) Vibraimage. St. Petersburg: Renome. <https://doi.org/10.25696/ELSYS.B.EN.VI.2017>
16. Minkin, V. A. (2019) On the Accuracy of Vibraimage Technology. Proceedings of the 2nd International Open Science Conference: Modern Psychology. The Vibraimage Technology (English Edition), June 2019, St. Petersburg, Russia. SPb.: Elsys, No. 1 (2), pp. 212–223. <https://doi.org/10.25696/ELSYS.VC2.EN.14>
17. Minkin, V. (2020) Vibraimage, Cybernetics and Emotions. St. Petersburg: Renome. <https://doi.org/10.25696/ELSYS.B.EN.VCE.2020>
18. Minkin, V. A., Blank, M. A. (2021) Psychophysiology and Homeokinesis. Synchronization of Stimuli Presentation to Chronobiological Processes. Proceedings of the 4th International Open Science Conference: Modern Psychophysiology. The Vibraimage Technology, June 2021, St. Petersburg, Russia. SPb.: Elsys, No. 1 (4), pp. 269–280. <https://doi.org/10.25696/ELSYS.VC4.EN.05>
19. Minkin, V. A. (2024) Including Information-Physical Quantities of Personality Traits into the International System of Units (SI). Proceedings of the 7th International Open Science

- Conference: Modern Psychophysiology. The Vibraimage Technology, June 2024, St. Petersburg, Russia. SPb.: Elsys, No. 1 (7), pp. 235–262. https://doi.org/10.25696/Elsys_MPVT_07_en01
20. Minkin, V. A. (2025) Measurement Accuracy and Stability of Personality Traits by Conscious, Unconscious and Integral Estimations. Proceedings of the 8th International Open Science Conference: Modern Psychophysiology. The Vibraimage Technology, June 2025, St. Petersburg, Russia. SPb.: Elsys, No. 1 (8), pp. 233–259. https://doi.org/10.25696/Elsys_MPVT_08_en02
 21. Novitsky, P. V. (1975) Electrical Measurements of Non-Electric Quantities. Leningrad: Energy (In Russ.).
 22. Novoseltsev, V. N. (1978) Theory of Control and Biosystems. Moscow: Science (In Russ.).
 23. Polonnikov, R. I. (2013) Selected Works. St. Petersburg: Anatolia (In Russ.).
 24. Rohrer, H., Inanaga, K. (1969) Die Microvibration. Ihre Biologischer Function und Ihre Klinischdiagnostische Bedeutung. Verlag Hans Huber Bern, Stuttgart, Wien (In Germ).
 25. Sechenov, I. (1863) Reflexes of the Brain. Cambridge, Mass.: The MIT Press, pub. 1965.
 26. Sedin, V. I. et al. (2022) Thesaurus of Vibraimage Technology. Proceedings of the 5th International Open Science Conference: Modern Psychophysiology. The Vibraimage Technology, June 2022, St. Petersburg, Russia. SPb.: Elsys, No. 1 (5), pp. 239–246. <https://doi.org/10.25696/ELSYS.VC5.EN.06>
 27. Sedin, V. I. et al. (2023) Measurement of Moral Characteristics and Sinful Level by the Analysis of Personality Psychophysiological Responses to Stimuli. Proceedings of the 6th International Open Science Conference: Modern Psychophysiology. The Vibraimage Technology, June 2023, St. Petersburg, Russia. SPb.: Elsys, No. 1 (6), pp. 281–295. <https://doi.org/10.25696/ELSYS.VC6.EN.08>
 28. Scherer, K. R. (2005) What are Emotions? And How can They be Measured? Trends and Developments: Research on Emotions. Social Science Information, Vol. 44 (4), pp. 695–729.
 29. SI (2019) Le Système International d'unités (SI), 9e édition, v2.01, Bureau international Des poids et mesures (In French).
 30. Smeureanu et al. (2017) Deep Appearance Features for Abnormal Behavior Detection in Video. Image Analysis and Processing, ICIAP 2017, Lecture Notes in Computer Science, Vol. 10485, Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-68548-9_70
 31. Soleymani, M., Pantic, M., Pun, T. (2011) Multimodal Emotion Recognition in Response to Videos. IEEE Transactions on Affective Computing, 3 (2), pp. 211–223. doi:10.1109/T-AFFC.2011.37
 32. Sun, Y. et al. (2004) Authentic Emotion Detection in Real-Time Video. Computer Vision in Human-Computer Interaction, pp. 94–104.
 33. Taylor, J. R. (1997) An Introduction to Error Analysis: The Study of Uncertainties in Physical Measurements. 2nd Edition, University Science Books.
 34. Tolstoy, L. (2002) Anna Karenina. Translated by Richard Pevear and Larissa Volokhonsky, Penguin Classics.
 35. Weeraperuma, S. (2003) Nirvana the Highest Happiness. Vedams, 87 p.
 36. Yiew, K., Togher, L., Power, E., Brunner, M., Rietdijk, R. (2023) Differentiating Use of Facial Expression between Individuals With and Without Traumatic Brain Injury Using Affective Software: A Pilot Study. Int. J. Environ. Res. Public Health, 20, p. 1169. <https://doi.org/10.3390/ijerph20021169>
 37. Zhang, H. et al. (2017) Live Video Analytics at Scale with Approximation and Delay-Tolerance. Proceedings of the 14th USENIX Symposium on Networked Systems Design and Implementation (NSDI '17), Boston, MA, USA.
 38. Zhao, G., Li, Y., Xu, Q. (2022) From Emotion AI to Cognitive AI. International Journal of Network Dynamics and Intelligence, 1 (1), pp. 65–72. <https://doi.org/10.53941/ijndi0101006>

Child Profiling Coming from Criminal Profiling

Alexandra M. Makarova, Yana N. Nikolaenko, Viktor A. Minkin

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

Abstract: *The method of psychophysiological testing (profiling) of children aged 3–12 years old was investigated based on the principles of criminal profiling using vibraimage technology and Blitz Judgment program. Forty-eight multifactorial text stimuli and images were developed for integrating the child questionnaire into the general profiling system. Child personality structure based on two superscales multiple intelligences and behavioral traits was developed, including 12 scales of multiple intelligences and 12 behavioral traits. Group of 30 children aged 3–12 years was tested using the developed profiling method and the comparison of psychophysiological profiles and integral psychophysiological indicators of children and adult groups was provided. The developed method of children’s profiling allows to construct profiles of conscious, unconscious and integral responses immediately after the presentation of 48 stimuli during 250-second test. The application of developed psychophysiological profiling with webcam detection of the child’s head microvibrations synchronized with the presentation of stimuli to determine the giftedness and talents of children and child development monitoring is discussed.*

Keywords: *profiling, child profile, personality model, personality elements, vibraimage, multiple intelligences, behavioral traits.*

Introduction

Until now, child psychology and child profiling have developed mostly independently from general psychology and adults profiling (Lesgaft, 2012; Vygotsky, 2005; Frick, Barry, Kamphaus, 2010; Pfeiffer, 2015; Weijersa, Feronb, Bastiaenenc, 2018). There are no clear boundaries between the stages of child development, although three periods are often distinguished: early childhood from infancy to 6 years of age, middle childhood 6–12 years of age, and late childhood or adolescence 12–14 years of age (Collins ed., 1984). At the same time, many parents strive to identify the child’s giftedness and talents as early as possible and direct his education in the area where the child’s abilities can be maximally revealed (Pfeiffer, 2015). Moreover, modern society is becoming increasingly specialized, and in order to achieve success, for example, in certain sports, it is necessary to begin training at the age of three (Malina, 2010; Mikhailova, Levitsky, 2014; Khvatskaya, Latysheva, 2015). The traditional method for determining a person’s talents and constructing a personality profile is psychological testing (Anastasi, Urbina, 1997). Traditional psychological testing methods are difficult to use for children under 7 years of age, since children conscious response to presented questions and stimuli can be significantly distorted (Bell, 2016; Vicentini, Raccanello, Burro, 2025). Profilers face a similar situation when testing criminal personalities, when the offender distorts his conscious responses

and it is necessary to use the unconscious or psychophysiological responses to find out the true intentions and plans of a subject (Turvey, 2011; Hildebrandt, Gutwirth, 2008). Naturally, children testing should differ significantly from testing criminals, at least by the presented stimuli and the resulting personality structure, although from the point of information theory view, the general principles of hidden (for various reasons) information detection may remain unchanged for significantly different research objects (Polonnikov, 2013).

One of the most modern methods of technical profiling is vibraimage technology (Minkin, 2017; 2020, 2024), which uses synchronous processing of the conscious and unconscious responses of a subject to build a matrix structure of the personality (Minkin et al., 2023; Minkin, 2026). The composition of the personality matrix axes depends on the profiling tasks; initially, for adult profiling, one of the axes was aimed at identifying positive personality traits (superscale of multiple intelligences or MI). The second axis was aimed at identifying negative personality traits by the personality vices superscale (Minkin, Nikolaenko, 2022). Representing personality traits as a personality matrix greatly increases the amount of information about the subject, transforming profile from $12 + 12 = 24$ personality traits into more informative matrix from $24 \times 24 = 576$ personality elements (Minkin, 2026). Naturally, the superscale of personality vices, which sufficiently fully reveals the characteristics of an adult, is not suitable for revealing a child's personality, and in child profiling, it needs to be replaced and adapted for child profiling. It's also natural that for child profiling, the stimulus material, both text and images, needs to be reworked to ensure a more appropriate perception by the child. At the same time, looks appropriate to transfer the most effective principles of criminal profiling (Petherick, Brooks, 2021; Minkin, Nikolaenko, 2022; Minkin et al., 2023; Minkin, 2024; Minkin, Nikolaenko, Shchelkanova, 2025) to children's profiling, since the amount of information captured by subject profiling based on vibraimage technology, greater than all known methods of psychological testing (Soto, John, 2017) and other types of technical profiling (Hildebrandt, Gutwirth, 2008).

The aim of this study is to develop a profiling method for children, starting from a young age (3–5 years), based on the principles of criminal profiling during adaptive psychophysiological testing based on vibraimage technology, with the synchronous determination of the child's conscious and unconscious responses to 48 stimuli for calculating child personality profile and matrix during less than 5 minutes testing.

Child personality model

Most of the personality models developed for children replicate the personality structure developed for adults with clinical disorders (Lesgaft, 2023; Achenbach, 1978), even there are some medical child-profile solutions (Weijers, Feronb, Bastiaenenc, 2018). Advanced criminal profiling is based on two superscales (Minkin, Akimov, Schelkanova, 2024). We decided to use the first superscale based on the known types of multiple intelligences (Gardner, 1983), used in adult questionnaires

(Minkin, Nikolaenko, 2022), for children's profiling without modification. The second superscale of personality vices (Sins) was also used as a basis for child profiling, but we considered it necessary to change the name of the second superscale to the term behavioral traits (Hariri, 2009). The selected child scales of behavioral traits (BT) superscale were as close as possible to the scales of personality vices (Minkin et al., 2023), however were devoid of significant negative loading on the terms. Thus, Table 1 presents the child personality described by the structure of MI-BT superscales, transformed from the MI-Sins criminal profiling.

Table 1

Transformation of the child's personality structure from the adult's personality structure of BJP

№	12 Multiple Intelligences (MI)	MI Abbr.	12 Sins Personality Vices (PV)	12 Child Behavioral Traits (BT)	BT Abbr.
1	Intrapersonal	IA	Suicide	Depression	DP
2	Philosophical	PH	Sloth	Sloth	SL
3	Logical-Mathematical	LM	Cyber-Addiction	Narcissism	NC
4	Business-Commercial	BC	Greed	Arrogance	AR
5	Visual-Spatial	VS	Alcoholism-Drug Addiction	Cyber-Addiction	CA
6	Naturalistic	NL	Gluttony	Gluttony	GL
7	Bodily-Kinesthetic	BK	Egoism	Greed	GD
8	Musical-Rhythmic	MR	Pride-Vanity	Envy	EN
9	Ascetic	AS	Theft-Bribe	Bullying	BL
10	Verbal-Linguistic	VL	Envy	Disobedience	DB
11	Creative	CR	Lust	Hooliganism	HL
12	Interpersonal	IE	Wrath-Rage	Anger	AG

One of the main principles of criminal profiling is the use of comparison zones (Backster, 1963) for presenting stimuli from the first (preliminary testing) and second parts (main testing) of the questionnaire. The purpose of the first part of the questionnaire is to construct a profile of multiple intelligences of the subject and to identify the two dominant types of MI. To accurately form comparison zones, stimuli with identical numbers in the first and second parts of the questionnaire are closely correlated with the level of extraversion. The sequence of presentation of stimuli for each superscale begins with a low level of extraversion and ends with a maximum level of extraversion (Minkin, Nikolaenko, 2022). The principle of comparison zones for presentation of stimuli, proposed by the American polygraph examiner Backster (Backster, 1963), allows more accurate comparison of psychophysiological responses to control and relevant questions, in our case these are stimuli of MI and BT. Since

the principles of criminal profiling based on vibraimage technology have been described in sufficient detail in a number of previous papers (Minkin, Nikolaenko, 2022; Minkin et al., 2023; Minkin, 2024; Minkin, Nikolaenko, Shchelkanova, 2025) and have shown high effectiveness (Bobrov et al., 2023; Shchelkanova, Cherednikov, Nazarova, 2025; Sentsov, 2025; Meshcheryakova, Nikolaenko, Shchelkanova, 2025; Akimov, Didenko, Minkin, 2024), then in this study we will focus only on the main differences between child profiling and criminal profiling.

Adaptation of child profiling stimuli

The desire to simplify stimuli that should be intuitively understandable to young children required abandoning complex photo images, replacing them with simplified images drawn by one of the authors of this article and shown as an example in Figure 1.

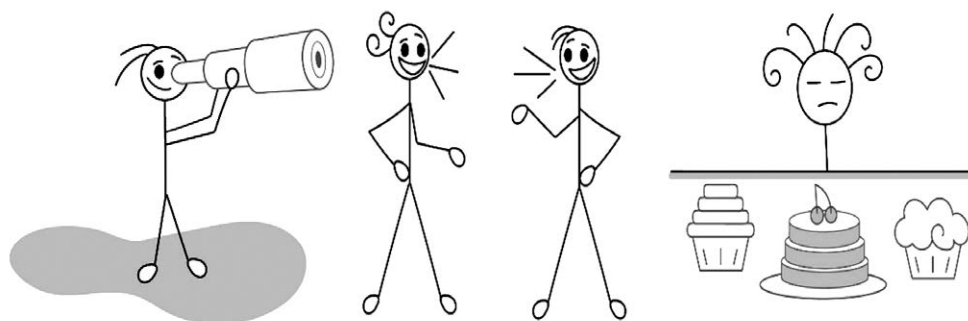


Fig. 1. Drawn images to enhance the psychophysiological response to text stimuli of child profiling

The first tests conducted on the authors' children showed that the images used were sufficiently clear and reinforced the meaning of the textual stimuli of the statements, which also had to be reworked to reduce and simplify the text of the questions for quick comprehension by a five-year-old child. The full text of used questions and stimulus images are available at the link provided in the supplementary materials.

Results of child profiling

To conduct the first tests, the authors created a new questionnaire 12_CHILD_RU for Blitz Judgment program (BJP), since BJP (developed at Elsys Corp, St. Petersburg, Russia) allows adding new questionnaires to the standard process of processing test results (Minkin et al., 2023; Nikolaenko, Aglicheva, 2025). After the authors self-testing by child questionnaire shown that the resulting profiles of the subjects were quite close to own profiles was decided to move on to studying children.

At the time of writing, 30 children aged 3–12 years, 14 boys and 16 girls, had been tested. Testing of aged 3–7 years children was conducted with the assistance of psychologist and in the presence of parents. The psychologist conducting the study read the question to the child and printed his verbal answers on the computer. When testing children, the previous response time to the stimulus was left at 5 seconds (Minkin et al., 2023), although we were concerned that younger children would not have time to answer the questions, but these concerns were not justified. The previously prepared questionnaire with a 10-second response time for stimulus questions was not used, although we do not rule out its use in the future. However, increasing the response time per one question inevitably leads to an increase in the overall testing time, which, in our opinion, will increase child fatigue and reduce the accuracy of the results (Minkin, 2019). The current child questionnaire presents 48 processing stimuli and 2 additional ones (Minkin, Akimov, Shchelkanova, 2024), meaning the total test time is less than 5 minutes. Initial tests showed that 3–5-year-old children do not get tired of 5-minute testing, but 10-minute computer testing causes irritation in children. Therefore, if, in the next statistics, we see that some children aged 3–5 years will experience difficulties with 5-second stimuli, then most likely it will be necessary to simplify the presented stimuli, rather than increase the response time.

To the parents' surprise, the child personality profiles, automatically generated by VibraKids program (analogue of BJP without adult questionnaires), calculated immediately after completing the testing, turned out to be quite accurate in determining leading MI and BT of children. An example of such profile (boy, 10 years old) with identified leadership of Bullying BT according to the unconscious responses is given in Table 2.

Table 2

Psychophysiological profile based on unconscious responses of a child with identified leading Bullying BT

	Multiple Intelligences(IE)			Behavior Traits (IE)		
1	73,26/0,51	VS	Visual-spatial (VS)	100/0,59	BL	bullying
2	61,99/0,48	VL	Verbal-linguistic (VL)	52,7/0,45	CA	cyber-addiction
3	60,18/0,47	NL	Naturalistic (NL)	51,1/0,45	EN	envy
4	57,66/0,47	BM	Business-Mercenary (BM)	43,32/0,42	HL	hooliganism
5	53,02/0,45	AS	Ascetic-Sacrificial(AS)	42,38/0,42	AG	anger
6	34,66/0,4	CR	Creative (CR)	41,93/0,42	DP	depression
7	28,97/0,38	IA	Intrapersonal (IA)	36,08/0,4	AR	arrogance
8	28,38/0,38	PH	Philosophical (PH)	32,73/0,39	GD	greed
9	26,83/0,38	IE	Interpersonal (IE)	22,29/0,36	NC	narcissism
10	15,48/0,34	MR	Musical-rhythmic (MR)	20,28/0,36	GL	gluttony
11	11,34/0,33	BK	Bodily-kinesthetic (BK)	18,58/0,35	SL	sloth
12	0/0,3	LM	Logical-mathematical (LM)	9,22/0,32	DB	disobedience

As in adults, the unconscious response in children proved to be more informative than the conscious and integrated responses for identifying BT. Of course, the averaged statistical results of psychophysiological profiles and integrated psychophysiological indicators (IPPI) for a sample of 30 children do not have high reliability, but the

proximity of children's IPPI to a significant sample of adults (Minkin, Akimov, Shchelkanova, 2024), in our opinion, confirms the correctness of the chosen principles of child profiling. Table 3 shows the comparison results of children and adults IPPI based on BJP testing results.

Table 3

Results of comparison children and adults IPPIs by BJP testing
(A — nervous system activity; B — emotional balance; C — conscious sincerity;
D — correlation between conscious and unconscious)

	Mean M and SD	A, vbr		B, vbr		C, %		D	
		—	+	—	+	—	+	—	+
Children 30 subjects	$M \pm 1\sigma$	0,27	0,38	–0,06	0,06	–9,54	11,75	–0,30	0,07
	$M \pm 2\sigma$	0,21	0,44	–0,17	0,14	–20,19	22,39	–0,49	0,26
	$M \pm 3\sigma$	0,16	0,50	–0,25	0,21	–30,83	33,04	–0,67	0,45
	M	0,33		–0,02		1,10		–0,11	
	σ	0,13		0,08		10,64		0,19	
Adults 2250 subjects	$M \pm 1\sigma$	0,33	0,45	–0,05	0,04	–17,43	2,98	–0,23	0,21
	$M \pm 2\sigma$	0,26	0,52	–0,10	0,09	–27,64	13,18	–0,45	0,43
	$M \pm 3\sigma$	0,20	0,58	–0,15	0,14	–37,84	23,39	–0,67	0,65
	M	0,39		0,00		–7,23		–0,01	
	σ	0,14		0,05		10,20		0,22	

The IPPI testing data presented in Table 3 practically do not differ in the mean values (M) of IPPIs A, B and D.

The mean value of the nervous system activity indicator for children was $A_c = 0.33$ vbr, while in adults it was $A_a = 0.39$ vbr. This means that adults, on average, responded slightly more actively to presented stimuli, while children behaved more calmly and the difference in nervous system activity between adults and children is only 0.06 vbr. Let's remember that the vibra unit (abbreviation vbr) is information-physical quantity of psychophysiological response (Minkin, 2024).

A significant change is observed only for IPPI C — conscious sincerity, the indicator shows the mean difference between conscious and unconscious responses. The fact that in adults $C_a = -7.23\%$, and in children $C_c = 1.1\%$ most likely indicates that the stimuli for adult vices are presented in a more rigid, textual form, and conscious reactions to their acceptance are minimal. Meanwhile, textual stimuli for BT in children are softer and allow for a more positive conscious response. It should be noted that the standard deviation ($SD = \sigma$) for indicator C is practically identical for children and adults in Table 3, that is even surprising given such a small child sample, since the SD determines the close distribution form of C IPPI for children and adults with so different group size.

The group profile of 30 children in the personality structure of MI-BT measured by unconscious responses presented in Figure 2.

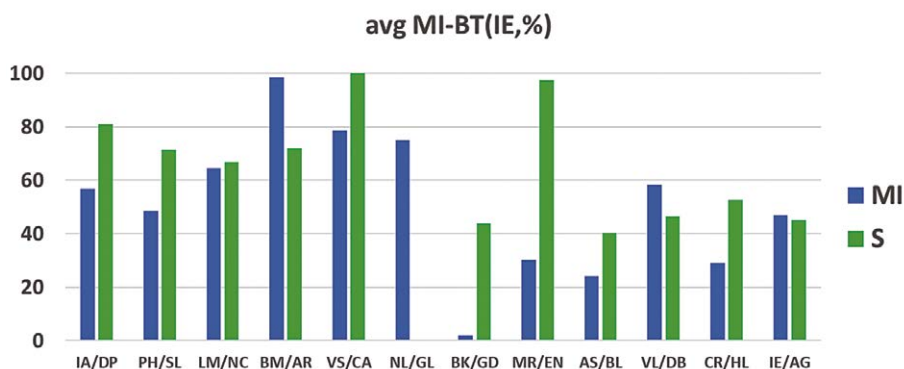


Fig. 2. Group profile for 30 children measured by unconscious responses in the personality structure of MI-BT

From now on, abbreviations are taken from Table 1.

Despite the fact that the group MI-BT profile was obtained for only 30 children, it appears to fairly accurately reflect the multiple intelligences and behavioral traits of modern children generation.

Let's take a look at the two leading BT: Cyber-Addiction and Envy. It's also interesting that the leading MI, Business-Commercial, has never been found to be a leader in adult samples in the Russian Federation (Akimov, Didenko, 2025).

Among the lagging profiles, Gluttony was found to be of little significance for the children tested, as was Bodily-Kinesthetic type of MI. If this result is confirmed in a larger sample, then we maybe exclude Gluttony from the list of significant behavioral traits and replace it with a more important BT for children. Let us compare the group matrices of children obtained from the conscious and unconscious responses shown in Figure 3 with the group matrices of adults obtained by the BJP presented in the previous study (Minkin, 2025).

At the first glance to the group matrices from Figure 3, it is clear that the children's unconscious responses to the presented stimuli were noticeably higher than the conscious responses, and the color of the matrix elements (a) is significantly warmer than the color of the matrix elements (b).

Children's group matrices differ significantly from adult group matrices (Minkin, 2026) in the following characteristics:

In adult group matrices, a sharp division is observed between conscious and unconscious responses to stimuli related to MI and Sins. In children's group matrices, such sharp division is not observed; children perceive stimuli related to MI and BT in approximately same way. Children's unconscious response matrix is more positive than conscious matrix of adults, meaning that children are more intuitively and unconsciously positive than adults. A more detailed analysis of children's group matrices is planned after more testing data has been collected.

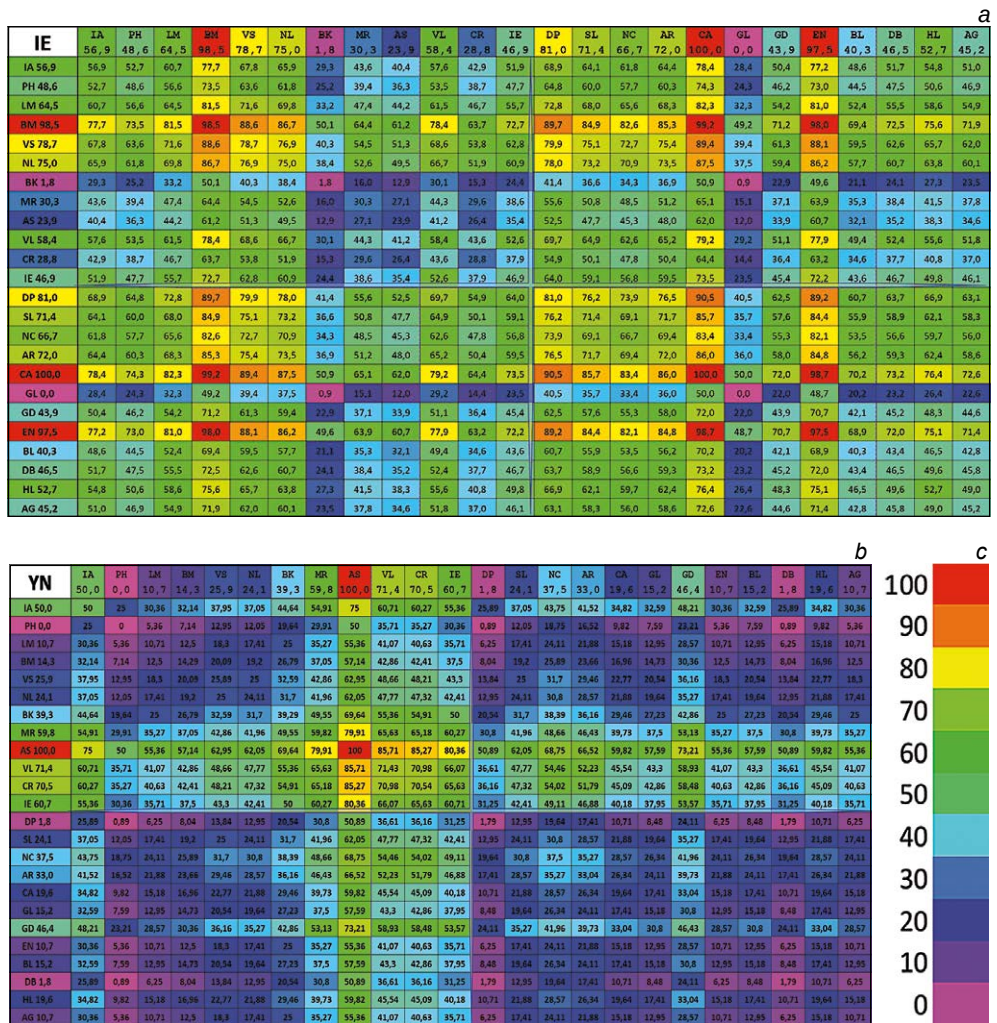


Fig. 3. Group matrices of 30 children in the personality structure MI-BT, calculated from conscious (a) and unconscious (b) responses, values of matrix elements are colored by scale (c)

Results Discussion

The practice of developing questionnaires for BJP has shown that for the final development of questionnaire stimuli in the format of two superscales, is necessary to conduct several hundred tests on different people; this usually requires at least a couple of years (Minkin et al., 2023; Akimov, Didenko, 2025). In the case of children, the collection of results may take a little longer, since psychophysiological research of children requires obtaining informed consent from parents, which, naturally, was obtained when conducting these studies. At the same time, we are

seeing a noticeable interest from parents in receiving truthful information about their children, especially younger ones, since there are practically no other technologies capable of revealing the personality structure of a 5-year-old child. We initially assumed that testing children under 5 years of age would be quite difficult to organize, but the results obtained inspire optimism regarding the reduction of the age threshold for children profiling from 3 years of age. In general, vibraimage technology has no age restrictions for using. In the 2000s, vibraimage technology was used for study animals (mice, dogs), as movement activity allows to analyze psychophysiological state of animals and humans both in the presence and absence of stimuli, and the laws of behavioral profiling are similar for humans and animals (Lorenz, 1966; Ziegler et al., 2021).

To address the concerns of many readers about the application of testing methods, developed on criminals, to children, it should be noted that having reliable information about child personality structure is necessary not only for parents, but also for children themselves (Lesgaft, 2022; Vygotsky, 2005). Teachers and children's coaches often encounter situations where parents try to enroll their child in a sports club or group despite the fact that the child lacks sufficient talents in the direction the parents have chosen. Reliable information about a child's predisposition, talents, and behavioral traits is essential for both parents and children. Moreover, regular monitoring of a child's personality structure is only effective when conducted according to established rules and standards. Therefore, we believe that the proposed solution, because it has been tested on various age and target groups, is suitable for studying children starting from a young age and can be used up until adolescence.

Recently, many studies have been published on the relationship between personality traits, psycho and the human genome (Lo et al., 2017; Sanchez-Roige et al., 2017; Grotzinger et al., 2025). Child psychology (Lesgaft, 2023; Vygotsky, 2005) and sports psychology (Platonov, 2021; Malina, 2010) pay particular attention to the formation of personality traits during the development of a child or athlete's personality. However, if personality traits change significantly as a child grows up, it is not entirely clear which personality traits, whether those of a child or an adult, should be correlated with genetics? The observed contradiction between the influence of heredity and environmental factors on personality can probably be reduced if personality develops in accordance with genetic predetermination. To achieve this, it is necessary to identify personality traits as early as possible in childhood to minimize environmental influences on the formation of personality traits. However, most studies linking the genome to personality traits are based on data from adults (Lo et al., 2017; Sanchez-Roige et al., 2017), which is also explained by the fact that until now there were no reliable means of determining the personality traits of children (Bell, 2016; Vicentini, Raccanello, Burro, 2025). In our understanding, only long-term testing and a unified approach to determining personality traits, from 3-year-olds to adults and older, can demonstrate the significance of heredity in the development of mental health and personality traits.

Supplementary materials

The resulting non-personalized statistical data of child profiling is available at <https://psymaker.com/downloads/VibraKids.zip>. To obtain child profiling questionnaires and stimuli, as well as conduct a trial test, is need download and install VibraKids program <https://psymaker.com/downloads/setupVibraKIDS.exe>

Conclusion

The universality of technical profiling principals based on vibraimage technology in relation to adults and children is a consequence of the fact that the methods of adaptive psychophysiological profiling have been tested by various studies and are based on physical laws and information theory, which are applicable to any research subject. The use of profiling methods developed on adults, including criminals, is not a disadvantage, but an advantage for child profiling, because it allows to use significant experience in extracting hidden data from the human psyche to gain a detailed understanding of a child's talents, personality structure, multiple intelligences and behavioral traits.

Research has shown that the proposed method of children profiling allows for the objective identification of behavioral traits such as Depression, Bullying, and Hooliganism, and enables their prompt intervention through educational methods. Natural multiple intelligences identified at an early age (from 3 years) allow for the child's development to be guided toward natural areas, including sports. A combination of multiple intelligences and behavioral traits indicated by matrix structure and described in the child's text portrait, can go up and down both intelligences and behavioral traits and serve as a signal to parents and educators to take prompt pedagogical measures.

A comparison of children's statistics of integrated psychophysiological indicators (Minkin, Akimov, Shchelkanova, 2024) with adults showed that children answer questionnaire questions more honestly (the coefficient of conscious sincerity in adults $Ca = -7.23\%$, while in children $Cc = 1.1\%$) and are less nervous when taking tests, perceiving the test as a game (the activity of the nervous system in adults $Aa = 0.39$ vbr, while in children $Ac = 0.33$ vbr). The emotional balance of children and adults is almost identical (in adults $Ba = 0.0$, in children $Bc = -0.02$), and the unconscious is more dominant in children than in adults (in adults $Da = -0.01$, in children $Dc = -0.11$).

The obtained results are the first step in the development of new standards for child profiling during less than 5-minute test and are compatible with adult and elderly statistics, so it is possible to study a person from born to death. Psychophysiology information about a child's personality structure, obtained by vibraimage technology, allows parents and teachers to accurately determine a child's giftedness, athletic predisposition and talents to choose the optimal direction for development in adulthood.

References:

1. Achenbach, T. M. (1978) The Child Behavior Profile: I. Boys Aged 6–11. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, Vol. 46, No. 3, pp. 478–488.
2. Akimov, V. A., Didenko, S. S., Minkin, V. A. (2024) The Accuracy of Measuring Emotions, Behavioral Characteristics and Personality Traits by Video Analytics. *Proceedings of the 7th International Open Science Conference: Modern Psychophysiology. The Vibraimage Technology*, June 2024, St. Petersburg, Russia. SPb.: Elsys, No. 1 (7), pp. 301–314. https://doi.org/10.25696/Elsys_MPVT_07_en04
3. Akimov, V. A., Didenko, S. S. (2025) Trends in Mean Values Changes of Psychophysiological Parameters with Increase Blitz Judgment Database more 2000 subjects and Comparison of Big Five, Intelligences-Vices and Intelligences-Values Personality Models. *Proceedings of the 8th International Open Science Conference: Modern Psychophysiology. The Vibraimage Technology*, June 2025, St. Petersburg, Russia. SPb.: Elsys, No. 1 (8), pp. 137–144. https://doi.org/10.25696/Elsys_MPVT_08_en10
4. Anastasi, A., Urbina, S. (1997) *Psychological Testing* (Seventh ed.). Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
5. Backster, C. (1963) Polygraph Professionalization Through Technique Standardization. *Law and Order*, Vol. 11, pp. 63–64.
6. Bell, A. (2016) Designing and Testing Questionnaires for Children. *Journal of Research in Nursing*, 12 (5), pp. 461–469.
7. Bobrov, A. F. et al. (2023) Analysis Interrelation of Intelligences and Moral Qualities of a Person Based on the 500 Testing by Blitz Judgment Program. *Proceedings of the 6th International Open Science Conference: Modern Psychology. The Vibraimage Technology*, June 2023, St. Petersburg, Russia. SPb.: Elsys, No. 1 (6), pp. 193–201 (In Russ.). https://doi.org/10.25696/Elsys_MPVT_06_ru17
8. Collins, W. A. ed. (1984) *Development During Middle Childhood: The Years from Six to Twelve*. National Academies Press.
9. Darwin, C. (1872) *The Expression of the Emotions in Man and Animals*. John Murray, London. 1st edition.
10. Frick, P. J., Barry, C. T., Kamphaus, R. W. (2010) *Clinical Assessment of Child and Adolescent Personality and Behavior*. Springer: New York, Dordrecht, Heidelberg, London. doi:10.1007/978-1-4419-0641-0
11. Gardner, H. (1983) *Frames of Mind: The Theory of Multiple Intelligences*. NY: Basic book.
12. Grotzinger, A. D. et al. (2025) Mapping the Genetic Landscape Across 14 Psychiatric Disorders. *Nature*. <https://doi.org/10.1038/s41586-025-09820-3>
13. Hariri (2009) The Neurobiology of Individual Differences in Complex Behavioral Traits. *Annu Rev Neurosci*, 32, pp. 225–247. doi:10.1146/annurev.neuro.051508.135335
14. Khvatskaya, E. E., Latysheva, N. E. (2015) The Problem of Early Sports Specialization (Professionalization). Series “Psychological and Pedagogical Sciences”, Issue 1, pp. 194–201.
15. Lesgaft, P. F. (2022) *Children’s Personality Types and Raising a Strong Character*. Amrita-Rus (In Russ.).
16. Lo, M-T. et al. (2017) Genome-Wide Analyses for Personality Traits Identify Six Genomic Loci and Show Correlations with Psychiatric Disorders. *Nat Genet*, 49 (1), pp. 152–156. doi:10.1038/ng.3736.
17. Lorenz, K. (1963) *Das Sogenannte Böse zur Naturgeschichte der Aggression*. Original edition: Verlag Dr. G Borotha-Schoeler (In Germ).
18. Malina, R. M. (2010) Early Sport Specialization: Roots, Effectiveness, Risks. *Current Sports Medicine Reports*, Vol. 9, No. 6, pp. 364–371.
19. Meshcheriakova, A. A., Nikolaenko, Y. N., Shchelkanova, E. S. (2025) Analysis of Personality Profiles for Different Profession Representatives. *Proc. of the 8th International Open*

- Science Conference: Modern Psychophysiology. The Vibraimage Technology, June 2025, St. Petersburg, Russia. SPb.: Elsys, No. 1 (8), pp. 153–164.
https://doi.org/10.25696/Elsys_MPVT_08_en12
20. Mikhailova, D. A., Levitsky, A. G. (2014) Innovative Technologies in the Selected Sport of the Highest Achievements (Judo). Safe Judo for Children 2–6 (7) Years Old. Baltic Pedagogical Academy. St. Petersburg: Olimp-SPb.
 21. Minkin, V. A., Nikolaenko, N. N. (2008) Application of Vibraimage Technology and System or 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>
 22. Minkin, V. A. (2017) Vibraimage. St. Petersburg: Renome.
<https://doi.org/10.25696/ELSYS.B.EN.VI.2017>
 23. Minkin, V. A. (2019) On the Accuracy of Vibraimage Technology. Proceedings of the 2nd International Open Science Conference: Modern Psychology. The Vibraimage Technology (English Edition), June 2019, St. Petersburg, Russia. SPb.: Elsys, No. 1 (2), pp. 212–223.
<https://doi.org/10.25696/ELSYS.VC2.EN.14>
 24. Minkin, V. (2020) Vibraimage, Cybernetics and Emotions. St. Petersburg: Renome.
<https://doi.org/10.25696/ELSYS.B.EN.VCE.2020>
 25. Minkin, V. A. et al. (2023) Blitz Judgment Concept Update and Testing Statistics. Proceedings of the 6th International Open Science Conference: Modern Psychophysiology. The Vibraimage Technology, June 2023, St. Petersburg, Russia. SPb.: Elsys, No. 1 (6), pp. 261–280.
<https://doi.org/10.25696/ELSYS.VC6.EN.04>
 26. Minkin, V. A. (2024) Including Information-Physical Quantities of Personality Traits into the International System of Units (SI). Proceedings of the 7th International Open Science Conference: Modern Psychophysiology. The Vibraimage Technology, June 2024, St. Petersburg, Russia. SPb.: Elsys, No. 1 (7), pp. 235–262. https://doi.org/10.25696/Elsys_MPVT_07_en01
 27. Minkin, V. A., Akimov, V. A., Shelkanova, E. S. (2024) Patterns of Psychophysiological Responses to Multifactor Stimuli Associated with Multiple Intelligences and Personality Vices. Proceedings of the 7th International Open Science Conference: Modern Psychophysiology. The Vibraimage Technology, June 2024, St. Petersburg, Russia. SPb.: Elsys, No. 1 (7), pp. 279–300.
https://doi.org/10.25696/Elsys_MPVT_07_en03
 28. Minkin, V. A. (2026) Personality Matrix Instead Personality Profile, Moving from Personality Traits to Personality Elements. Proceedings of the 9th International Open Science Conference: Modern Psychophysiology. The Vibraimage Technology, June 2026, St. Petersburg, Russia. SPb.: Elsys, No. 1 (9), pp. 222–240. https://doi.org/10.25696/Elsys_MPVT_09_en01
 29. Minkin, V. A., Nikolaenko, Y. N., Shelkanova, E. S. (2025) Big Five vs MI-Sins in Personality Structure, Psychophysiological Testing Results. Proceedings of the 8th International Open Science Conference: Modern Psychophysiology. The Vibraimage Technology, June 2025, St. Petersburg, Russia. SPb.: Elsys, No. 1 (8). https://doi.org/10.25696/Elsys_MPVT_08_en01
 30. Petherick, W., Brooks, N. (2021) Reframing Criminal Profiling: a Guide for Integrated Practice. Psychiatry, Psychology and Law, Vol. 28, No. 5, pp. 694–710.
<https://dx.doi.org/10.1080/13218719.2020.1837030>
 31. Pfeiffer, S. I. ed. (2015) Handbook of Giftedness in Children. Psychoeducational Theory, Research, and Best Practices. Springer Science and Business Media, LLC.
 32. Platonov, V. N. (2021) Fundamentals of Olympic Athlete Training. A Coach's Handbook, Vol. 1. Moscow: Printleto LLC.
 33. Polonnikov, R. I. (2013) Selected Works. St. Petersburg: Anatolia (In Russ.).
 34. Rohrer, H., Inanaga, K. (1969) Die Microvibration. Ihre Biologischer Function und Ihre Klinischdiagnostische Bedeutung. Verlag Hans Huber Bern, Stuttgart, Wien (In Germ).
 35. Sanchez-Roige S. et al. (2017) The Genetics of Human Personality. Genes, Brain and Behavior 17. <https://doi.org/10.1111/gbb.12439>
 36. Sechenov, I. (1863) Reflexes of the Brain. Cambridge, Mass.: The MIT Press, pub. 1965.

37. Sentsov, A. A. (2025) The Use of Vibraimage in the Study of the Customer's Unconscious Motivations and Needs for Purchasing Travel Services. Proceedings of the 8th International Open Science Conference: Modern Psychophysiology. The Vibraimage Technology, June 2025, St. Petersburg, Russia. SPb.: Elsys, No. 1 (8), pp. 145–152.
https://doi.org/10.25696/Elsys_MPVT_08_ru11
38. Shchelkanova, E. S., Cherednikov, I. I., Nazarova, M. R. (2025) Relationship between Aggression Indicators and Personality Traits in Servicepersons. Proceedings of the 8th International Open Science Conference: Modern Psychophysiology. The Vibraimage Technology, June 2025, St. Petersburg, Russia. SPb.: Elsys, No. 1 (8), pp. 198–207 (In Russ.).
https://doi.org/10.25696/Elsys_MPVT_08_ru17
39. Soto, C. J., John, O. P. (2017) The Next Big Five Inventory (BFI-2): Developing and Assessing a Hierarchical Model with 15 Facets to Enhance Bandwidth, Fidelity, and Predictive Power. *Journal of Personality and Social Psychology*, 113, pp. 117–143.
<https://doi.org/10.1037/pspp0000096>
40. Turvey, B. E. (2012) *Criminal Profiling an Introduction to Behavioral Evidence Analysis*. Fourth Edition, Forensic Solutions, LLC, Sitka, Alaska, USA.
<https://doi.org/10.1016/C2010-0-66252-3>
41. Vicentini, G., Raccanello, D., Burro, R. (2025) Self-Report Questionnaires to Measure Big Five Personality Traits in Children and Adolescents: A Systematic Review. *Scandinavian Journal of Psychology* 0, pp. 1–27. <https://doi.org/10.1111/sjop.13110>
42. Vygotsky, L. S. (2005) *Psychology of Child Development*. Library of World Psychology. Moscow: Smysl Publishing House, Eksmo Publishing House (In Russ.).
43. Weijers, M., Feronb, F. J. M., Bastiaenenc, C. H. G. (2018) The 3600CHILD-Profile, a Reliable and Valid Tool to Visualize Integral Child Information. *Preventive Medicine Reports* 9, pp. 29–36. <https://doi.org/10.1016/j.pmedr.2017.12.005>
44. Ziegler et al. (2021) Big Behavior: Challenges and Opportunities in a New Era of Deep Behavior Profiling. *Neuropsychopharmacology*, 46, pp. 33–44.
<https://doi.org/10.1038/s41386-020-0751-7>

Diagnosis of Clinical Depression by Vibraimage Technology and Artificial Intelligence

Song Yang¹, Wang Yong¹, Valery A. Akimov², Viktor A. Minkin²

¹ Beijing Ai Tiantian Artificial Intelligence Technology Co., Ltd., Beijing, China

² Elsys Corp, St. Petersburg, Russia, minkin@elsys.ru

Abstract: Method for clinical depression diagnosis was developed based on the analysis of human head microvibration parameters (HMVP) using vibraimage technology. The group of 553 patients (aged 12–18 years) from China with confirmed diagnosis of clinical depression in mild (128 cases), moderate (149 cases), and severe (263 cases) forms was studied. The control group of 621 age-matched subjects with confirmed absence of clinical depression was also studied. Were recorded facial videos of each subject in both patient and control groups for at least 60 seconds with camera resolution of 1280×720 and 1920×1080. Each video was digitized using fast vibraimage transform (FVT) with various settings to train the developed neural network for diagnosing clinical depression using data from patient and control groups. The patient and control groups digital data were randomly divided into training (80%) and testing (20%) groups for AI training. Based on FVT results, histograms of the mean values and variability of HMVP were constructed and analyzed for control and patient groups with varying degrees of clinical depression status. The distribution density of the diagnostic coefficient for clinical depression was calculated depending on FVT settings (sampling frequency $f = 10\text{--}30$ Hz, period of interframe difference accumulation $d = 3\text{--}6$ frames, number of interframe difference accumulation $N = 50\text{--}150$). ROC dependences of sensitivity and specificity were constructed and the accuracy of clinical depression diagnosis was determined depending on FVT and analysis time. The possibility of self-diagnosis of clinical depression using a mobile phone was investigated and the diagnostics was optimized for using on a mobile phone. The obtained data of clinical depression diagnosis accuracy: $AUC = 99,62\%$, sensitivity $SN = 97,4\%$, specificity $SP = 97,36\%$ considered sufficient for further medical certification of the developed method for clinical depression diagnosis by analyzing HMVP.

Keywords: depression, clinical depression, vibraimage, artificial intelligence, disease diagnostics, microvibration.

Introduction

According to the WHO classification, clinical depression or major depressive disorder is one of the most common diseases in the world, affecting about 300 million people, mostly young people (Auerbach et al., 2018; Gafarov et al., 2021). Clinical depression is a multifactorial disease that changes a person's functional state and behavioral characteristics; the disease is caused by the influence of both hereditary and social factors (Kanter et al., 2008; Stringaris, 2017). Considering the various symptoms of clinical depression, various diagnostic methods are being developed, and recently, most diagnostic methods are based on machine learning, video analytics

and artificial intelligence (Mao, Wu, Chen, 2023). The main requirements for the use of diagnostic methods for clinical depression are ease of use and their high accuracy (sensitivity, specificity), as for the diagnosis of other diseases (Šimundić, 2009; Minkin, 2019; 2025). Patients suffering from depression are reluctant to seek medical treatment, and when they do seek treatment in countries, especially those with low living standards, they often do not receive adequate treatment (Kanter et al., 2008; Mao, Wu, Chen, 2023). Moreover, identifying and treating clinical depression at an early stage is preferable, as treatment can then be accomplished without the use of harsh medications (Craft, Landers, 1998). The main criteria for assessing the accuracy of diagnosing clinical depression are AUC, sensitivity (ST) and specificity (SP), with most methods for diagnosing clinical depression having a sensitivity and specificity of less than 90% (Šimundić, 2009; Pettersson et al., 2015). Vibraimage technology (Minkin, 2007; 2020) is known to measure person's functional state and behavioral characteristics (Minkin, Nikolaenko, 2008; Minkin, 2020), and it is used for the measurement of various pathologies with high accuracy, sensitivity, and specificity (Minkin, Akimov, 2022). Vibraimage technology is based on muscle microvibration analysis (Roraher, Inanaga, 1969) and real time conversion of the obtained data into a digital stream using fast vibraimage transform (FVT). The head microvibration parameters (HMVP) obtained in this way reflect behavioral (Minkin, 2020), physiological (Minkin, Nikolaenko, 2008; Akimov, Kashirin, Minkin, 2025), and medical characteristics (Minkin, Akimov, 2022), which differ in the norm and various pathological changes (Minkin, 2024; 2026). Artificial intelligence (AI) pre-trained on HMVP stream is capable of identifying various pathologies in real time with correct preliminary training (Akimov, Didenko, Minkin, 2024). One of the most important factors determining the correctness of AI training is the collection of data from control and patient groups on the identical equipment and under the closest possible conditions. Only in this case AI is able to extract the required feature of HMVP differences between norm and pathology from the video with maximum accuracy (Akimov, Didenko, Minkin, 2024).

The application of vibraimage technology for disease diagnosis has long been standard practice among developers (Blank, Blank, Minkin, 2014), including AI-based methods (Zhu et al., 2026). However, most developers of disease diagnostic methods use default vibraimage settings without delving into the unlimited possibilities of customizing the settings (Akimov, Didenko, Minkin, 2024) to solve a specific problem, which leads to a decrease in the accuracy of diagnosis of the selected disease (Zhu et al., 2026). In order to make accurate disease diagnostics accessible to users of any mobile phone, a more nuanced understanding of HMVP is required, related to vibraimage settings and the specifics of vibraimage processing on user's devices.

The aim of this research is to study the dependences of clinical depression diagnosis accuracy by fast vibraimage transform settings including the sampling frequency (f), the interval of interframe difference accumulation (d), the number of frame accumulations of interframe difference (N) to determine the optimal ratio between the accuracy of diagnosis and the power of video processing of head microvibration parameters.

Materials and Method

During the study, videos of patient and control group were recorded using technical means with the following parameters: camera resolution 640×480, 1200×780, 1920×1080; frame rate 30 Hz, temporal noise level no more than 0.1 bit (Akimov, Minkin, 2024), the recording duration of each subject video was at least 60 s, files were captured in avi format without compression.

The patient group (553 subjects) and control group (631 subjects) consisted of young adults living in China, aged 12 to 18 years. The patient group included 268 boys and 283 girls, while the control group included 306 boys and 325 girls. The patient group was diagnosed with clinical depression at the First Affiliated Hospital of Nanchang University. The severity of clinical depression in the patient group is presented in Table 1.

Table 1

Distribution of the patients by the degree of clinical depression

Groups Video data	Patient source videos, pcs	Patient videos with requested quality, pcs	Patients with mild depression, pcs	Patients with moderate depression, pcs	Patients with severe depression, pcs
Source video	553	495	135	149	263
Source format + Facial videos		846	251	267	328

The control group consisted of young adults with confirmed absence of clinical depression. Participants in both groups completed informed consent forms regarding the use of their video data for the study.

The obtained video data was analyzed for requested quality before processing using vibraimage technology. The number of used video data is presented in Table 2. The main causes of video quality deviations were excessive noise levels caused by camera shake and the presence of multiple people in the frame. To control group was added 126 videos of Russian patients with COVID-19 (Minkin, Akimov, 2022) to reduce the differences between the groups in overall disease severity and equalize the number of videos between the patient and control groups.

Table 2

Video quality grading data for patient and control groups

Data format Patient and control groups	Source video files, pcs	Videos with requested quality, pcs	Source videos + facial videos, pcs	Total	Boys	Girls
CN, Patients (1)	553	495	992	990	481	509
CN, Control (0)	631	423	846	846	411	435
RU, Control (0)	126	126	126	126	65	61
Control total				972	476	496

Video data of the required quality (Akimov, Didenko, Minkin, 2024) was converted using VFT in Turbo mode with default settings into a digital data stream of 69 HMVP. If the video files contained sections that partially violated the requirements imposed on video by vibraimage technology (increased noise, presence of extraneous objects in the frame), these sections were not included in the digital processing. Conversion of AVI video data into digital HMVP data was performed by VibraimagePRO21 program, developed by Elsys, St. Petersburg, Russia.

The video files accepted for processing were converted to a smaller unfixed format with only face-presence region using mjpeg to increase the relevant amount of HMVP data for AI training. The processed facial video files were also transform using VibraimagePRO21.

To train AI, an artificial linear three-layer feedforward neural network was created, as described in previous studies (Minkin, Akimov, 2022; Akimov, Minkin and Sedin, 2022). HMVP from the patient and control groups were randomly divided into four groups for training (80%) and testing (20%). The selection of significance coefficients in the $69 \times 69 \times 10 \times 1$ neural network was performed using the standard ADAM and Nesterov optimization algorithms (Nesterov, 1983; Goodfellow et al., 2017), used for training neural networks. The AI was trained by assigning 0 to the diagnostic coefficient (DD) value obtained from HMVP of the control group without clinical depression and assigning $DD = 1$ to HMVP obtained in the group of patients with a confirmed diagnosis of clinical depression. Thus, the DD values after AI training are always within the range of 0 to 1. DD values from 0 to 0.5 are considered normal state without depression, and values from 0.5 to 1 indicate depression. To study the dependence of diagnostic accuracy on FVT settings (N is the number of frames of accumulation of interframe difference; f is the frequency of fast vibraimage transform; d is the frame interval of interframe difference accumulation), the following modes were selected, listed in the sequence from maximum to minimum digitization power:

1. $f = 30$ Hz; $N = 150$; $d = 6$ frames;
2. $f = 30$ Hz; $N = 75$; $d = 6$ frames;
3. $f = 15$ Hz; $N = 75$; $d = 3$ frames;
4. $f = 10$ Hz; $N = 50$; $d = 2$ frames.

Sampling mode 2 ($f = 30$ Hz; $N = 75$; $d = 6$ frames) was analyzed using two databases: source videos (S) and a doubled database of source videos and facial videos (S+F). The remaining sampling modes were tested using the doubled database (S+F). Videos were processed in the original format in which they were recorded, including main options: 1920×1080 ; 1280×720 ; 640×480 and facial size.

Instant values of HMVP of the patient and control groups were converted into Excel histograms of the mean and variability using VibraStat program, produced by Elsys, St. Petersburg, which is publicly available (<https://psymaker.com/downloads/VibraStat.zip>).

Results

The results of constructing histograms of mean values and variability of 14 main HMVP (Minkin, 2020; Akimov, Didenko, Minkin, 2026) in different groups of this study are shown in Figure 1.

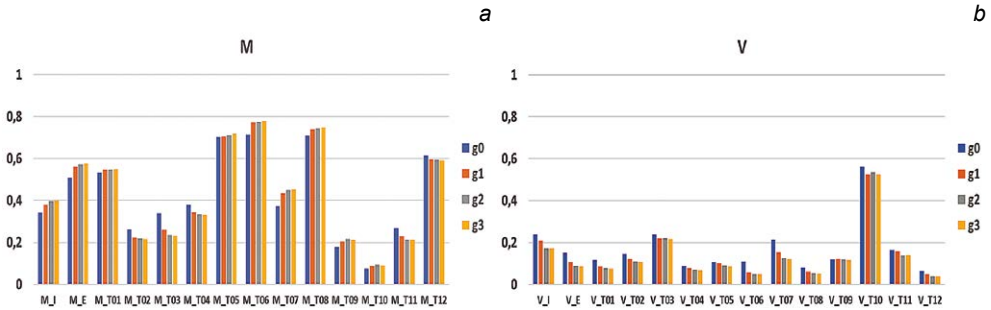


Fig. 1. Histograms of the mean values of the main HMVP (a) and their variability (b) for groups g0 — control, g1 — mild depression, g2 — moderate depression, g3 — severe depression

The dependence of the diagnostic accuracy during AI training of testing database (Testing) on the discrimination accuracy of training database (Learning) with different FVT settings based on instant values of HMVP is shown in Figure 2.

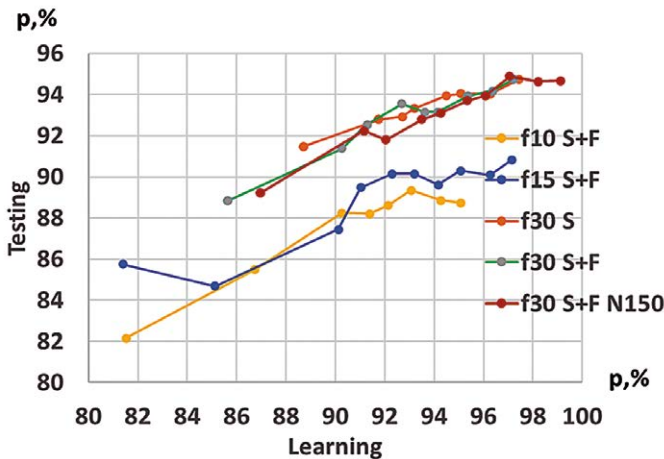


Fig. 2. Dependence of the diagnostic accuracy of the testing database (Testing) on the discrimination accuracy of the training database (Learning) when training AI with different settings for analyzing micromovements based on FVT settings

From here on:

f10S+F — FVT: $f=10$ Hz, $d=2$ frames, $N=75$; base: original videos + faces;

f15S+F — FVT: $f=15$ Hz, $d=3$ frames, $N=75$; base: original videos + faces;

f30S — FVT: $f=30$ Hz, $d=6$ frames, $N=75$; base: original videos;

f30S+F — FVT: $f=30$ Hz, $d=6$ frames, $N=75$; base: original videos + faces;

f30S+F_N150 — FVT: $f=30$ Hz, $d=6$ frames, $N=150$; base: original videos + faces.

Figure 3 shows the distribution density of clinical depression diagnostic results DD, calculated by trained AI for patient and control testing databases for instant values of DD results.

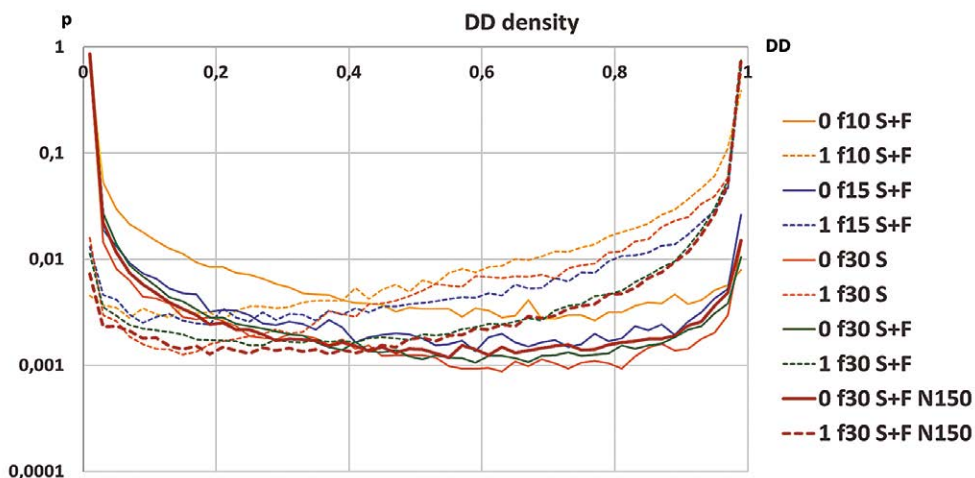


Fig. 3. Distribution density of DD results of trained AI for patient and control groups testing databases of instant diagnostic result values

ROC (Receiver Operating Characteristic) dependence of sensitivity-specificity (Fawcett, 2006; Zhu et al., 2010) based on the instant values of HMVP (zero averaging of diagnostic results) for the testing group is shown in Figure 4.

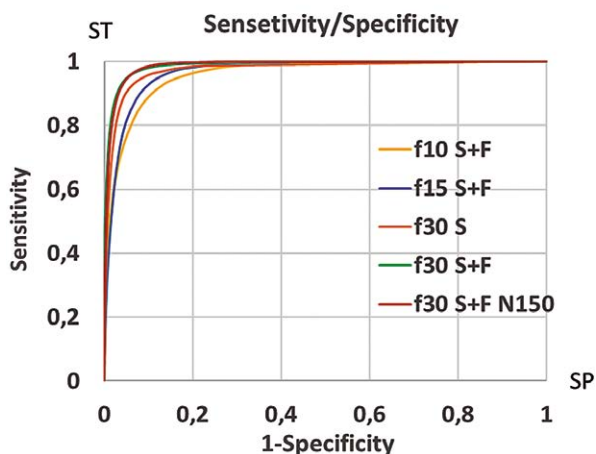


Fig. 4. ROC sensitivity-specificity dependence for testing group, calculating the diagnostic coefficient DD based on instant values of HMVP

Figure 5 shows the dependence of the accuracy ($A = (ST + SP)/2$) of clinical depression on the period of diagnosis based on the results of the testing group.

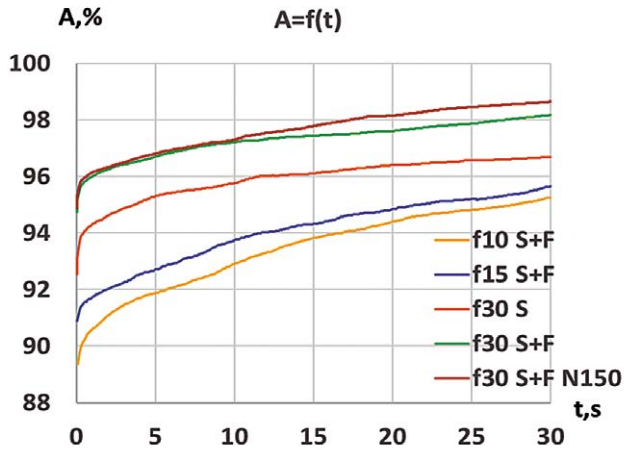


Fig. 5. Dependence of clinical depression diagnosis accuracy on the period of diagnosis for different variants of FVT settings

Table 3 presents summary data on AUC (Area Under the Curve), accuracy $A=(ST+SP)/2$, sensitivity, and specificity of clinical depression diagnosis depending on FVT settings for control and patient groups from testing database (AI training was not performed on the testing database, therefore the diagnostic accuracy results for the testing database are close to a random sample).

Table 3

Summary data on the accuracy of clinical depression diagnosis for the analysis of HMVP instant values (0s), with DD integration during 1 second (1s), with DD integration during 15 seconds (15s)

FVT mode and database	Diagnosis period				0s				1s				15s			
	AUC, %	ST, %	SP, %	A, %	AUC, %	ST, %	SP, %	A, %	AUC, %	ST, %	SP, %	A, %	AUC, %	ST, %	SP, %	A, %
f10 S+F	95,99	88,43	90,23	89,33	96,52	90,49	90,75	90,62	98,42	93,01	94,97	93,99				
f15 S+F	96,63	89,73	91,95	90,84	97,04	91,21	92,32	91,77	98,54	93,01	95,36	94,18				
f30 S	97,40	90,02	95,19	92,60	98,01	92,69	95,59	94,14	99,29	94,71	97,58	96,14				
f30 S+F	98,67	94,27	95,23	94,75	98,90	96,44	95,54	95,99	99,62	97,40	97,36	97,38				
f30 S+F_N150	98,59	95,54	94,17	94,86	98,57	97,71	94,20	95,95	99,67	98,70	96,75	97,72				

Summary data on the accuracy of clinical depression diagnosis for the analysis of HMVP instant values (0s), with DD integration during 1 second (1s), with DD integration during 15 seconds (15s) show higher accuracy for more powerful FVT.

Discussion

Consider Figure 1 to assess the functional changes occurring in the body of a person suffering from clinical depression. The changes in the mean value of each HMVP shown in Figure 1 appear insignificant and insufficient for diagnostic purposes based on individual parameters. Let's consider several key points necessary for understanding the diagnostic method, characterizing HMVP changes in patient and control groups.

The trend in mean values from controls to patients is multidirectional for two patterns of HMVP. For HMVP I, E, T01, T05, T06, T07, T09, and T10, the mean parameter value typically increases with increasing disease severity. Conversely, for HMVP T02, T03, T04, T11, and T12, the mean parameter value decreases with increasing disease severity. These patterns, related to the general approach of HMVP calculation outlined by Minkin (Minkin, 2020), is that HMVP values should have minimal correlation with each other and reflect physically independent vibration properties of an object in order to fully reflect the overall set of properties of the object. If we had seen a monotonic dependence for all mean values of HMVP, this would most likely indicate an insufficiently complete and one-sided characterization of the functional state of a person using HMVP.

Despite the indicated divergent changes in the mean values for the two HMVP patterns, the direction of change in the mean values in each pattern is monotonically dependent on disease severity. In the first pattern, HMVP increases with disease severity, while in the second group, there is a monotonous decrease in mean HMVP values with increasing disease severity.

A somewhat different picture is observed in the histogram of HMVP variability, shown in Figure 1b. Unlike the mean values, the variability of virtually all parameters (except T09) decreases with increasing disease severity. This trend of HMVP variability suggests that depression is characterized by a slowing of virtually all physiological processes. The abnormal trend of T09 (Inhibition) variability is related to the measurement mathematics of this parameter. T09 is the only parameter of HMVP that is measured not in relative units, but in physical units — seconds (Minkin, 2020). Note that the Inhibition value in the histogram in Figure 1a is significantly lower for controls than for patients, and the Inhibition variability characterizes is not the first, but the second derivative of the parameter change, since the first derivative is characterized by the mean Inhibition value itself. This only emphasizes the general trend of decreasing HMVP variability with increasing depression levels. The observed patterns of change in the mean values and variability of HMPV emphasize the physical and mathematical relationship of HMVP with the severity of clinical depression and create the preconditions for diagnosing depression by HMVP.

Having real physical dependences between depression and HMVP is more important for going to the next step of AI diagnosis of clinical depression.

Figure 2 shows the dependence of the diagnostic accuracy of the testing database (Testing) on the discrimination accuracy of the training database (Learning) during AI training with different FVT settings based on instant HMVP values. The slight

increase in accuracy observed when training with a dual database (S+F) with 30 Hz sampling was also confirmed at lower sampling frequencies, but we do not present the dual data for lower FVT in this graph to avoid overburdening this study. Overall, the AI training data presented in Figure 2 demonstrate that diagnostic accuracy is roughly proportional to the amount of data, which is not always the case when training an AI using HMVP data (Akimov, Minkin, 2023; 2024).

The diagnostic results distribution density in Figure 3 shows that for the diagnostic coefficient threshold criterion near $DD=0.5$, the probability of type I and type II errors is less than 1%, with the errors being approximately equal for both sensitivity and specificity. The lowest error probability is demonstrated by the most powerful diagnostic option with sampling frequency 30 Hz.

The sensitivity-specificity ROC curve given on Figure 4 also shows greater accuracy for more powerful diagnostic methods. To optimize diagnostic results in practice, it's important to consider initially testing the diagnostic device's processor power, as using a less expensive diagnostic with 10 Hz sampling can yield better accuracy than a more powerful 30 Hz option if the device's processor (especially a mobile phone's) is unable to process the data in real time. Instability of frame processing can significantly degrade diagnostic accuracy, while the diagnostic error at 10 Hz is only 2 times greater than the diagnostic error when digitizing at 30 Hz.

Increased accuracy with increased time has been documented in numerous studies using vibraimage technology (Minkin, Akimov, 2022; Akimov, Minkin, 2023). In VibraDD clinical depression diagnostic program, developed based on the results of this study, was selected 15-second time frame for analysis, although a longer diagnostic time could be used to improve accuracy.

Table 3 summarizes the key data on the accuracy of clinical depression diagnostics depending on FVT modes. Given that 15 Hz FVT mode captures half as much data for AI training as 30 Hz BPW, and that 10 Hz FVT captures three times less data than 30 Hz, it is incorrect to conclude that diagnostics at 30 Hz are more accurate than at 10 and 15 Hz. Most likely, the decrease in diagnostic accuracy with decreasing FVT frequency is due to the reduced amount of training data. Probably, tripling the duration of control and patient group videos and digitizing them at 10 Hz would achieve diagnostic accuracy at 10 Hz no less than with 30 Hz data digitization.

Previous studies of various pathologies using vibraimage technology (Blank, M., Blank, O., Minkin, 2014; Akimov, Minkin, Sedin, 2022) have shown that a relatively simple, pre-trained neural network (Akimov, Minkin, 2021; 2023) is the best suited for identifying minimal differences in functional status. However, selecting FVT settings and neural network structure is a distinct art and remains unpredictable, as regular streaming video can be converted into a digital data stream using unlimited transformation options (Akimov, Didenko, Minkin, 2024), and the primary criteria for optimal diagnostics are sensitivity and specificity. Since our goal was to achieve diagnostic accuracy above 90% using currently standard tools, we selected typical PC and mobile phone configurations to test the solutions under study. It was previously established that a PC with an Intel Core I7 processor allows video digitization at

the frequency of 30 Hz in Turbo mode with FVT settings $f=30$ Hz, $N=75$, $d=6$ (Akimov, Didenko, Minkin, 2024), and this mode has become the baseline for diagnosing clinical depression. The initial results of FVT and AI training using the source databases of control and patient videos showed good results, but not sufficient to achieve the stated goal. A decision was then made to approximately double the amount of data for AI training by changing the video format and converting the original 640×480 , 1200×790 , and 1920×1080 videos into videos whose format was determined by the size of the human head in the frame. Although the physical material for HMVP analysis remained unchanged, the actual FVT digitization changed relative to the original, and the resulting non-fixed format of frames cut from the original videos may be more suitable for AI training. This was demonstrated by the results shown in Figures 2, 3, and table 3 which made possible to achieve high values of clinical depression: accuracy $AUC=99.62\%$, Sensitivity and Specificity ($ST=97.4\%$, $SP=97.36\%$) and accuracy $A=97.38\%$ for 15-second diagnosis period.

During testing clinical depression detection algorithms on mobile phones, it turned out that the developed FVT algorithm with Turbo mode at 30 Hz was unsuitable for most mobile phones, which have processors significantly slower than Intel Core i7 and cannot handle uncompressed streaming video at 30 Hz. Therefore we decided to digitize the patient and control databases at 15 Hz, maintaining the number of interframe difference accumulations $N=75$ and reducing the number of frames for interframe difference calculation to 3, which essentially corresponds to the same 200 ms time interval used for digitizing at 30 Hz. Naturally, the amount of digital data obtained on 15 Hz sampling is half that obtained with 30 Hz sampling from an identical video database. Since AI diagnostic accuracy depends on the volume of data, the diagnostic accuracy at 15 Hz, shown in Figures 2 and 3, is naturally somewhat lower than that obtained with 30 Hz sampling. Moreover, the actual accuracy of 15 Hz diagnostic algorithms on mobile phones turned out to be significantly higher than on 30 Hz, as mobile processors cannot handle 30 Hz sampling, which reduces the stability of frame intervals and degrades diagnostic results.

The developed method for diagnosing clinical depression based on the analysis of HMVP using vibraimage technology with the use of AI showed an accuracy significantly higher than the use of standard questionnaires for Chinese youth (Wang et al., 2025), which creates the preconditions for its application both in clinical practice and in home self-testing.

The possibility of medical diagnosis using muscle microvibration analysis was initially demonstrated by Dr. Rohracher in the mid 20th century (Rohracher, Inanaga, 1969). However, the technical difficulties of contact microvibration analysis led to this diagnostic method being unfairly forgotten and practically excluded from medical practice. The emergence of vibraimage technology with the ability to conduct contactless microvibration analysis, coupled with the development of ICT and AI, creates the preconditions for the development of a universal diagnostic tool, presumably capable of diagnosing diseases of any etiology. The studies using vibraimage technology have shown the possibility of early diagnosis of oncological

diseases (Blank, Blank, Minkin, 2014), infectious diseases (Minkin, Akimov, 2022), autoimmune diseases (Zazulin, 2025), respiratory diseases (Novikova, Zazulin, Zueva, 2024), pre-clinical health assessment (Bobrov et al., 2022), and the number of medical studies conducted is constantly expanding. The development of vibraimage Turbo mode and the expansion of the analyzed spectrum of microvibrations to 30 Hz, as this study has shown, makes it possible to achieve diagnostic accuracy exceeding traditional medical (Eusebi, 2013; Shan et al., 2026) diagnostic methods at minimal cost, since the analysis of head microvibrations is contactless and does not use chemicals. The use of the approach used with the analysis of microvibrations of groups of patients (arbitrary disease) and the control group allows to assume that the accuracy of diagnosing an arbitrary disease will be no less than 90%, since head microvibrations are universal indicators of any pathological conditions (Roraher, Inanaga, 1969; Minkin, Nikolaenko, 2008). Perhaps the time has come to consider creating a universal diagnostic system for all known diseases (ICD-11, 2025) based on the analysis of head microvibrations, since early diagnostics of 17,000 known diseases can be carried out in 10–15 seconds of contactless analysis on a regular mobile phone, if the influence of each disease on the normal process of head microvibrations is known. Neither genetic nor biochemical analysis offers such diagnostic capabilities. However, the task at hand should not be oversimplified, as diagnosing all known diseases would require conducting 17,000 similar studies, and for rare diseases, collecting statistical data is a serious problem.

Limitations

It should be noted that the accuracy of clinical depression diagnostics significantly depends on the correct implementation of the conditions and requirements for video processing using vibraimage technology. Holding a phone in your hands during the self-diagnostic process is strictly prohibited; the phone or webcam must be fixed and free of vibrations. Furthermore, no strangers or moving objects should be in the frame. The mobile phone camera or webcam must be positioned directly on face level in relation to the examined subject; positioning the camera below or above the face is unacceptable and significantly reduces diagnostic accuracy.

This study was conducted using video footage of Chinese young people aged 12–18. The generalizability of these results to other age or ethnic groups requires further research.

The use of arbitrary phone models may also reduce the accuracy of this diagnostic method, as the impact of video characteristics (resolution, noise) on diagnostic accuracy remains to be determined.

Complimentary materials

Non-personalized statistical data on the diagnosis of clinical depression from the study in Excel files are available for download at <https://psymaker.com/downloads/DD.zip>

Conclusion

The results demonstrated high accuracy in diagnosing clinical depression using AI-based vibraimage technology (AUC=99.62%, ST=97.4%, SP=97.36%, A=97.38%). Given the global relevance of clinical depression, especially for young people, and the practical accessibility of the proposed diagnostic method using standard phones and PCs, plans are underway to conduct medical certification of the developed technology in China and Russia, likely initially on specific hardware, mobile phone models, personal computers, and webcams. The study of the dependence of the accuracy of clinical depression diagnosis on video digitization modes allows us to look optimistically not only at the theoretical results of this work, but also at the practical possibility of diagnosing clinical depression using a program installed on a user's regular mobile phone with a short 15-second self-test.

References:

1. Akimov, V. A., Minkin, V. A. (2021) Determination of Significant Behavioral Parameters on COVID-19 Diagnosis by Artificial Neural Networks Modeling. Proceedings of the 4th International Open Science Conference: Modern Psychology, The Vibraimage Technology, June 2021, St. Petersburg, Russia. SPb.: Elsys, No. 1 (4), pp.76–87. <https://doi.org/10.25696/ELSYS.VC4.EN.06>
2. Akimov, V. A., Minkin, V. A., Sedin, V. I. (2022) Methods of COVID-19 Diagnosis Accuracy Improving by Human Head Micromovement Video. Processing Using Vibraimage Technology and Artificial Intelligence. Proceedings of the 5th International Open Science Conference: Modern Psychology. The Vibraimage Technology, June 2022, St. Petersburg, Russia. SPb.: Elsys, No. 1 (5), pp. 209–224. <https://doi.org/10.25696/ELSYS.VC5.EN.04>
3. Akimov, V. A., Minkin, V. A. (2023) Accuracy of Heart Rate Measurement for Various Sampling Values of Fast Vibraimage Transform by Human Head Microvibration Analysis. Proceedings of the 6th International Open Science Conference: Modern Psychology. The Vibraimage Technology, June 2023, St. Petersburg, Russia. SPb.: Elsys, No. 1 (6), pp. 247–260. <https://doi.org/10.25696/ELSYS.VC6.EN.02>
4. Akimov, V. A., Didenko, S. S., Minkin, V. A. (2024) The Accuracy of Measuring Emotions, Behavioral Characteristics and Personality Traits by Video Analytics. Proceedings of the 7th International Open Science Conference: Modern Psychophysiology. The Vibraimage Technology, June 2024, St. Petersburg, Russia. SPb.: Elsys, No. 1 (7), pp. 301–314. https://doi.org/10.25696/ELsys_MPVT_07_en04
5. Akimov, V. A., Minkin, V. A. (2024) About Discrete Movements and Vibraimage Settings. Proceedings of the 7th International Open Science Conference: Modern Psychophysiology. The Vibraimage Technology, June 2024, St. Petersburg, Russia. SPb.: Elsys, No. 1 (7), pp. 373–383. https://doi.org/10.25696/ELsys_MPVT_07_en12
6. Akimov, V. A., Kashirin, A. I., Minkin, V. A. (2025) Deepfake Detection by Vibraimage Technology and AI. Proceedings of the 8th International Open Science Conference: Modern Psychophysiology. The Vibraimage Technology, June 2025, St. Petersburg, Russia. SPb.: Elsys, No. 1 (8), pp. 328–333. https://doi.org/10.25696/ELsys_MPVT_07_en09
7. Akimov, V. A., Kashirin, A. I., Didenko, S. S., Minkin, V. A. (2026) New Standards for Measuring Emotions by Video Analytics. Proceedings of the 9th International Open Science Conference: Modern Psychophysiology. The Vibraimage Technology, June 2026, St. Petersburg, Russia. SPb.: Elsys, No. 1 (9), pp. 241–252. https://doi.org/10.25696/ELsys_MPVT_09_en02

8. Auerbach, R. P., Mortier, P., Bruffaerts, R. et al. (2018) WHO WMH-ICS Collaborators WHO World Mental Health Surveys International College Student Project: Prevalence and Distribution of Mental Disorders. *J Abnorm Psychol.*, 127 (7), pp. 623–38. doi:10.1037/abn0000362
9. Blank, M. A., Blank, O. A., Minkin, V. A. (2014) Method for Diagnosing Prostate Cancer. RU 2515149, Published: 05/10/2014, Bull No. 13 (In Russ.).
10. Bobrov, A. F. et al. (2022) The Relationship of the Cytogenetic Status of Workers in Unfavorable Conditions with the Level of Their Psychophysiological Adaptation, Assessed by the Parameters of Vibraimage. Proceedings of the 5th International Open Science Conference: Modern Psychophysiology. The Vibraimage Technology, June 2022, St. Petersburg, Russia. SPb.: Elsys, No. 1 (5), pp. 85–95 (In Russ.). <https://doi.org/10.25696/ELSYS.VC5.RU.06>
11. Craft, L. L., Landers, D. M. (1998) The Effect of Exercise on Clinical Depression and Depression Resulting from Mental Illness. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 20, pp. 339–357.
12. Eusebi, P. (2013) Diagnostic Accuracy Measures. *Cerebrovasc Dis* 36, pp. 267–272. doi:10.1159/000353863
13. Fawcett, T. (2006) An Introduction to ROC Analysis. *Pattern Recognition Letters* 27, pp. 861–874. <https://doi.org/10.1016/j.patrec.2005.10.010>
14. Gafarov, V. V., Gromova, E. A., Panov, D. O. et al. (2021) Association of the Val158Met Polymorphic Marker of the COMT Gene with Depression in an Open Population Aged 25–44 years (WHO MONICA international program, epidemiological study). *Neurology, Neuropsychiatry, Psychosomatics*, No. 13 (2), pp. 19–25 (In Russ.). doi:10.14412/2074-2711-2021-2-19-25
15. Goodfellow, I. et al. (2017) Deep Learning. Massachusetts Institute of Technology.
16. ICD-11 (2025) International Classification of Diseases, Eleventh Revision (ICD-11). World Health Organization.
17. Kanter, J. W. et al. (2008) The Nature of Clinical Depression: Symptoms, Syndromes, and Behavior Analysis. *The Behavior Analyst*, 31, pp. 1–21.
18. Mao, K., Wu, Y., Chen, J. (2023) A Systematic Review on Automated Clinical Depression Diagnosis. *Mental Health Research*, 2, p. 20. <https://doi.org/10.1038/s44184-023-00040-z>
19. Minkin, V. A., Nikolaenko, N. N. (2008) Application of Vibraimage Technology and System or 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>
20. Minkin, V. A. (2017) Vibraimage. St. Petersburg: Renome. <https://doi.org/10.25696/ELSYS.B.EN.VI.2017>
21. Minkin, V. A. (2019) On the Accuracy of Vibraimage Technology. Proceedings of the 2nd International Open Science Conference: Modern Psychology. The Vibraimage Technology (English Edition), June 2019, St. Petersburg, Russia. SPb.: Elsys, No. 1 (2), pp. 212–223. <https://doi.org/10.25696/ELSYS.VC2.EN.14>
22. Minkin, V. (2020) Vibraimage, Cybernetics and Emotions. St. Petersburg: Renome. <https://doi.org/10.25696/ELSYS.B.EN.VCE.2020>
23. Minkin, V. A., Akimov, V. A. (2022) COVID-19 Diagnosis by 5-second Facial Video Processing Using Vibraimage and Artificial Intelligence. Proceedings of the 5th International Open Science Conference: Modern Psychology. The Vibraimage Technology, June 2022, St. Petersburg, Russia. SPb.: Elsys, No. 1 (5), pp. 7–24. <https://doi.org/10.25696/ELSYS.VC5.EN.01>
24. Minkin, V. A. (2024) Including Information-Physical Quantities of Personality Traits into the International System of Units (SI). Proceedings of the 7th International Open Science Conference: Modern Psychophysiology. The Vibraimage Technology, June 2024, St. Petersburg, Russia. SPb.: Elsys, No. 1 (7), pp. 9–39. https://doi.org/10.25696/ELsys_MPVT_07_en01
25. Minkin, V. A. (2025) Measurement Accuracy and Stability of Personality Traits by Conscious, Unconscious and Integral Estimations. Proceedings of the 8th International Open Science Conference: Modern Psychophysiology. The Vibraimage Technology, June 2025, St. Petersburg, Russia. SPb.: Elsys, No. 1 (8), pp. 233–259. https://doi.org/10.25696/ELsys_MPVT_08_en02

26. Minkin, V. A. (2026) Personality Matrix Instead Personality Profile, Moving from Personality Traits to Personality Elements. Proceedings of the 9th International Open Science Conference: Modern Psychophysiology. The Vibraimage Technology, June 2026, St. Petersburg, Russia. SPb.: Elsys, No. 1 (9), pp. 222–240. https://doi.org/10.25696/Elsys_MPVT_09_en01
27. Nesterov, Y. E. (1983) A Method of Solving Programming Problem with Convergence Rate $O(1/k^2)$. Doklady Akademii Nauk USSR, Vol. 269, No. 3, pp. 372–376.
28. Novikova, L. N., Zazulin, G. V., Zueva, M. S. (2024) Features of the Psychophysiological Profile of Patients with Respiratory Diseases. Proceedings of the 7th International Scientific and Technical Conference: Modern Psychophysiology. Vibraimage Technology, June 2024, St. Petersburg, Russia. SPb.: Elsys, No. 1 (7), pp. 192–201. https://doi.org/10.25696/Elsys_MPVT_07_ru16
29. Rohracher, H., Inanaga, K. (1969) Die Microvibration. Ihre Biologischer Function und Ihre Klinischdiagnostische Bedeutung. Verlag Hans Huber Bern, Stuttgart, Wien (In Germ).
30. Pettersson, A. et al. (2015) Which Instruments to Support Diagnosis of Depression Have Sufficient Accuracy? A Systematic Review. Nord J Psychiatry. doi:10.3109/08039488.2015.1008568
31. Shan, D. et al. (2026) Efficient Endometrial Carcinoma Screening Via Cross-Modal Synthesis and Gradient Distillation. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2602.19822>
32. Šimundić, A-M. (2009) Measures of Diagnostic Accuracy: Basic Definitions. PMCID: PMC4975285, PMID:27683318
33. Stringaris, A. Editorial (2017) What is Depression? J Child Psychol Psychiatry, 58 (12), pp. 1287–9. doi: 10.1111/jcpp.12844
34. Wang, S. et al. (2025) Poor Performance of PHQ-9 and GAD-7 in Screening Clinical Depression and Anxiety Among a Large Sample of Chinese Children and Adolescents. BMC Psychiatry, 25, pp. 301. <https://doi.org/10.1186/s12888-025-06754-y>
35. Zazulin, G. V. (2025) Monitoring the Characteristics of Microvibrations of the Head of a Patient with Rheumatic Polymyalgia to Improve the Objectivity of Monitoring the General Condition. Proceedings of the 8th International Scientific and Technical Conference: Modern Psychophysiology. Vibraimage Technology, June 2025, St. Petersburg, Russia. SPb.: Elsys, No. 1 (8), pp. 165–172. https://doi.org/10.25696/Elsys_MPVT_08_ru13
36. Zhu, W., Zeng, N., Wang, N. (2010) Sensitivity, Specificity, Accuracy, Associated Confidence Interval and ROC Analysis with Practical SAS® Implementations. Health Care and Life Sciences, NESUG.
37. Zhu, H. et al. (2026) Comparative Study of an Ai-Based Visual Psychophysiological Analysis Platform and Self-Report Scales for Screening Depression and Anxiety: A Single-Center Prospective Diagnostic Study. Front. Psychiatry, 17:1729303. doi:10.3389/fpsy.2026.1729303

Sport Talents Modeling from Child Personality and Behavioral Traits

Yuri M. Makarov¹, Nataliia V. Lutkova¹, Viktor A. Minkin²

¹ Lesgaft National State University of Physical Education, Sports and Health,
St. Petersburg, Russia

² Elsys Corp, St. Petersburg, Russia,
minkin@elsys.ru

Abstract: *Models of the relationship between athletic ability and personality-behavioral traits in children are presented. It is proposed to conduct athletic ability testing starting at age 3 years to increase the contribution of heredity to the determined personality profile of the child and reduce the influence of the external environment on the development of athletic ability. Two hypotheses are proposed linking optimal athletic ability and a child's personality traits. It is proposed that the term "nature of physical activity," used by Platonov to classify sports, is analogical to the term "extraversion," introduced by Jung as one of the fundamental psychological traits. The models of relationships between athletic ability and psychological traits are studied based on the linking ratings of the classification of sports and psychological characteristics to the nature of physical activity and the level of extraversion, respectively. The properties of the linear and matrix approaches to linking personality traits to optimal athletic specialization are analyzed. The developed model for predicting a child's optimal athletic talents has been incorporated into VibraKids program constructing a child's psychophysiological personality profile, by head microvibration measuring in response to stimuli using vibraimage technology.*

Keywords: extraversion, personality model, personality traits, athletic ability, sports psychology, vibraimage.

Introduction

There is no doubt that athletic ability is directly related to the personality traits of outstanding athletes and sports psychology (Rees et al., 2015; Vealey, 1994; Serova, 2011; Romanova, 2009). Most studies in sports psychology focus on the development of personality traits that contribute to achieving high athletic results in specific sports (Platonov, 2021; Myer et al., 2015). At the same time, recently many scientific papers have appeared devoted to the hereditary predetermination of the main personality traits and athletic talents (Sanchez-Roige et al., 2017; Lippi, Longo, Maffulli, 2010; Issurin, 2017; Prinzie et al., 2004; Naureen et al., 2020). Currently, there is no clear answer to questions regarding personality traits that should contribute to the optimal sports specialization of a child, while there is some clarity regarding physical, anthropometric characteristics, and the family's financial capabilities (Akee et al., 2018; Platonov, 2021; O'Connor, Alfrey, Penney, 2022). This is despite the fact

that in most sports, to achieve high results, training must begin at 2–3 years, when the child's personality traits are difficult to assess (Malina, 2010; Vaeyens et al., 2008; Mikhailova, Levitsky, 2014). Most coaches and sports specialists suggest that parents sequentially enroll their children in various sports (Myer et al., 2015) until athletic development is observed. At the same time, a large number of outstanding athletes, as Robert Fischer (Ponterotto, 2012), Tiger Woods (Farrey, 2008), Alexander Ovechkin (Rabiner, 2024) demonstrated their predisposition to chosen sport already in early childhood. In the choice of sports specialization, there is still no certainty between the significance of the factor characteristics of the athlete's personality and his physical and anthropometric parameters. The question of the factorial significance of an athlete's personality and morphofunctional abilities in achieving the highest athletic results remains open at this stage and is the subject of ongoing scientific debate (Serova, 2011; Pfeiffer, ed. 2015; Platonov, 2021; Shahidi, Carlberg, Kingsley, 2023). In this sense, it is entirely reasonable to conduct a scientific search for answers to the following questions:

- What's better for achieving high athletic results: inherited or developed personality traits that match a chosen sporting specialization? We understand that it's difficult to verify the possible origins of current personality traits for an already established athlete.
- Is there a functional relationship between personality traits and optimal athletic ability? Perhaps there are simply typical personality traits of an Olympic champion, and the choice of sport specialization is determined solely by physical abilities? For example, could the personality traits of a world chess champion overlap with those of a world boxing or football champion?

Unfortunately, at this point we cannot provide a substantiated answer to the questions posed and are forced to propose answers to the questions in the form of hypotheses or postulates similar to other researchers of early sports specialization (Myer et al., 2015), which require confirmation in the future.

Hypothesis 1. To achieve high athletic performance, a child's hereditary psychological traits must correspond to the chosen sport.

Hypothesis 2. There is a functional relationship between an athlete's personality traits and optimal sport specialization, so for achieving the maximum sport results is need to have corresponding personality traits.

The aim of this study is to model the relationship between leading psychological and behavioral traits of a child on the one hand and future optimal sport specialization on the other hand.

The relationship between personality traits and sports classification

To coordinate sports with personality traits, it is necessary to apply a unified or similar approach to sports classification as personality traits. At the first glance, this task seems unrealistic, since the principles of constructing sports classification and personality traits differ. Before for personality profiles and matrices constructing,

was shown that the most optimal systematization of personality traits is linking them to the level of extraversion (Minkin, Nikolaenko, 2022; Minkin, 2026; Makarova, Nikolaenko, Minkin, 2026). Extraversion is a basic personality characteristic in psychology, proposed by Jung to indicate the direction of human energy (Jung, 1998). Existing classifications of sports do not use the term extraversion (O'Connor, Alfrey, Penney, 2022), but Platonov's classification of sports based on nature of physical activity (Platonov, 2021) is quite close to the term extraversion, since from the perspective of physics, computer science, and cybernetics, there is a clear mathematical relationship between energy and physical activity, long confirmed by sports physiologists (Lesgaft, 2022; Bernstein, 1990). In classification of sports, Platonov does not arrange sports specializations in order of increasing physical activity, but he begins the trainer's handbook with a description of the principles for constructing various sports classifications as the basis for training any athlete (Platonov, 2021). The development of a matrix approach to measuring personality elements using vibraimage technology (Minkin, 2007; 2020; 2026) based on two super-scales of basic personality traits (Minkin, Nikolaenko, 2022; Minkin et al. 2023) made it possible to significantly expand the number of measured personality elements, and consequently increase the accuracy of measuring the leading traits that determine personality and behavior (Akimov, Didenko, Minkin, 2024; Minkin, 2019; 2025). Vibraimage technology measures muscle microvibrations (Roraher, Inanaga, 1969) in response to presented stimuli, which is a physiological indicator of physical activity (Bernstein, 1967). The transfer of accurate personality profiling in adults to the assessment of children's talents (Makarova, Nikolaenko, Minkin, 2026) and further studies of the variability of multiple intelligences (Gardner, 1983) with age (Razina, Akimov, 2026) made it possible to form Table 1, linking personality traits and sports classification to extraversion-activity rating, starting from a low level (1) and ending with the maximum (12).

Table 1

Classification of personality traits and sport groups constructed on extraversion level (rating) and the increasing level of physical activity from introversion-strength to extraversion-coordination, respectively

Rating №	Multiple intelligences (MI)	Adult personality vices (PV)	Child behavioral traits (BT)	Sports classification by the nature of physical activity (SC)
1	Intrapersonal (IA)	Suicide (SD)	Depression (DP)	Intellectual martial arts — chess, checkers... (IM)
2	Philosophical (PH)	Sloth (SL)	Sloth (SL)	Esports, Phygital sports (ES)
3	Logical-Mathematical (LM)	Cyber-Addiction (CA)	Narcissism (NC)	Shooting sports: target shooting, archery, darts... (SV)
4	Business-Commercial (BC)	Greed (GD)	Arrogance (AR)	Cycling sports: running, swimming, cross-country skiing, rowing, road cycling... (CV)

Table 1 (ending)

Rating №	Multiple intelligences (MI)	Adult personality vices (PV)	Child behavioral traits (BT)	Sports classification by the nature of physical activity (SC)
5	Visual-Spatial (VS)	Alcoholism-Drug Addiction (AD)	Cyber-Addiction (CA)	Multi-sport events: track and field, gymnastics, biathlon, triathlon... (MS)
6	Naturalistic (NL)	Gluttony (GL)	Gluttony (GL)	Technical sports: automobile, motorcycle, yacht, airplane... (TS)
7	Bodily-Kinesthetic (BK)	Egoism (EG)	Greed (GD)	Equestrian sports (Horse-man). (HM)
8	Musical-Rhythmic (MR)	Pride-Vanity (PR)	Envy (EN)	Speed-strength sports — jumping, throwing, sprinting, weightlifting, cycling sprint... (SS)
9	Ascetic-Altruistic (AA)	Theft-Bribe (TB)	Bullying (BL)	Complex coordination sports — gymnastics, diving, figure skating, acrobatics, dancing... (SC)
10	Verbal-Linguistic (VL)	Envy (EN)	Disobedience (DB)	Singles and doubles sports — tennis, badminton, table tennis... (SD)
11	Creative (CR)	Lust (LT)	Hooliganism (HL)	Martial arts — boxing, wrestling, fencing... (MA)
12	Interpersonal (IE)	Wrath-Rage (WR)	Anger (AG)	Team sports — football, volleyball, water polo, basketball... (TS)

While the linking of personality traits to MI (Gardner, 1983; Minkin, Nikolaenko, 2017; 2022), PV (Minkin et al., 2023), and BT (Makarova, Nikolaenko, Minkin, 2026) by extraversion level was sufficiently clear, the monotonous arrangement of sports classification groups proportional to physical activity generated some controversy among the authors of this article. Expanding Platonov's sports classification from 6 to 12 positions seemed necessary to ensure a linear and more precise linking of sports to personality traits by extraversion level.

Matrix elements of personality in relation to sports

A primitive application of a direct link between a leading personality traits and sports, as shown in Table 1, is generally possible and will work with some accuracy, but it limits the number of classifications to just 12 options, and it is difficult to imagine that a single leading personality trait completely determines a person's athletic ability predisposition. Previous studies exploring a matrix approach to personality elements have shown that personality elements calculated

as half-sums of leading personality traits provide a significantly more complete understanding of behavior and personality (Minkin, 2026; Makarova, Nikolaenko, Minkin, 2026). For example, a person with leading traits Introversion and Suicide will exhibit significantly different behavior from someone with the same leading trait Introversion, but other leading trait Pride-Vanity, so their athletic preferences will differ. Therefore, to more accurately match an athletic ability to a personality type, using personality elements rather than personality traits, is necessary, especially since the number of options for such a match increase from 12 to 576 (Minkin, 2026). The example of such connection between personality traits and sport groups is shown in Figure 1. Color scale (b) placed sports classification by the rating of physical activity R_{pa} , matrix elements with axes from MI and PV formed by extraversion rating (a) present sport classifications colored by scale (b) are calculated as sport classification rating by the equation $R_{pa} \approx (R_{mi} + R_{pv})/2$.

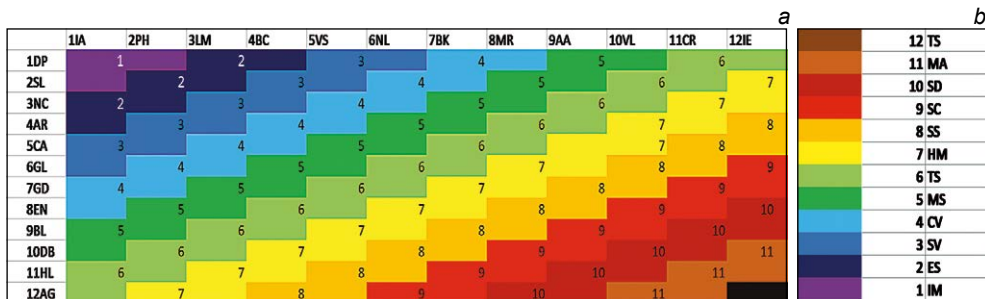


Fig. 1. Matrix (a) tied athletic ability to personality elements based on the principle of rating calculation by the level of extraversion-activity $R_{pa} \approx (R_{mi} + R_{pv})/2$

Color scale (b) indicating the level of physical activity in relation to sports classification. Scale (b) is also used for Figures 2 and 3. Abbreviations of sport classifications and personality traits are given in Table 1.

However, the simple principle of aligning personality traits and athletic ability according to the extraversion-activity rating shown by the matrix of Figure 1 led to the fact that the number of sport classification elements was distributed across the matrix very unevenly, the majority were occupied by sport classifications with a rating near to the middle (6–7), while the extreme values of sports having rating 1 and 12 received the minimum number of matrix elements.

To address this shortcoming and align the numbers of matrix elements for each sport classification, it was proposed to abandon the exact half-sum of the leading personality traits when determining the SC in favor of equality of matrix elements, while maintaining the general principle of proportionality of the personality trait rating to the SP rating. The matrix tied personality traits to SC based on the principle of approximate equality of elements for each SC is shown in Figure 2.

It is no coincidence that the matrices presented in Figures 1 and 2 have only a color indication of the elements similar to that developed for assessing personality elements (Minkin, 2026), since the color indication of sports allows changing the

order of the motor activity rating of the pseudo-color scale (b) without changing the structure of the main matrix (a).

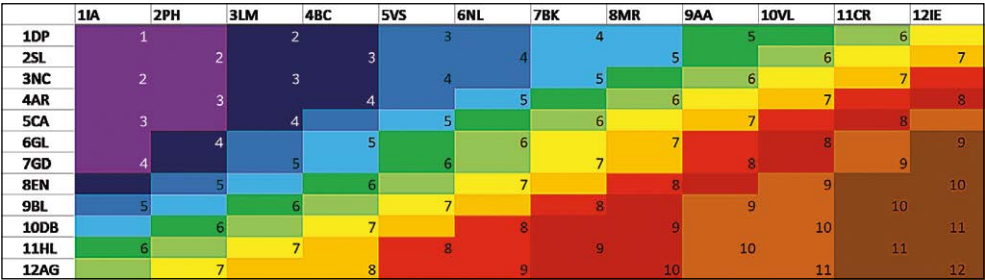


Fig. 2. Linking athletic ability to personality elements based on the principle of element equality for each SC. Abbreviations are given in Table 1. Matrix colors from Fig. 1b

Discussion of models linking personality traits and athletic ability

Given the high variability of personality traits and elements for adults (Minkin, 2025; Atarashi, Tseng, Nikolaenko, 2025), it is of greatest interest to link athletic ability to personality traits in young children or in athletes with established personality traits. For the next long-term studies, monitoring the dynamics of personality traits changes in athletes of various specializations at 6-month intervals would be of interest to better understand the relationship between athletic development and changes in personality traits. Until recently, such studies had not been conducted, primarily due to the lack of a tool for objectively assessing personality traits that allows the measurement of personality traits and elements as physical quantities (Minkin, 2024). However, the emergence of a pair structurally identical psychophysiological testing programs, VibraKids (Makarova, Nikolaenko, Minkin, 2026) and Blitz Judgment (Nikolaenko, 2025), makes possible to test and study personality traits of people virtually any age, from 3-year-olds (Razina, Akimov, 2026) to the age of peak athletic achievement (De Bosscher, Descheemaeker, Shibli, 2023).

The presented models linking personality traits to optimal sports will likely be subject to refinement after conducting long-term research. Initially, we considered the possibility of individually linking a specific personality element to a specific sport, but at the first time, we decided to limit ourselves to a group-based link. Also, the current alignment of physical activity rating from introversion-strength to extraversion-coordination has generated controversy among the authors, primarily due to the placement of the Esports-Phyigital block. Given the similarity between the psychological trait Cyber Addiction for children and adults, it was tempting to strictly link this leading personality trait to the Esports-Phyigital athletic predisposition. However, this would disrupt the general relationship between personality traits and sports classification based on extraversion levels, especially since the extraversion

ratings of Cyber Addiction for children, adults, and Esports-Phygital differ in level. An example of a linking model traits-sports with a disrupted single relationship with extraversion is shown in Figure 3.

	1IA	2PH	3LM	4BC	5VS	6NL	7BK	8MR	9AA	10VL	11CR	12IE
1DP	1		2		3		4		5		6	
2SL		2			3		4		5		6	
3NC	2		3		4		5		6		7	
4AR		3			4		5		6		7	
5CA												
6GL		4		5		6		7		8		9
7GD			5		6		7		8		9	
8EN				6		7		8		9		10
9BL		5		6		7		8		9		10
10DB			6		7		8		9		10	
11HL		6		7		8		9		10		11
12AG			7		8		9		10		11	

Fig. 3. Model linking athletic ability to personality elements based on the identity of Cyber Addiction and Esports-Phygital. Abbreviations are given in Table 1. Matrix colors from Fig. 1b

The model presented in Figure 3 with a broken connection for the behavioral feature Cyber Addiction is unlikely to confirm its realism in subsequent testing, although outstanding athletes are always unique individuals and it is difficult to find general patterns for unique phenomena.

The models of the relationship between personality elements and optimal sports presented in Figures 1–3 represent a linear approximation, where the mapping from a series of 12 sport classifications is linked to a matrix of 144 personality elements. A potential drawback of this approach is the failure to utilize individual personality elements when selecting the optimal sport specialization, as each sport specialization group is mapped, on average, to 12 personality elements. Linear averaging of extraversion levels results in the average extraversion rating being equalized for quite opposite combinations of leading personality traits. For example, the combination of Interpersonal MI and Depression PV yields near the same extraversion-linked rating (6,5) as the combination of Philosophical MI and Anger PV (7). Of course, such a linear approach is rather primitive, and to correctly utilize the matrix principle of constructing personality elements (Minkin, 2026), perhaps the classification of sports specializations should also be converted to a matrix principle. For example, we could supplement Platonov’s classification by physical activity proposed in this study with his classification by competition subject (Platonov, 2021). If we expand the classification by competition subject to 12 groups, arranged in ascending order of extraversion, we obtain the matrix of sports classifications containing 144 elements. Superimposing the matrix of personality elements on the matrix of sports classifications would yield a mapping in which each personality element would correspond to a unique group of sports. The possibility of such a link was demonstrated in Lutkova’s dissertation (Lutkova, 2022) on sports aggression, indicated that sports aggression consists from the specific components, and even within a single sport, the profile of aggression

components for defenders and attackers differs significantly. However, the transition sport classification from a linear to a matrix-based principle requires further research, particularly the study matrix elements for athletes in various sports and further refinement of the matrix classification of sports.

Given the significant interest in children's early sports specialization (Malina, 2010; Myer, et al., 2015; De Bosscher, Descheemaeker, Shibli, 2023), it may be worth considering developing a separate program for building a child's sports profile. Its design principle could be similar to Blitz Judgment (Nikolaenko, 2025) and VibraKids (Makarova, Nikolaenko, Minkin, 2026) programs, which include preliminary testing of multiple intelligences and subsequent development of a sports profile based on individualized multifactorial incentives tied to the leading types of MI and the selected sport classification. A comparative study of direct profiles of sports preferences with the selection of leading sports preferences based on personality traits will provide additional information necessary for the correct modeling of children's athletic abilities.

Supplementary Materials

To determine a child's athletic abilities based on the model shown in Figure 2, is need to download and install VibraKids program and to conduct testing according to the guide <https://psymaker.com/downloads/VibraKidsEn.pdf>

Conclusion

Predicting the optimal sport based on psychophysiological responses to stimuli is one of the new approaches to child sports specialization. Surprisingly, despite the relatively developed sports industry (Kahn, 2000; Foreman, 2026) and the lowering of the starting age for some sports to 2–3 years (De Bosscher, Descheemaeker, Shibli, 2023; Schwebel, Brezaussek, 2014), principles for determining a child's athletic ability based on personality traits, which largely determine their subsequent physical, technical, tactical, and intellectual training (Issurin, 2016), are currently lacking.

Even if the models linking athletic ability to personality traits described in this study do not prove effective in subsequent studies, we believe it is important to take this step toward identifying patterns that determine athletic achievement and conducting regular studies of both novice and elite athletes using uniform standards to improve the accuracy of sport specialization. Currently, only 1–5 out of 1,000 children who begin playing sports achieve high athletic results (Myer et al., 2015). The transition from a linear structure of personality traits to matrix-based personality elements opens up new possibilities for more accurately predicting a person's gifts, talents, aptitudes and athletic ability. Athletic ability are more objective than professional ones, so the technology for modeling a child's athletic potential based on psychophysiological profile can later be applied to career guidance based on the child's hereditary personality traits measured.

References:

1. Akee, R. et al. (2018) How Does Household Income Affect Child Personality Traits and Behaviors? *Am Econ Rev.*, 108 (3), pp. 775–827. doi:10.1257/aer.20160133
2. Akimov, V. A., Didenko, S. S., Minkin, V. A. (2024) The Accuracy of Measuring Emotions, Behavioral Characteristics and Personality Traits by Video Analytics. *Proceedings of the 7th International Open Science Conference: Modern Psychophysiology. The Vibraimage Technology*, June 2024, St. Petersburg, Russia. SPb.: Elsys, No. 1 (7), pp. 301–314. https://doi.org/10.25696/Elsys_MPVT_07_en04
3. Atarashi, H., Tseng, M., Nikolaenko, Y. N. (2025) Today Japanese, Tomorrow Chinese, Then Russian or Short-Term Variability of Psychophysiological Personality Profiles. *Proceedings of the 8th International Open Science Conference: Modern Psychophysiology. The Vibraimage Technology*, June 2025, St. Petersburg, Russia. SPb.: Elsys, No. 1 (8), pp. 277–284. https://doi.org/10.25696/Elsys_MPVT_08_en04
4. Bernstein, N. A. (1967) *The Co-Ordination and Regulation of Movements*. Pergamon Press, Oxford.
5. De Bosscher, Descheemaeker, K., Shibli, S. (2023) Starting and Specialisation Ages of Elite Athletes Across Olympic Sports: An International Cross-Sectional Study. *European Journal of Sport Sciences*, 3 (5), pp. 9–19. doi:10.24018/ejsport.2023.3.5.100
6. Farrey, T. (2008) *Game On: The All-American Race to Make Champions of Our Children*. New York: ESPN Books.
7. Foreman, J. J. (2026) Addressing the Need for a Sport Business Publication Outlet. *Cogent Business and Management*, 13, 1, 2621611. doi:10.1080/23311975.2026.2621611
8. Gardner, H. (1983) *Frames of Mind: The Theory of Multiple Intelligences*. NY: Basic book.
9. Issurin, V. B. (2016) *Training of 21st Century Athletes: Scientific Foundations and Training Structure*. Moscow: Sport (In Russ.).
10. Issurin, V. B. (2017) Evidence-Based Prerequisites and Precursors of Athletic Talent: A Review. *Sports Med*, 47, pp. 1993–2010. doi:10.1007/s40279-017-0740-0
11. Jung, C. G. (2016) *Psychological Types*. Martino Fine Books.
12. Kahn, L. M. (2000) The Sports Business as a Labor Market Laboratory. *Journal of Economic Perspectives*, Vol. 14, No. 3, pp. 75–94.
13. Lesgaft, P. F. (2022) *Children's Personality Types and Raising a Strong Character*. Amrita-Rus.
14. Lippi, G., Longo, U. G., Maffulli, N. (2010) Genetics and Sports. *British Medical Bulletin*, Vol. 93, Issue 1, pp. 27–47. <https://doi.org/10.1093/bmb/ldp007>
15. Lutkova, N. V. (2022) *Strategy of Game Aggression in Competitive Activity of Athletes: Abstract of a PhD dissertation*, St. Petersburg.
16. Malina, R. M. (2010) Early Sport Specialization: Roots, Effectiveness, Risks. *Current Sports Medicine Reports*, Vol. 9, No. 6, pp. 364–371.
17. Makarova, A. M., Nikolaenko, Y. N., Minkin, V. A. (2026) Child Profiling Coming from Criminal Profiling. *Proceedings of the 9th International Open Science Conference: Modern Psychophysiology. The Vibraimage Technology*, June 2026, St. Petersburg, Russia. SPb.: Elsys, No. 1 (9), pp. 253–265. https://doi.org/10.25696/Elsys_MPVT_09_en03
18. Mikhailova, D. A., Levitsky, A. G. (2014) Innovative Technologies in the Selected Sport of the Highest Achievements (Judo). *Safe Judo for Children 2–6 (7) Years Old*. Baltic Pedagogical Academy. St. Petersburg: Olimp-SPb.
19. Minkin, V. A., Nikolaenko, N. N. (2008) Application of Vibraimage Technology and System or 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>
20. Minkin, V. A. (2017) *Vibraimage*. St. Petersburg: Renome. <https://doi.org/10.25696/ELSYS.B.EN.VI.2017>

21. Minkin, V. A. (2019) On the Accuracy of Vibraimage Technology. Proceedings of the 2nd International Open Science Conference: Modern Psychology. The Vibraimage Technology (English Edition), June 2019, St. Petersburg, Russia. SPb.: Elsys, No. 1 (2), pp. 212–223. <https://doi.org/10.25696/ELSYS.VC2.EN.14>
22. Minkin, V. (2020) Vibraimage, Cybernetics and Emotions. St. Petersburg: Renome. <https://doi.org/10.25696/ELSYS.B.EN.VCE.2020>
23. Minkin, V. A. et al. (2023) Blitz Judgment Concept Update and Testing Statistics. Proceedings of the 6th International Open Science Conference: Modern Psychophysiology. The Vibraimage Technology, June 2023, St. Petersburg, Russia. SPb.: Elsys, No. 1 (6), pp. 261–280. <https://doi.org/10.25696/ELSYS.VC6.EN.04>
24. Minkin, V. A. (2024) Including Information-Physical Quantities of Personality Traits into the International System of Units (SI). Proceedings of the 7th International Open Science Conference: Modern Psychophysiology. The Vibraimage Technology, June 2024, St. Petersburg, Russia. SPb.: Elsys, No. 1 (7), pp. 235–262. https://doi.org/10.25696/Elsys_MPVT_07_en01
25. Minkin, V. A., Akimov, V. A., Shelkanova, E. S. (2024) Patterns of Psychophysiological Responses to Multifactor Stimuli Associated with Multiple Intelligences and Personality Vices. Proceedings of the 7th International Open Science Conference: Modern Psychophysiology. The Vibraimage Technology, June 2024, St. Petersburg, Russia. SPb.: Elsys, No. 1 (7), pp. 279–300. https://doi.org/10.25696/Elsys_MPVT_07_en03
26. Minkin, V. A. (2025) Measurement Accuracy and Stability of Personality Traits by Conscious, Unconscious and Integral Estimations. Proceedings of the 8th International Open Science Conference: Modern Psychophysiology. The Vibraimage Technology, June 2025, St. Petersburg, Russia. SPb.: Elsys, No. 1 (8), pp. 233–259. https://doi.org/10.25696/Elsys_MPVT_08_en02
27. Minkin, V. A. (2026) Personality Matrix Instead Personality Profile, Moving from Personality Traits to Personality Elements. Proceedings of the 9th International Open Science Conference: Modern Psychophysiology. The Vibraimage Technology, June 2026, St. Petersburg, Russia. SPb.: Elsys, No. 1 (9), pp. 222–240. https://doi.org/10.25696/Elsys_MPVT_09_en01
28. Myer, G. D. et al. (2015) Sports Specialization, Part II: Alternative Solutions to Early Sport Specialization in Youth Athletes. *Sports health*, Vol. 8, No. 1, pp. 65–73.
29. Naureen, Z. et al. (2020) Genetic Test for the Personalization of Sport Training. *Acta Biomed*, Vol. 91, Supplement 13. doi:10.23750/abm.v91i13-S.10593
30. Nikolaenko, Y. N. (2025) Adaptation of the Big Five Inventory to Psychophysiological Testing by Blitz Judgment Program. Proceedings of the 8th International Scientific and Technical Conference: Modern psychophysiology. Vibraimage technology, June 2025, St. Petersburg, Russia. SPb.: Elsys, No. 1 (8), pp. 317–327. https://doi.org/10.25696/Elsys_MPVT_08_en08
31. O'Connor, J., Alfrey, L., Penney, D. (2022) Rethinking the Classification of Games and Sports in Physical Education: a Response to Changes in Sport and Participation. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 29, 3, pp. 315–328. doi:10.1080/17408989.2022.2061938
32. Pfeiffer, S. I. ed. (2015) Handbook of Giftedness in Children. Psychoeducational Theory, Research, and Best Practices. Springer Science and Business Media, LLC.
33. Platonov, V. N. (2021) Fundamentals of Olympic Athlete Training. A Coach's Handbook, Vol. 1. Moscow: Printleto LLC.
34. Ponterotto, Joseph G. (2012) A Psychobiography of Bobby Fischer: Understanding the Genius, Mystery, and Psychological Decline of a World Chess Champion. Charles C Thomas, Publisher, LTD.
35. Prinzie, P., et al. (2004) Parent and Child Personality Characteristics as Predictors of Negative Discipline and Externalizing Problem Behaviour in Children. *European Journal of Personality*, Eur. J. Pers., 18, pp. 73–102.
36. Rabiner, I. (2024) Alexander Ovechkin. Illustrated Biography. Series: Gift Editions. Sport. Publisher: Bombora (In Russ.).

37. Razina, A. D., Akimov, V. A. (2026) On the Relationship Between Genotype and Phenotype in Personality Characteristics. Preprint of the 9th International Scientific and Technical Conference: Modern psychophysiology. Vibraimage technology.
https://doi.org/10.25696/Elsys_MPVT_09_ru04
38. Rees, T. et al. (2015) A Social Identity Approach to Sport Psychology: Principles, Practice, and Prospects. *Sports Med*, 45 (8), pp. 1083–96. doi:10.1007/s40279-015-0345-4
39. Rohrercher, H., Inanaga, K. (1969) *Die Microvibration. Ihre Biologischer Function und Ihre Klinischdiagnostische Bedeutung*. Verlag Hans Huber Bern, Stuttgart, Wien (In Germ).
40. Romanova, O. V. (2009) The Role of Personality Accentuations in Sports Activity. Abstract of a dissertation for the degree of Candidate of Psychological Sciences. The dissertation was completed at the A. Ts. Puni Department of Psychology, P. F. Lesgaft National State University of Physical Education, Sports and Health, St. Petersburg (In Russ.).
41. Sanchez-Roige S. et al. (2017) The Genetics of Human Personality. *Genes, Brain and Behavior*, 17. <https://doi.org/10.1111/gbb.12439>
42. Schwebel, D. C., Brezaussek, C. M. (2014) Child Development and Pediatric Sport and Recreational Injuries by Age. *Journal of Athletic Training*, 49 (6), pp. 780–785. doi:10.4085/1062-6050-49.3.41
43. Serova, L. K. (2011) *Professional Selection in Sports*. Moscow: Chelovek. (In Russ.).
44. Shahidi, S. H., Carlberg, B., Kingsley, J. D. (2023) Talent Identification and Development in Youth Sports: A Systematic Review. *Int. J. Kinanthrop*, 3 (1), pp. 73–84. <https://doi.org/10.34256/ijk2318>
45. Vaeyens, R. et al. (2008) Talent Identification and Development Programmes in Sport. *Sports Med*, 38 (9), pp. 703–714.
46. Vealey, R. S. (1994) Current Status and Prominent Issues in Sport Psychology Interventions. *Medicine and science in sports and exercise*, 0195-9131/94/2604-049.

Analysis of Psychophysiological State Changes Before and After Spousal Loss Using Vibraimage Technology

Lee Jai Suk¹, Choi Jin Kwan²

¹ Kyonggi University Polygraphy, South Korea

² MINDEYE Co., Ltd, South Korea,
kwan.choi@mindeye.co.kr

Abstract: Background: Grief research has traditionally relied on psychological reports, notably represented by John Bowlby's Attachment Theory and Colin Murray Parkes's studies on bereavement. Recently, however, there has been an increase in objective research utilizing psychophysiological indicators.

Purpose: The purpose of this study is to analyze changes in biological-psychological conditions of a person before and after the death of a spouse using vibraimage psychophysiological measurement technology.

Method: The subject was one elderly man who was measured 18 times before and 107 times after the spouse death. The analysis was performed around 10 vibraimage psychophysiological indicators by vibraimage technical equipment 'MAUMLENZ'.

Result: After the death of the spouse, Stress, Aggression and Energy of subject increased, Inhibition and Neuroticism tended to decrease, and Energy metabolism and Activity increased. On the other hand, psychophysiological Information efficiency and Concentration decreased. In the variability analysis, it was confirmed that emotional variability of subject tended to increase after spouse death.

Conclusion: Spousal loss is presented as an adaptation of the mourning process because it shows "how emotions move" rather than "has emotions diminished" as well as simple emotional changes. Therefore, vibraimage based psychophysiology measurement technology can be used as a tool to objectively track mourning reactions.

Keywords: vibraimage, grief, bereavement, psychophysiology, emotion variability, microvibration.

Introduction

Spousal death is widely recognized as one of the most powerful psychological stressors a human being can experience (Kim, J. M., Kim, M. H., 2015). The loss of a spouse goes beyond a simple experience of grief; it constitutes a complex process that affects an individual's emotional, cognitive, behavioral, and physiological states (Holmes, Rahe, 1967). This experience of loss brings profound changes to daily life, social relationships, and the structure of personal identity, requiring a long-term process of psychological adaptation (Parkes, 1972; Worden, 2008; Neimeyer, 2001;

Bowlby, 1980). In particular, the loss of an attachment figure is associated with intense emotional reactions and a diminished sense of personal security (Stroebe et al., 2007; Bowlby, 1980).

Modern research on grief has largely evolved based on attachment theory of John Bowlby, argued that humans maintain emotional stability through relationships with significant attachment figures (Parkes, 2006), and that the loss of such figures triggers intense emotional responses and behavioral changes (Bowlby, 1969). These perspectives suggest that grief is not merely an emotional experience, but a process that reorganizes an individual's psychological structure and behavioral systems.

However, most grief research to date has relied primarily on self-report questionnaires, interviews, or clinical observations. While these methods offer important advantages in understanding individuals' subjective experiences, they also present several limitations (Bowlby, 1980; Stroebe, 2007; Stroebe, Schut, 2001).

In current affective research, emotional states are often measured using electroencephalography (EEG), which relies on sensors and electrodes to detect changes in human physiological parameters. However, because this method is contact-based, it requires electrodes to be attached to the subject's head, making it restrictive in experimental settings (Minkin, 2018). In contrast, vibraimage technology is a non-contact approach that uses a standard video camera or webcam to analyze subtle micro-movements of the human body and estimate psychophysiological and emotional states (Minkin, 2020; Jiang et al., 2026).

Due to its camera-based, non-invasive nature, this approach is considered suitable for application in indoor environments. In particular, vibraimage technology — an image-based biosignal analysis method — has been reported to derive psychophysiological indicators by processing subtle head micro-movements based on the theory of vestibulo-emotional reflex (VER) (Minkin, 2017; Minkin, Nikolaenko, 2008). Indicators such as Stress, Mental Fatigue, Emotional Variability, and Energy/Vitality can be used as cues to observe intra-individual trends over time. This approach offers new possibilities in affective research and behavioral science, as it enables the non-contact measurement of subtle physiological changes associated with autonomic nervous system activity.

Nevertheless, studies that longitudinally track and analyze grief experiences — such as spousal loss — using psychophysiological data remain extremely limited. In particular, there is a lack of research comparing psychophysiological states before and after the loss event to examine emotional and cognitive changes throughout the grieving process. Therefore, such an approach may hold significant academic value in advancing the understanding of the dynamic nature of grief.

Accordingly, this study aims, first, to analyze changes in emotional and physiological responses by comparing psychophysiological indicators before and after spousal death. Second, it seeks to explore changes in emotional variability, which reflects the stability or fluctuation of emotional responses. Through these analyses, this study aims to contribute to an integrated understanding of emotional and physiological responses in the grieving process.

Theoretical Background

1) Attachment Theory and Grief

Grief is understood as a complex process involving emotional, cognitive, and behavioral responses that arise following the loss of a loved one (Worden, 2008; Lindemann, 1944). A key theoretical foundation of grief research lies in attachment theory. John Bowlby explained that humans maintain emotional stability through attachment relationships with significant others (Bowlby, 1980). Therefore, the grieving process should be understood not only as an emotional experience but also as a multifaceted adaptive process that includes cognitive and physiological changes (Stroebe, Schut, 1999).

2) Psychological Dynamics of the Grieving Process

Bereavement is often described as a process that begins with shock and a sense of unreality, followed by yearning and searching for the lost person, accompanied by emotional pain and confusion, and eventually leading to reorganization and adaptation (Parkes, 1996). In bereavement research, emotional fluctuation is considered a core feature of the grieving process, as individuals move back and forth between loss-oriented and restoration-oriented coping (Stroebe, Schut, 1999). This oscillation reflects the individual's effort to confront the loss while simultaneously adjusting to changes in daily life. Recent studies conceptualize grief as a dynamic oscillatory process between loss-oriented and restoration-oriented states. This perspective emphasizes that grief is not a simple, stage-based progression, but rather a continuous process of psychological regulation and adaptation (Lazarus, 1991).

3) Psychophysiological Responses to Bereavement

Bereavement, particularly spousal loss, involves not only emotional reactions but also changes in autonomic nervous system activity and stress-related processes, which are closely linked to an individual's emotional state (Buckley, Sunari et al., 2012; O'Connor, Allen, Kaszniak, 2002). Spousal loss is therefore understood as an integrative process that entails simultaneous changes across emotional, cognitive, and physiological systems (Guldin, Leget, 2023; LeBlanc, Unger, McNally, 2016).

Figure 1 illustrates a model in which these psychophysiological responses are measured and analyzed using vibraimage technology, video-based psychophysiological analysis method (Minkin, 2017; 2019; 2020).

This model illustrates the psychophysiological process through which emotional responses associated with bereavement are expressed as measurable biological signals. The loss of an attachment figure induces emotional stress and activates the autonomic nervous system, which can influence facial muscle tension and micro-vibration

patterns. These subtle micromovements can be analyzed using video analytics technologies such as vibraimage, enabling the estimation of psychophysiological indicators associated with emotional states.

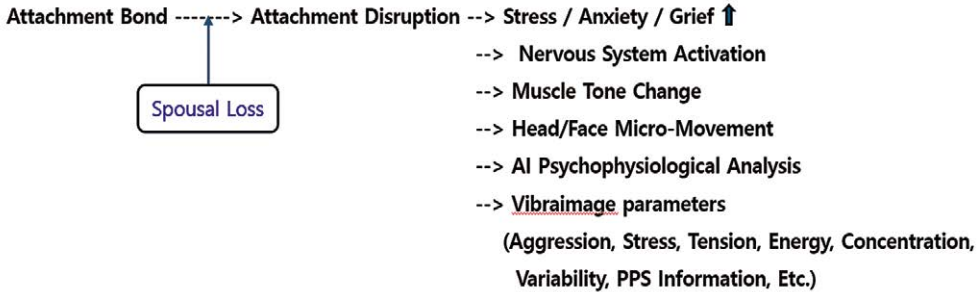


Fig. 1. Psychophysiological Model of Bereavement Response

4) Vibraimage technology for testing psychophysiological responses

Psychological stimuli elicit responses in the central nervous system and the Autonomic nervous system, regulating muscle tension and generating subtle micro-vibrations in the face. Vibraimage technology analyzes these micromovements and microvibrations through video-based motion detection and open equations (Minkin, 2020; 2026), enabling the estimation of psychophysiological indicators associated with emotional states. Through such video analysis, a range of psychophysiological indicators related to emotional states can be derived and used as variables for analysis. In addition, physiological indicators such as Inhibition and Neuroticism are examined. Indicators including Stress, Fatigue, emotional variability, and energy/vitality can serve as useful markers for observing intra-individual trends over time. Furthermore, the non-contact nature of vibraimage technology allows for the measurement of psychophysiological state without physical intrusion, making it suitable for observing emotional states in naturalistic settings and for tracking long-term psychophysiological changes.

5) Psychophysiological Characteristics of the Grieving Process

Psychological changes during the grieving process may emerge through the interaction of emotional, cognitive, and physiological systems (LeDoux, 2000; Litz, Gray, 2002). Following a loss, an individual's emotional state is often not stable but instead exhibits dynamic patterns, fluctuating across a range of emotional states. This emotional variability can be understood as a characteristic response in the grieving process. Exploring such fluctuations through psychophysiological indicators may offer a novel approach to advancing research on grief.

6) Integration of Bowlby's Theory and Vibraimage

John Bowlby's theory explains the grieving process in terms of "attachment loss," whereas vibraimage conceptualizes emotional states as measurable through subtle psychophysiological responses. By integrating these two perspectives, grief can be understood not as a purely psychological stage-based process, but as a psychophysiological process accompanied by changes in autonomic nervous system activity, emotional energy, and emotional stability. As shown in Table 1, Bowlby's four stages of grief progress through the phases of shock, searching, despair, and reorganization.

Table 1

Comparison of Bowlby's Grief Stages and Vibraimage Physiological Indicators

Bowlby grief stage	Psychological characteristics	Expected Physiological response	Direction of vibraimage indicators change
1. Shock & Numbness	Denial of reality, Emotional paralysis	Autonomic nervous system, Sudden awakening	Stress ↑ / Tension ↑ / Balance ↓ / Energy ↓
2. Yearning & Searching	Strong longing, Find the target, Anger	Anxiety, Tension, Stress	Stress ↑ / Aggression ↑ / Tension ↑ / Inhibition ↑ / Neuroticism ↑
3. Disorganization & Despair	Deep sorrow, lethargy, Depression	Energy loss, Physiological stagnation	Energy ↓ / Balance ↓ / Self-regulation ↓ / Inhibition ↑ / Neuroticism ↑
4. Reorganization	Acceptance of reality, reconstruction of life	Physiological restoration of stability	Balance ↑ / Self-regulation ↑ / Stress ↓ / Energy ↑

Material and Method

1) Participant

This study is a single-case longitudinal study conducted on one elderly man who experienced the death of his spouse following a prolonged illness. The participant had retired after approximately 33 years of employment and underwent the extended caregiving process as well as the eventual loss of his spouse. Psychophysiological states were measured regularly during the periods before and after the spouse's death. This study has the characteristics of an exploratory case study aimed at examining changes in an individual's psychological experience and psychophysiological responses. It seeks to enhance understanding of the dynamic emotional and physiological changes that occur throughout the grieving process.

2) Measurement Tool

In this study, vibraimage technology, video-based psychophysiological analysis method, was used to measure the participant's emotional and physiological states. A total of ten psychophysiological indicators, including Neuroticism, were selected as primary variables for analysis. In addition, supplementary indicators such as emotional variability were analyzed to assess the stability and dynamic changes in emotional states over time.

3) Data collection procedure

Psychophysiological data were collected through repeated measurements during periods both before and after the spouse's death. A total of 18 measurements were conducted during the pre-loss period, while 107 measurements were obtained during the post-loss period. Each measurement was carried out under consistent environmental conditions. The participant was positioned facing forward and maintained a stable posture for a fixed duration during each session. To ensure consistency across measurements, factors such as lighting, distance from the camera, and recording angle were kept as constant as possible. These repeated measurements enabled a comparative analysis of changes in psychophysiological states before and after the spousal loss event.

4) Data Analysis

In this study, changes in psychophysiological indicators were analyzed based on the event of spousal death. The analysis was conducted in three main steps. First, the mean values of key psychophysiological indicators before and after the spouse's death were compared to identify overall changes in emotional and physiological responses. Second, emotional variability was analyzed to assess the stability of emotional responses. This analysis aimed to explore whether there were changes in emotional stability following the loss event. Third, additional psychophysiological indicators such as Energy metabolism, Information efficiency, concentration, and vitality — were examined to identify patterns of physiological arousal and cognitive changes during the grieving process. Through this multi-step analysis, the study sought to capture both the overall and dynamic aspects of emotional and physiological changes associated with bereavement.

Result

In this study, changes in psychophysiological indicators were compared based on the event of spousal death. The analysis focused on measurement results from the periods before and after the loss, examining patterns of change in key emotional and psychophysiological indicators.

1) Changes in Psychophysiological States

Figure 2 illustrates that, in the post-bereavement period, negative affective indicators — including Aggression, Stress, and Suspect — demonstrated a consistent upward trend relative to the pre-loss baseline. In contrast, positive affective indicators, such as Charisma and Self-regulation, showed a declining tendency over the same period. These findings suggest that the bereavement process is associated with heightened physiological arousal and increased emotional variability, accompanied by a transient reduction in emotional regulation capacity. Such patterns may reflect a temporary dysregulation of the autonomic nervous system and adaptive emotional control mechanisms following significant loss.

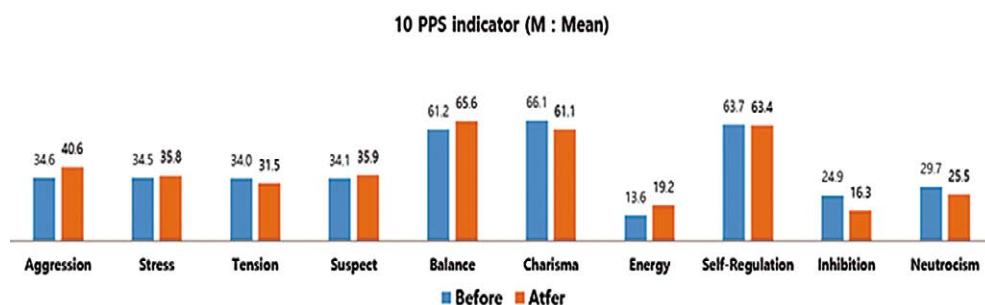


Fig. 2. Comparing 10 mean values (M) of psychophysiological indicators

Table 2 presents analysis results of mean values of vibraimage indicators, showing that following spousal bereavement, the indicators Charisma, Self-regulation, Inhibition, and Neuroticism exhibited a decreasing trend. Prior studies have reported that bereavement and trauma are associated with alterations in emotional reactivity, particularly emotional blunting and numbing, which have been conceptualized as consequences of sustained hyperarousal (Lenferink, Nickerson et al., 2020). Longitudinal research further highlights heterogeneous trajectories of grief and post-traumatic stress responses (Lee, Bottomley, 2021/2023), while personality traits such as Neuroticism have been shown to significantly influence psychological outcomes related to grief (Stroebe, Schut, 1999). Taken together, these findings suggest that the observed reduction in these indices may not necessarily reflect a simple attenuation of emotional experience. Rather, it may indicate a transitional state in which individuals shift away from predominantly negative affect toward a more complex and differentiated emotional landscape.

As shown in Table 2, several notable changes in psychophysiological indicators were observed following spousal bereavement. Indicators associated with dark negative affect and physiological arousal, including Aggression (34.6 → 40.6), Stress (34.5 → 35.8), Suspect (34.1 → 35.9), and Energy (13.6 → 19.2), exhibited increasing trends, suggesting heightened internal tension, vigilance, and overall arousal levels. In contrast, regulatory and socially adaptive indicators such as Charisma (66.1 → 61.1), Self-regulation (63.7 → 63.4), and Inhibition (24.9 → 16.3) showed decreasing

tendencies, indicating a reduction in social engagement, emotional control, and inhibitory capacity. Interestingly, Neuroticism (29.7 → 25.5) also decreased, which may reflect a complex alteration in emotional processing rather than a simple reduction in emotional instability. Additionally, Tension (34.0 → 31.5) demonstrated a decrease, suggesting partial relief of emotional strain, while Balance (61.2 → 65.6) increased, indicating a potential trend toward gradual recovery of emotional equilibrium. Overall, these findings suggest that bereavement is associated with increased physiological arousal and vigilance, alongside a transient weakening of emotional regulation and social functioning. At the same time, the observed improvements in balance and reductions in certain indicators may reflect early adaptive processes within the dynamic trajectory of grief.

Table 2

Mean Changes in Vibraimage Psychophysiological Indicators of Subject Before and After Spousal Death

Indicator	Mean before death	Mean after death	Change direction	Explanation
Aggression	34.6	40.6	↑ Increase	An increase in internal tension
Stress	34.5	35.8	↑ Increase	An increase in physiological stress
Tension	34.0	31.5	↓ Decrease	Partial alleviation of emotional tension
Suspect	34.1	35.9	↑ Increase	Increased suspicion and vigilance
Balance	61.2	65.6	↑ Increase	A trend toward recovery of emotional balance
Charisma	66.1	61.1	↓ Decrease	A decrease in social energy
Energy	13.6	19.2	↑ Increase	An increase in arousal level
Self-Regulation	63.7	63.4	↓ Decrease	A slight decrease in self-regulation
Inhibition	24.9	16.3	↓ Decrease	Decrease inhibition
Neuroticism	29.7	25.5	↓ Decrease	A decrease in emotional instability

2) An increase in emotional variability

Figure 3 demonstrates that, following the loss event, the stability of emotional states decreased while the magnitude of emotional variability increased. In conditions characterized by low Neuroticism and high variability, reductions in neurotic tendencies may be associated with decreased anxiety and worry; however, the increase in variability suggests that emotional experiences become more diverse

and dynamic. In this context, seemingly fluctuating or “oscillating” emotions may represent a normative response during bereavement (Neimeyer, 2012). Moreover, the process of meaning reconstruction is often accompanied by the emergence of diverse emotional experiences (Bonanno, 2005). From the perspective of resilience, the capacity to flexibly shift between emotional states depending on situational demands may reflect an adaptive and psychologically healthy response (Stroebe, Schut, 1999). Importantly, a decrease in neuroticism does not necessarily imply a reduction in emotional variability. As described in the dual process model of coping with bereavement (Kuppens et al., 2010), individuals experiencing loss tend to oscillate between loss-oriented and restoration-oriented states. This oscillatory process reflects a dynamic and flexible emotional system, in which increased variability may arise not as a sign of emotional dysregulation or suppression, but as part of adaptive coping mechanisms.

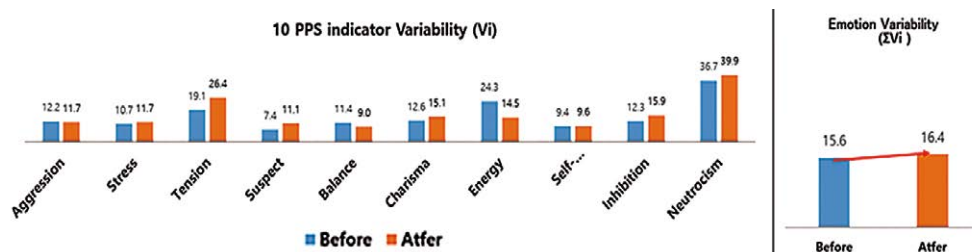


Fig. 3. Comparing 10 Psychophysiological indicators — Variability (Vi)

As illustrated in Figure 4, an examination of variability trends from 7 months before the event to 12 months after reveals that fluctuations become more pronounced in the post-event period.

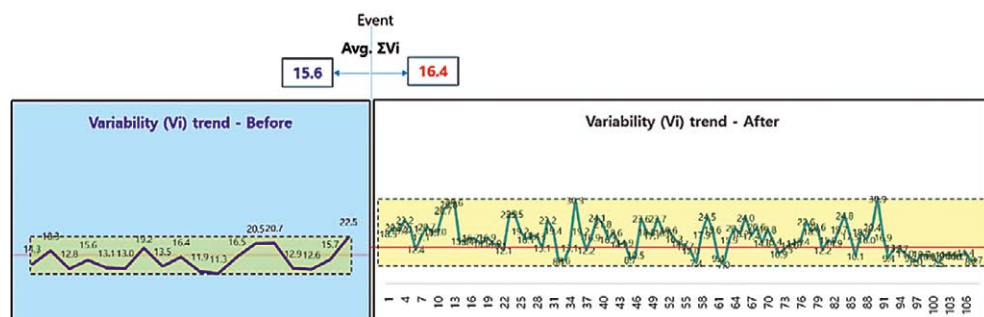


Fig. 4. Longitudinal trajectory of variability (Vi) before and after the event

Table 3 summarizes the variability analysis, demonstrating an overall increase in emotional variability after bereavement. Notably, the dispersion of the Emotion Map distribution indicates a broader spread of affective states, implying that emotional responses during grief are dynamic and context-dependent rather than stable or uniform.

Table 3

Temporal changes in emotional variability of subject measured by Vibraimage

Type	Before spouse death	After spouse death	Explanation
Mean in Variability	15.6	16.4	An increase in emotional variability
Distributional variance in the Emotion Map	Middle	Dispersion	Emotional instability
Temporal dynamics pattern	Relatively stable over time	Increased amplitude of variability	An increase in emotional oscillation

3) Changes in emotional map

A quantitative analysis of the Emotional Map was conducted using distributional metrics, including centroid displacement, variance, and density distribution. The results indicate that, following spousal bereavement, the centroid of the emotional state distribution shifted significantly relative to the pre-event baseline, suggesting a systematic change in the dominant affective state. In addition, the variance of the Emotional Map increased in the post-event period, reflecting a broader dispersion of emotional states and heightened emotional variability. Concurrently, the density of data points within the stable emotional region decreased, indicating that emotional states were less frequently maintained within previously stable zones. These combined changes — centroid shift, increased variance, and reduced density in stable regions — suggest a reorganization of the emotional state space, rather than a simple linear change in emotional intensity. This reconfiguration may reflect adaptive processes in which individuals explore a wider range of emotional states during bereavement.

Furthermore, temporal analysis revealed that these changes are not static but follow a time-varying dynamic pattern, characterized by intermittent stabilization and renewed dispersion. Such patterns are consistent with oscillatory models of grief, in which individuals alternate between different affective states over time (Shown on Fig. 5).

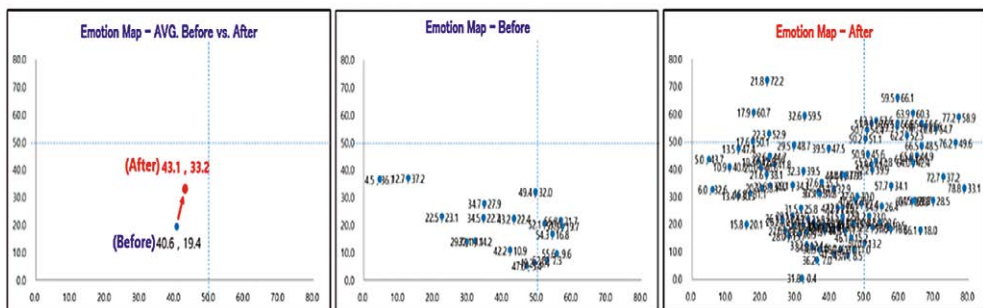


Fig. 5. Dynamics of emotional states

4) Summary of psychophysiological dynamics

Overall, the findings of this study indicate that the following psychophysiological change patterns emerged after spousal bereavement. Indicators related to emotional tension (e. g., Aggression, Stress, and Tension) showed an increasing trend, accompanied by elevated emotional variability, increased energy metabolism, and a reduction in psychological information processing capacity. In addition, indicators associated with attention and cognitive functioning exhibited a decreasing tendency, while vitality increased and fatigue decreased. These results suggest that emotional, cognitive, and physiological responses undergo complex and integrated changes following spousal loss. In particular, as the mean levels of Neuroticism and Inhibition decreased alongside increased emotional variability, the findings point to a pattern of heightened psychophysiological dynamism, reflecting a reorganization of affective and regulatory processes during bereavement.

Discussion

The results of this study revealed a characteristic pattern following spousal bereavement, including an increase in emotional dark-related indicators, a decrease in cognitive integration-related indicators, and an increase in emotional variability.

First, the present findings demonstrated that indicators associated with emotional tension — such as Aggression, Stress, and Tension — tended to increase after spousal death. This may reflect the complex processes individuals undergo following loss, including recurrent recall of the deceased, difficulties in accepting reality, and the need to adapt to significant environmental changes. These processes are likely to contribute to elevated levels of emotional tension and stress.

Second, cognitive-related indicators, including psychological information processing and attention/concentration, showed a decreasing trend. This suggests that cognitive integration processes may be temporarily weakened after bereavement. Previous grief research has shown that individuals frequently experience repetitive recall and intrusive thoughts following loss, which can interfere with attention to everyday tasks. Such cognitive disruptions are commonly reported during the early stages of the grieving process.

Third, the variability analysis indicated that emotional variability increased after spousal death. This finding suggests that emotional states become less stable and exhibit more dynamic patterns following loss. Prior research has shown that bereaved individuals often fluctuate among a range of emotional states — including sadness, anger, helplessness, and transient periods of calm. Such oscillatory emotional patterns are considered a core feature of the grieving process.

In general, lower levels of Neuroticism are associated with reduced anxiety and emotional distress; however, increased emotional variability may reflect a broader and more dynamic range of emotional experiences, representing an adaptive process rather than dysfunction (Kuppens et al., 2010; Stroebe, Schut, 1999). Additionally,

this study found increases in energy metabolism and vitality-related indicators, suggesting elevated levels of physiological arousal following loss. Bereavement can act as a significant stressor, and the resulting stress response may lead to increased activation of the autonomic nervous system. Such autonomic instability may be closely linked to emotional variability, and these physiological changes may represent characteristic responses during the early stages of bereavement.

Figure 6 presents the distribution of emotional states derived from 13 repeated measurements over a two-month period, one year after spousal loss. When projected onto the proposed N-EV DMB model (see Fig. 7), the results indicate a shift toward a more stable recovery and adaptive regulation phase, reflecting progressive psychophysiological stabilization over time.

Overall, the psychophysiological change patterns observed in this study can be interpreted as being partially consistent with characteristics of the acute grief response following spousal loss. In particular, the three key features — increased emotional tension, reduced cognitive integration, and heightened emotional variability — suggest that the individual's psychological and physiological systems may enter a transiently unstable state after loss. These findings may also be associated with instability in the autonomic nervous system, which has been frequently implicated in bereavement processes. At the same time, some of the patterns identified in this study appear to partially resemble features reported in the early stages of Prolonged Grief Disorder (PGD), as discussed in recent psychiatric literature. PGD is characterized by persistent and intense grief responses following loss, including emotional distress, difficulty concentrating, and impaired emotional regulation. Although the present study is based on a single-case design and therefore cannot be directly linked to clinical diagnosis, the findings provide meaningful exploratory insights into the early psychophysiological patterns associated with bereavement.

This study has several limitations. First, the single-case design limits the generalizability of the findings. Second, although narrative records were collected alongside psychophysiological data, they were utilized primarily at an exploratory level, and comprehensive quantitative integration was limited. Third, additional physiological measurements are required to establish direct associations between vibraimage-derived indicators and underlying autonomic nervous system activity.

Despite these limitations, this study is meaningful in that it provides a longitudinal comparison of psychophysiological states before and after spousal loss. In particular, by employing Vibraimage technology, a video-based psychophysiological analysis method, this study offers an exploratory approach to examining changes in emotional and physiological responses during the grieving process, thereby extending the methodological scope of existing bereavement research.

Future studies should include larger samples and longitudinal designs to identify generalizable patterns of psychophysiological changes following loss. Furthermore, integrating psychophysiological data with individuals' narrative experiences may enable a more comprehensive understanding of the psychological and physiological dynamics underlying the bereavement process.

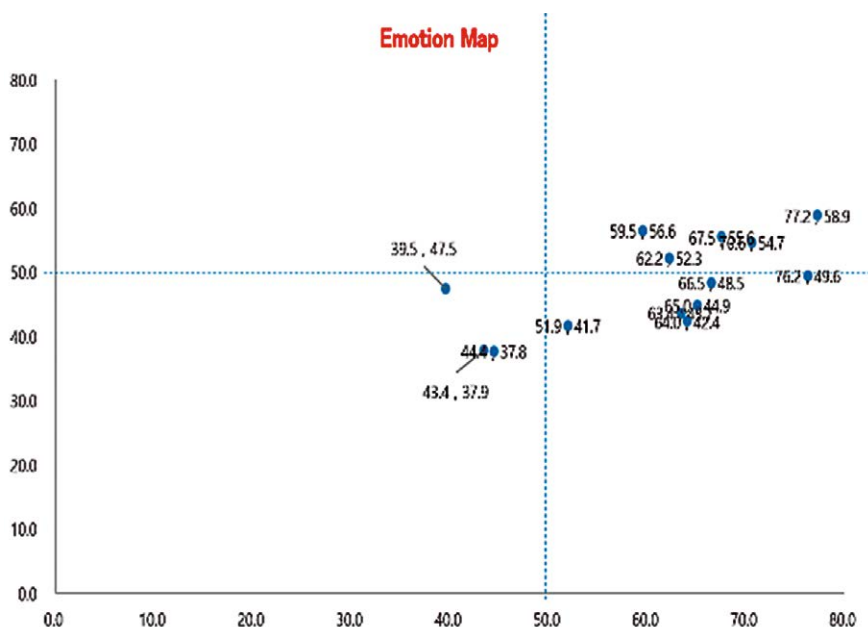


Fig. 6. Emotional map at one year post-bereavement

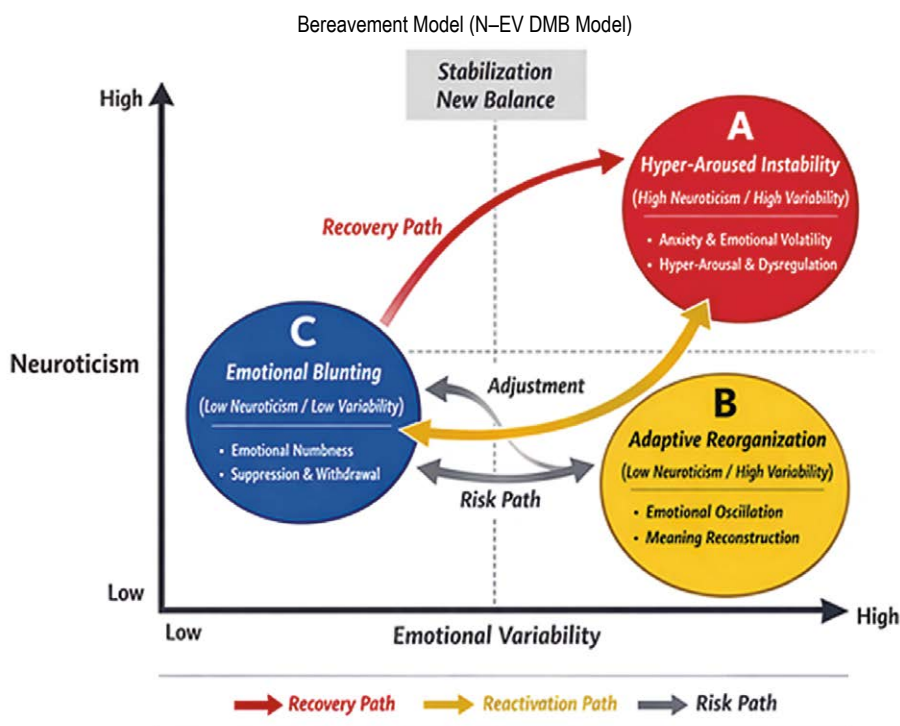


Fig. 7. N-EV Dynamic Bereavement Model (N-EV DMB Model)

Conclusion

This study aimed to explore the characteristics of emotional and physiological responses during the process of spousal bereavement. The findings revealed several distinctive patterns of psychophysiological changes following spousal loss.

First, emotional variability showed a clear increasing trend after bereavement. This finding may reflect the oscillatory nature of emotional responses commonly observed during the grieving process.

Second, not only did emotional dark-related indicators — such as Stress and Tension — increase, but physiological arousal-related indicators, including energy metabolism and vitality, also exhibited upward trends. These results suggest that spousal loss may elevate physiological arousal levels, likely reflecting stress-induced activation of the autonomic nervous system.

Third, cognitive-related indicators, including psychological information processing and attention/concentration, demonstrated a decreasing tendency. This pattern implies that cognitive integration processes may be temporarily weakened following loss, possibly due to the reallocation of cognitive resources toward repetitive memory recall and emotional processing during bereavement.

Taken together, these findings suggest a characteristic psychophysiological pattern following spousal loss, marked by increased of dark-related emotional indicators, reduced cognitive integration, and heightened emotional variability. Such changes may reflect psychological and physiological responses typically observed during the early stages of grief.

While traditional bereavement research has primarily focused on average increases in distress (Stroebe, Schut, 1999), contemporary models emphasize heterogeneity and dynamic processes. The Dual Process Model conceptualizes grief as an oscillation between loss-oriented and restoration-oriented states (Neimeyer, 2012), while the meaning reconstruction approach highlights the reorganization of emotional and cognitive systems following loss (Bonanno, 2005). From this perspective, increased emotional variability may reflect adaptive regulation, rather than merely a reduction or intensification of distress.

Accordingly, a decrease in the mean level of Neuroticism, combined with an increase in emotional variability, may indicate a state of reorganization. This pattern could represent a characteristic signal of adaptive restructuring processes. The proposed N–EV DMB model (Fig. 7) further suggests the potential to predict such transitional states.

In addition, this study is meaningful in that it employs vibraimage technology, a video-based psychophysiological analysis method, to explore emotional and physiological responses during bereavement. This approach introduces the possibility of incorporating objective psychophysiological measurements into bereavement research, which has traditionally relied heavily on self-report data.

Conflict of Interest

No potential conflict of interest relevant to this article was reported.

References:

1. Bonanno, G. A. (2005) Resilience in the Face of Potential Trauma. *Current Directions in Psychological Science*, 14 (3), pp. 135–138.
2. Bowlby, J. (1969). *Attachment and Loss: Vol. I — Attachment*. The Hogarth Press, Basic Books.
3. Bowlby, J. (1980) *Attachment and Loss: Vol. 3. Loss, Sadness and Depression*. New York: Basic Books, p. 40.
4. Buckley, T., Sunari, D. et al. (2012) Physiological Correlates of Bereavement and the Impact of Bereavement Interventions. *Dialogues in Clinical Neuroscience*, 14 (2), pp. 129–139.
5. Guldin, M. B., Leget, C. (2023) The Integrated Process Model of Loss and Grief. *Death Studies*.
6. Holmes, T. H., Rahe, R. H. (1967) The Social Readjustment Rating Scale. *Journal of Psychosomatic Research*, 11, pp. 213–218.
7. Jiang, B. et al. (2026) A Novel Non-Contact Screening Tool Based on Vibraimage Technology for Detecting Depressive Disorder. *Journal of Affective Disorders*.
8. Kim, J. M., Kim, M. H. (2015) A Study on the Correlation Analysis of EEG and Vibraimage due to Auditory and Olfactory Stimulation. *Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society*, Vol. 16, No. 6, pp. 4291–4297.
9. Kuppens, P., Oravecz, Z., Tuerlinckx, F. (2010) Feelings Change: Accounting for Individual Differences in Emotional Inertia. *Emotion*, 10 (3), pp. 315–325.
10. Lazarus, R. (1991) *Emotion and Adaptation*.
11. LeBlanc, N. J., Unger, L. D., McNally, R. J. (2016) Emotional and Physiological Reactivity in Complicated Grief. *Journal of Affective Disorders*, 194, pp. 98–104.
12. LeDoux, J. (2000) Emotion Circuits in the Brain. *Annual Review of Neuroscience*, 23, pp. 155–184.
13. Lee, S. A., Bottomley, J. S. (2021/2023) Personality and Grief-Related Panic Attacks: Analysis of Neuroticism, Worry, and Anxiety Sensitivity. *Omega: Journal of Death and Dying*, 86 (3), pp. 849–861.
14. Lenferink, L. I. M., Nickerson, A. et al. (2020) Trajectories of Grief, Depression, and Posttraumatic Stress in Disaster-Bereaved People. *Depression and Anxiety*, 37 (1), pp. 35–44. <https://doi.org/10.1002/da.22850>
15. Lindemann, E. (1944) Symptomatology and Management of Acute Grief. *American Journal of Psychiatry*, 101 (2), pp. 141–148.
16. Litz, B. T., Gray, M. J. (2002) Emotional Numbing in Posttraumatic Stress Disorder: Current and future research directions. *Aust N Z J Psychiatry*, 36 (2), pp. 198–204. нет в тексте
17. McCrae, R. R., Costa, P. T., (2003) *Personality in Adulthood: A Five-Factor Theory Perspective* (2nd ed.). New York: Guilford Press.
18. Minkin, V. A. (2017) *Vibraimage*. St. Petersburg: Renome.
19. Minkin, V. A. (2018) The history and future of vibraimage technology. *Proceedings of the 1st International Open Science Conference: Modern Psychology. The Vibraimage Technology*, June 2018, St. Petersburg, Russia. SPb.: Elsys, No. 1 (1), pp. 125–129. <https://doi.org/10.25696/ELSYS.VC1.EN.1>
20. Minkin, V. A. (2019) About the Accuracy of Vibraimage Technology. *Proceedings of the 2nd International Open Science Conference: Modern Psychology. The Vibraimage Technology* (English Edition), June 2019, St. Petersburg, Russia. SPb.: Elsys, No. 1 (2), pp. 212–223. <https://doi.org/10.25696/ELSYS.VC2.EN.14>
21. Minkin, V. (2020) *Vibraimage, Cybernetics and Emotions*. St. Petersburg: Renome. <https://doi.org/10.25696/ELSYS.B.EN.VCE.2020>
22. Minkin, V. A. (2026) Personality Matrix Instead Personality Profile, Moving from Personality Traits to Personality Elements. *Proceedings of the 9th International Open Science Conference: Modern Psychophysiology. The Vibraimage Technology*, June 2026, St. Petersburg, Russia. SPb.: Elsys, No. 1 (9). pp. 222–240. https://doi.org/10.25696/Elsys_MPVT_09_en01

23. 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.
24. Neimeyer, R. A. (2001) Meaning Reconstruction and the Experience of Loss.
25. Neimeyer, R. A. (2012) Meaning Reconstruction in the Wake of Loss: Evolution of a research program. *Death Studies*, 36 (6), pp. 484–503.
26. O'Connor, M. F., Allen, J. J. B., Kaszniak, A. W. (2002) Autonomic and Emotion Regulation in Bereavement and Depression. *Journal of Psychosomatic Research*, 52 (4), pp. 183–185.
27. Parkes, C. M. (1972) *Bereavement: Studies of Grief in Adult Life*.
28. Parkes, C. M. (1996) *Bereavement: Studies of Grief in Adult Life* (3rd ed.). London: Routledge.
29. Parkes, C. M. (2006) *Bereavement: Studies of Grief in Adult Life* (Fourth Edition).
30. Stroebe, M., Schut, H. (2001) *Handbook of Bereavement Research*. American Psychological Association.
31. Stroebe et al. (2007) Health Outcomes of Bereavement.
33. Stroebe, M., Schut, H. (1999) The Dual Process Model of Coping with Bereavement: Rationale and description. *Death Studies*, 23 (3), pp. 197–224. <https://doi.org/10.1080/074811899201046>
34. Worden, J. W. (2008) *Grief Counseling and Grief Therapy: A Handbook for the Mental Health Practitioner* (4th ed.). New York: Springer Publishing Company.

Temporal Asynchrony Between Narrative Acceptance and Psychophysiological Stabilization in Post-Cancer Adaptation: A Bio-Narrative Integrative Analysis Using Vibraimage

Cho Un Suk¹, Yi Sung Yup²

¹ Department of Social Welfare Counseling, Osan University, South Korea,
dongtanisori@kakao.com

² Graduate School of Education, Ajou University, South Korea,
hicoach@ajou.ac.kr

Abstract: *Post-cancer adaptation cannot be reduced to a linear transition into stability immediately after treatment completion. Survivors continue to experience altered bodily sensations, fatigue, concerns about recurrence, and shifts in social roles, and these changes unfold over time. This study focuses on the temporal relationship between narrative acceptance in autobiographical accounts and changes in psychophysiological indicators measured through vibraimage. To examine this relationship, autobiographical narratives collected over approximately one year after treatment and repeatedly measured physiological indicators were aligned along a shared temporal axis. In the early phase, both narrative and physiological trajectories displayed high variability, indicating concurrent instability. Over time, narrative acceptance and reinterpretation emerged earlier, whereas physiological indicators continued to reflect sustained burden and fluctuation. In the later phase, the gap between the two trajectories gradually narrowed, suggesting partial stabilization. These findings indicate that post-cancer adaptation does not follow a single recovery trajectory but unfolds through differential temporal adjustments between meaning-making and bodily regulation. This study conceptualizes this pattern as a narrative-physiological asynchrony and proposes an integrative analytic framework for interpreting narrative and physiological data together.*

Keywords: cancer survivorship, autobiographical narrative, vibraimage, psychophysiological indicators.

Introduction

The completion of cancer treatment marks a significant turning point for survivors; however, this juncture does not immediately translate into a state of stability. As medical interventions conclude, survivors transition from a hospital-centered existence back into the realms of home, workplace, and social relationships. Yet, this transition is not a simple restoration of their pre-illness state. Even after treatment, survivors continue to grapple with persistent fatigue, altered bodily sensations, existential anxiety regarding recurrence, and the need to renegotiate social roles. While society often perceives the survivor as “recovered”, the individual is still in the midst of reconstructing daily life within altered physical and existential conditions. Therefore, post-cancer adaptation should be understood not as a final outcome of recovery, but as a continuous process of repositioning one’s life within a new set of parameters.

Prior studies on cancer survivors in South Korea also demonstrate that life challenges persist over the long term following the completion of treatment. (Kim et al., 2019) analyzed how the needs of cancer survivors vary across different stages of survivorship. In the early stages, support for treatment accessibility, information provision, and the alleviation of family caregiving burdens appeared most critical. In contrast, for long-term survivors, economic burdens, social reintegration, and support for workforce participation emerged as the primary challenges. These findings suggest that post-cancer adaptation is not a one-time event concluded at the end of treatment; rather, it is a dynamic process requiring continuous adjustment across multiple dimensions — including daily life, finances, relationships, and social roles — well beyond the point of physical recovery.

The experience of illness functions as an event that fundamentally disrupts the trajectory of an individual's life. Bury M. (Bury, 1882) described chronic illness as a “biographical disruption”, explaining that it interrupts the continuity of daily life and transforms the structure of an individual's identity. Through the process of diagnosis and treatment, cancer survivors perceive their bodies, time, the future, and their relationships in ways that are radically different from before. Janoff-Bulman R. (Janoff-Bulman, 1992) posited that traumatic experiences shatter the “assumptive world” — the fundamental assumptions about the world and the self that individuals have taken for granted. Furthermore, Frank A. W. (Frank, 1995) interpreted the experience of illness not as a singular narrative of recovery, but as a progression through chaos and quest toward a new structure of meaning. These discussions suggest that adaptation after cancer survival should be viewed not merely as a state of recovery, but as a profound process of reconstructing one's life narrative.

In South Korea, a growing body of research has also sought to explain the process of life changes following crisis experiences through the lenses of autobiographical narrative and learning. Kong S. H. et al. (Kong et al., 2023) identified that self-exploration through educational autobiography serves as a mechanism for expanding adult learners' self-understanding, while Ryu J. H. (Ryu, 2024) analyzed the dynamic process through which experiences of failure are transformed into reflective learning. In particular, Cho W. S. and Lee S. Y. (Cho, Lee, 2025) examined the experience of overcoming cancer from the perspectives of autobiographical narrative and experiential learning, suggesting that the experience of illness can lead to the reconstruction of meaning and profound learning. Furthermore, Cho U. S. and Lee S. Y. (Cho, Lee, 2026) analyzed breast cancer survivorship from the perspective of transformative learning; by integrating autobiographical narratives with psychophysiological data, they elucidated the specific pathways through which the experience of crisis unfolds into learning and personal growth.

Studies that analyze the lives of breast cancer survivors through a narrative lens are also closely aligned with the core research questions of this paper. Ju U. K. and Kim H. Y. (Ju, Kim, 2022) demonstrated that in the life trajectories of young breast cancer survivors, a sense of responsibility and loneliness, hope and fear of recurrence, and small moments of happiness and gratitude all coexist. This research suggests that the narratives of cancer survivors do not culminate in a linear

trajectory of growth or complete recovery; rather, they possess a complex structure in which existential anxiety and the reconstruction of meaning constantly intersect. Consequently, the autobiographical narratives of cancer survivors should not be viewed merely as simple accounts of recovery. Instead, they must be interpreted as empirical evidence capturing the dynamic process of repositioning one's life in the aftermath of illness.

However, existing research has primarily focused on how experiences are interpreted and assigned meaning. While this narrative-centered approach is effective in explaining the process of meaning reconstruction, it fails to fully reveal when and how such meanings are reflected at the physiological level. An individual may verbally express acceptance of their experience, yet their biological responses may continue to exhibit tension and high volatility for a certain period. In other words, there is a distinct possibility that the narrative statement of having accepted the cancer experience and psychophysiological stabilization do not occur synchronously. At this juncture, any approach that assesses post-cancer adaptation solely through narrative meaning-making faces inherent limitations. Trends in domestic research also support the necessity of methodological expansion. Park O. H. (Park, 2024) analyzed research trends on Post-Traumatic Growth (PTG) among adult cancer survivors in Korean academic journals and reported a significant bias toward quantitative studies. This indicates that research in Korea has primarily accumulated by exploring variables related to PTG, leaving the integrated approach — which concurrently examines qualitative narratives and psychophysiological indicators — largely unexplored. To address this research gap, the present study aligns autobiographical narratives and psychophysiological indicators on the same timeline to analyze the temporal structure of the adaptation process.

Autobiographical narratives serve as crucial empirical evidence for understanding life following a crisis. Individuals do not store experiences in their raw, unaltered form; rather, over time, they select specific scenes, imbue them with emotion, and reconstruct the causal relationships between events. In this process, certain events are repositioned as life's "turning points", and previously inexpressible emotions eventually find their linguistic form. Clandinin D. J. and Connelly F. M. (Clandinin, Connelly, 2000) posited that human experience is inherently understood within narrative structures, and McAdams D. P. (McAdams, 2001) explained that life stories are the core mechanism through which self-identity is constructed. Furthermore, Pennebaker J. W. (Pennebaker, 1997) demonstrated that the process of translating emotional experiences into language contributes significantly to cognitive restructuring and emotional regulation. Nevertheless, autobiographical narratives possess an inherent limitation in that they represent experiences that have already been interpreted and verbalized. When a survivor states that they have "accepted it", "settled it", or that they are "okay now", such expressions reveal that a shift has begun at the level of meaning. However, these verbal statements do not necessarily signify the immediate resolution of physical tension or psychophysiological load. A cancer survivor may calmly recount their experiences while still physically experiencing fatigue, hyperarousal, emotional volatility, and stress responses. In other words, while

narratives may achieve order relatively early, the physical body may adjust at a slower pace. This specific interval — the gap between narrative and physiology — becomes a critical point of analysis for understanding post-cancer adaptation.

The issue of temporal discrepancy has also been indirectly identified in domestic research on cancer survivors. Kim H. J. et al. (Kim et al., 2025) conducted a qualitative case study on the adaptation experiences of childhood cancer survivors during young adulthood, identifying “a slowed-down life timetable” and “the reconnection between one’s personal pace and the world’s pace” as core categories. Their study suggests that the adaptation of cancer survivors is a process in which social time, life-span developmental time, and physical recovery time either diverge or undergo recalibration. Building upon these insights, the present study aims to provide a more direct analysis of this temporal discrepancy by examining the relationship between autobiographical narratives and psychophysiological indicators.

Research examining the interrelationship between emotion, cognition, and the body provides academic support for this line of inquiry. Damasio A. R. (Damasio, 1994) elucidated that emotional and bodily responses play a pivotal role in human judgment and behavioral decision-making. LeDoux J. (LeDoux, 1996) argued that emotional reactions can be activated prior to conscious cognitive interpretation, while Porges S. W. (Porges, 2011) explained how the autonomic nervous system regulates physiological states in response to perceived safety and threat. Crucially, Van der Kolk B. A. (Van der Kolk, 2014) emphasized that traumatic experiences can persist not only as verbal memories but also in the form of somatic sensations and physiological responses. These discussions suggest that even when an individual achieves a cognitive understanding or narrative acceptance of their experience, psychophysiological stabilization may emerge only after a certain period of delay.

The present study focuses on this phenomenon of temporal lag. While autobiographical narratives reflect how experiences are verbalized and interpreted, vibraimage-based psychophysiological indicators reveal the trajectories of bodily load, emotional volatility, energy levels, and fatigue as they unfold over time. By aligning these two datasets on a single timeline, it becomes possible to distinguish between periods where narrative and physiology fluctuate in tandem, periods where the narrative stabilizes preemptively, and periods where physiological burdens are alleviated after a delay. This temporal mismatch should not be viewed as a contradiction between data sources, but rather as a crucial clue that reveals the underlying structure of adaptation following cancer survival.

Vibraimage technology has been discussed as a methodology for calculating indicators related to psychophysiological states based on micro-vibration information captured from facial video (Minkin, Nikolaenko, 2008). This study does not utilize vibraimage as a clinical diagnostic tool, nor is it intended to determine whether specific numerical values fall within a normal or abnormal range. Instead, vibraimage indicators are employed as supplementary empirical data to identify how repeated measurements from the same individual fluctuate — rising, plateauing, alleviating, and recalibrating — over time (Minkin, 2017). Specifically, indicators such as the stress

index, emotional variability, brain fatigue, and energy/vitality function as process data to track the dynamic flow of physical load and recovery resources following cancer survival.

Accordingly, this study integrally analyzes autobiographical narratives and vibraimage indicators on a synchronized timeline to explore the temporal lag between narrative acceptance and psychophysiological stabilization. In particular, this study conceptualizes the phenomenon wherein the language of acceptance and reinterpretation emerges first in narratives, while psychophysiological indicators maintain a period of load and volatility before gradually stabilizing, as a “Narrative-Physiological Asynchronous Adaptation Structure.” Based on this research focus, the following research questions have been established:

- 1) How do repeated vibraimage measurements post-cancer survival reflect the dynamic trajectory of psychophysiological adaptation?
- 2) At what points do the patterns of acceptance and reinterpretation in autobiographical narratives converge with or diverge from vibraimage-based psychophysiological indicators?
- 3) What is the specific structure of the temporal lag between narrative acceptance and psychophysiological stabilization?
- 4) What methodological possibilities does the integrated bio-narrative analysis offer for understanding the process of adaptation following cancer survival?

Theoretical Background

1. Post-Cancer Adaptation: Understanding as a Process of Reconstruction

While the completion of cancer treatment represents a medical threshold, from the perspective of life, it signifies the beginning of a new phase. The bodily sensations, daily rhythms, and predictability of the future that were maintained prior to the illness undergo fundamental shifts through the processes of diagnosis and treatment. Rather than simply continuing their previous lives, survivors must reorient their life direction within these altered conditions.

Kim D. E. et al. (Kim et al., 2019) explained that the needs of cancer survivors evolve across different stages of survivorship. In the early stages, support for treatment-related information, medical accessibility, and the alleviation of family caregiving burdens appeared critical. In contrast, for the long-term stage, the restoration of social roles and economic stability emerged as the primary concerns. These findings demonstrate that adaptation after cancer survival is not an event concluded with the end of treatment; rather, it is an ongoing process of continuously adjusting social roles and life conditions even after physical recovery has been achieved.

Bury M. (Bury, 1982) described illness as a “biographical disruption”, explaining that it interrupts the continuity of an individual’s daily life and destabilizes the structure of their identity. Janoff-Bulman R. (Janoff-Bulman, 1992) posited that traumatic experiences shatter and transform the “assumptive world” — the fundamental assumptions that individuals have maintained regarding the world and

themselves. Furthermore, Frank A. W. (Frank, 1995) interpreted the experience of illness not as a mere story of recovery, but as a progression through chaos and quest toward the formation of a new narrative structure. These discussions facilitate an understanding of post-cancer adaptation not as simple recovery, but as a profound process of narrative reconstruction within the context of one's life history. Research in the fields of lifelong education and adult learning in South Korea has also consistently explained the process of change following crisis experiences from the perspective of learning. Kong S. H. et al. (Kong et al., 2023) identified that self-exploration through educational autobiography serves as a mechanism for expanding adult learners' self-understanding, while Ryu J. H. (Ryu, 2024) analyzed the dynamic process through which experiences of failure are transformed into reflective learning.

Cho U. S. and Lee S. Y. (Cho, Lee, 2025) examined the experience of overcoming cancer through the lens of experiential learning, and Cho U. S. and Lee S. Y. (Cho, Lee, 2026) further explained breast cancer survivorship from an integrated perspective of transformative learning and psychophysiological data. However, these studies primarily focus on how experiences are assigned meaning and transitioned into learning. To achieve a more sophisticated understanding of post-cancer adaptation, it is essential to concurrently examine the temporal relationship between shifts in meaning and actual physical responses.

2. Autobiographical Narratives and Meaning-Making

Autobiographical narratives reflect the process through which individuals interpret crisis experiences and reposition them within their lives. Individuals do not preserve experiences in their raw form; instead, they select specific scenes, imbue them with emotion, and reconstruct the causal relationships between events. In this process, narrative functions as more than a mere record; it serves as a mechanism for interpreting experiences and integrating them as an intrinsic part of one's life.

Clandinin D. J. and Connelly F. M. (Clandinin, Connelly, 2000) posited that human experience is inherently understood within narrative structures. McAdams D. P. (McAdams, 2001) explained that life stories are the core structures that constitute self-identity, and Pennebaker J. W. (Pennebaker, 1997) demonstrated that the process of expressing emotional experiences through language contributes to cognitive restructuring and emotional regulation. These discussions support the premise that autobiographical narratives are vital data for understanding adaptation following a crisis.

The research by Ju E. K. and Kim H. Y. (Ju, Kim, 2022) demonstrates that the narratives of breast cancer survivors encompass a complex interplay of multifaceted emotions and meanings. Young breast cancer survivors simultaneously construct experiences of responsibility and loneliness, hope and fear of recurrence, and moments of small happiness and gratitude. These findings suggest that the narratives of breast cancer survivors do not simply culminate in linear accounts of recovery or growth; rather, they represent a dynamic process in which conflicting emotions and interpretations coexist.

However, narratives possess an inherent limitation as they consist of experiences that have already been subjectively interpreted. Even at the point when an individual verbally expresses acceptance of their experience, their physical responses may continue to maintain a state of tension. Stability at the level of meaning does not immediately translate into stability at the physiological level. Consequently, explaining the adaptation process solely through autobiographical narratives may obscure the temporal gap between meaning-making and physical responses. This study takes this specific discrepancy as its primary object of analysis, exploring the temporal relationship between narrative acceptance and psychophysiological stabilization.

3. Embodied Adaptation and Temporal Lag

Emotion and the body are not separate entities but rather an integrated system in constant interaction. Damasio A. R. (Damasio, 1994) elucidated that physical responses and emotions play a pivotal role in the process of rational judgment and behavioral decision-making. LeDoux J. (LeDoux, 1996) argued that emotional reactions can be activated prior to conscious cognitive interpretation, while Porges S. W. (Porges, 2011), through his Polyvagal Theory, explained how the autonomic nervous system regulates physiological states in response to perceived safety and threat. Crucially, Van der Kolk B. A. (Van der Kolk, 2014) emphasized that traumatic experiences can persist beyond the form of verbal memories, remaining embedded within somatic sensations and physiological responses.

These discussions suggest that shifts in meaning and physiological changes may not proceed at the same pace. While an individual may cognitively understand and accept their experience, the adjustment of bodily responses may occur with a significant delay. Conversely, the narrative reconstruction of an experience's meaning may continue long after physical burdens have been somewhat alleviated. Thus, adaptation does not follow a singular, uniform timeline. Kim H. J. et al. (Kim et al., 2025) identified categories such as a “slowed-down life timetable” and the “reconnection of one’s personal pace with the world’s pace” in their study of the adaptation experiences of childhood cancer survivors. These categories demonstrate that an individual’s physical time, social time, and developmental time can operate at different tempos. Ultimately, adaptation after cancer survival should be understood not as a simple recovery process proceeding at a constant speed, but as a complex process in which different temporal dimensions diverge and undergo recalibration.

The concept of “Narrative-Physiological Time-lag” proposed in this study operationalizes the issue of multi-layered temporality within the dynamic relationship between autobiographical narratives and psychophysiological indicators. Even when cognitive acceptance and semantic reinterpretation manifest preemptively in autobiographical narratives, actual psychophysiological stabilization may emerge only after a distinct period of delay. This conceptual framework shifts the understanding of post-cancer adaptation away from a singular transition of state; instead, it frames adaptation as a multidimensional process in which the meaning system and the physical system are recalibrated at differing speeds.

4. Vibraimage Indicators and Psychophysiological Analysis

Vibraimage has been discussed as a technology that calculates indicators related to psychophysiological states based on micro-vibration information captured from facial video (Minkin, Nikolaenko, 2008; Minkin, 2017; 2020). Previous studies have often interpreted this technology by linking it to state discrimination or clinical diagnosis. However, this study does not utilize vibraimage as a diagnostic tool; it does not aim to determine whether specific numerical values fall within a “normal” or “abnormal” range. Instead, the analysis focuses on the dynamic patterns of change exhibited by repeated measurements from the same individual over time. Psychophysiological indicators do not merely define a specific state; rather, through temporal change patterns, they reveal the recalibration process of physical responses. The stress index, emotional variability, brain fatigue, and energy/vitality should not be viewed as isolated outcome variables but must be interpreted within a single, continuous flow. The points of escalation, periods of plateauing, moments of renewed fluctuation, and the trajectory of gradually diminishing amplitude collectively demonstrate how the physical system is processing and adapting to the survival experience.

This approach is significant in that it utilizes vibraimage not as a tool for state discrimination, but as a source of data for deciphering the temporal structure of change. When integrated with autobiographical narratives, these indicators provide an empirical basis for interpreting the relationship between shifts in meaning and physical responses from a temporal perspective.

5. An Integrated Bio-Narrative Approach

Autobiographical narratives and psychophysiological indicators provide information situated at different dimensions of experience. Narratives reflect how experiences are interpreted and semantically reconstructed by the individual, whereas psychophysiological indicators empirically demonstrate how bodily responses operate over time. If these two data sources are examined in isolation, the process of adaptation following cancer survival can only be understood partially. However, by aligning them on a synchronized timeline, the dynamic flows of these two systems — moving at distinctly different speeds — are finally revealed.

Park O. H. (Park, 2024) pointed out that domestic research on adult cancer survivors has been heavily biased toward quantitative approaches. This finding suggests that an integrated approach — one that combines qualitative narratives with other types of empirical data — is essential for a more multi-layered understanding of the transformation process in cancer survivors. The integrated bio-narrative analysis originates from this critical awareness. Rather than merely presenting autobiographical narratives and psychophysiological indicators side-by-side, this approach analyzes the dynamic relationships and interactions formed between the two datasets over time.

At certain stages, narrative and physiology fluctuate in tandem; at others, the narrative stabilizes first, with the body following after a delay. Convergence,

divergence, and realignment serve as the core categories for explaining this relationship. In particular, the period of divergence is not a failure of adaptation but rather a central scene in the process of adaptation itself. During this interval, while the individual begins to linguistically organize their experience, the physical body has yet to reach that level of cognitive resolution. The meaning system carves out the initial path, and the physical system responds to that change with a distinct temporal lag.

Accordingly, the narrative-physiological asynchronous structure does not view post-cancer adaptation as a singular recovery curve. Instead, this structure explains a process in which the meaning and physical systems move at different speeds, gradually seeking a new equilibrium. Through this framework, this study seeks to provide a more multi-dimensional interpretation of the temporality inherent in human transformation following cancer survival.

Material and Method

1. Research Design

This study is a single-case-based integrated bio-narrative research that examines the post-cancer adaptation process within the temporal relationship between autobiographical narratives and vibraimage-based psychophysiological indicators. The research focus extends beyond merely re-describing the meanings assigned to the cancer survival experience. Instead, the primary object of analysis is to identify the temporal interval between the point where narrative acceptance emerges and the point where actual psychophysiological stabilization occurs. Consequently, the focus of the analysis lies not in the simple categorization of experiential content, but in how the meaning system and the physical system intersect, diverge, and undergo recalibration over time.

This design originates from a perspective that does not reduce post-cancer adaptation to a singular state of recovery. While the cancer experience can serve as a catalyst for narrative reconstruction, the formation of meaning does not necessarily result in the immediate alleviation of physical tension or emotional volatility. Although autobiographical narratives clarify how experiences are verbalized and interpreted, separate empirical data is required to identify the pace at which the physical system responds to such interpretations. In this context, vibraimage indicators do not serve as a substitute for narrative data; rather, they function as supplementary data that captures the dynamic flow of psychophysiological changes that narratives alone cannot fully apprehend.

This study independently analyzed autobiographical narratives and psychophysiological indicators, subsequently aligning both datasets on a synchronized timeline to interpret their relationship. The core of this integrated analysis lies not in the mere juxtaposition of data, but in determining the relational categories of convergence, divergence, and realignment. Specifically, intervals where the narrative

and indicators move in the same direction were interpreted as convergence; intervals where psychophysiological indicators maintain load and volatility despite the emergence of narrative acceptance were defined as divergence; and intervals where the two flows return to a similar trajectory after a distinct time lag were interpreted as realignment. This approach serves as a methodological framework to analyze post-cancer adaptation as a process in which shifts in meaning and physical responses are calibrated at different speeds.

2. Research Data

The data for this study consist of autobiographical narratives accumulated over approximately one year following the conclusion of cancer treatment, alongside vibraimage-based psychophysiological indicators repeatedly measured during the same period. The autobiographical narrative data encompass self-reflective records, retrospective notes, descriptions of changes in bodily sensations, and interpretations regarding relational experiences, role changes, and life directions documented during the process of returning to daily life. These materials do not aim for the objective representation of events. Rather, they were utilized as primary texts to demonstrate how the survival experience is interpreted through specific language and how it is repositioned within a system of meaning over the course of time.

In analyzing autobiographical narratives, this study focused on the mode of construction rather than the factual accuracy of the experiences. For instance, the same level of physical fatigue might be articulated through the language of loss of control or existential anxiety in early narratives, whereas in later stages, it may be reconstructed through a pragmatic language of adjusting to bodily limits. Such shifts demonstrate that adaptation after cancer survival is not merely a reduction in symptoms, but a dynamic process in which self-understanding and life direction are recalibrated. Consequently, within this study, autobiographical narratives serve as the primary qualitative evidence for tracking the longitudinal flow of changes in the meaning system.

The psychophysiological data consist of the stress index, emotional variability, brain fatigue, and energy/vitality indicators calculated via vibraimage. The stress index and emotional variability were designated as central indicators for identifying psychophysiological load and emotional volatility. In contrast, brain fatigue and energy/vitality were utilized as supplementary indicators to understand the trajectory of physical fatigue and the mobilization of recovery resources.

Critically, this study did not employ these indicators as absolute values for clinical diagnosis. Rather than determining whether a specific value was “normal” or “abnormal”, the interpretation focused on the dynamic patterns of how these indicators escalated, plateaued, subsided, and fluctuated within the same individual over time.

This data configuration is designed to establish a complementary relationship between qualitative narratives and psychophysiological indicators. While autobiographical narratives reflect shifts in meaning and the direction of subjective

interpretation, vibraimage indicators empirically demonstrate the flow of physical load and embodied adjustment. Although these two data sources reside in different dimensions, they illuminate the same survival experience in distinct ways over time. Consequently, this study does not assign priority to one data type over the other; instead, it places the very relationship between the two datasets at the center of the analysis.

3. Analytical Perspectives and Interpretive Principles

The analysis in this study eschews fragmentary interpretations of meaning at a single point in time and instead focuses on identifying patterns of change over the temporal trajectory. Adaptation was not judged to be complete based solely on the appearance of specific expressions within autobiographical narratives, nor was a psychophysiological state definitively concluded based on isolated numerical values from vibraimage indicators. Instead, each data point was interpreted within the broader flow of its preceding and succeeding contexts, recurring patterns, and the overall direction of change. This approach is based on the premise that post-cancer adaptation is not a static state at a particular moment, but a dynamic process that is accumulated and recalibrated over time.

Since autobiographical narratives and psychophysiological indicators reflect different dimensions of experience, the discrepancies between the two datasets were not regarded as errors or flaws in measurement. On the contrary, the points of divergence between the data constitute the primary focus of this study's analysis. If the psychophysiological indicators continue to exhibit load and volatility despite the emergence of acceptance and reinterpretation in the narratives, this is viewed not as a mere inconsistency, but as empirical evidence of the temporal lag between narrative acceptance and physical stabilization. In this regard, this study treated such discrepancies not as problems to be eliminated, but as phenomena to be deeply interpreted.

Furthermore, this study remained cautious not to reduce the meaning-making process within autobiographical narratives to a mere growth narrative. While the cancer survival experience can serve as a catalyst for reflection and growth, the process unfolds amidst existential anxiety, fatigue, psychological load, and the persistent fear of recurrence. Consequently, this study did not view the expressions of acceptance and reinterpretation within the narratives as indicators of a finalized recovery. Instead, within the dynamic relationship with psychophysiological indicators, the focus was on identifying the specific point at which such narrative acceptance aligns with actual physical stabilization.

4. Analysis Procedure

The analysis commenced by chronologically arranging the autobiographical narrative data accumulated over approximately one year. After organizing the

narratives by period, the researcher segmented sentences or paragraphs into meaning units where specific emotional states, physical sensations, relational experiences, or shifts in self-understanding were presented in a relatively coherent form. These meaning units were established not based on physical sentence length, but as interpretive units through which the individual makes sense of their experience. Within each meaning unit, discursive expressions related to shock, alienation, anxiety, acceptance, reinterpretation, restructuring, and the exploration of life direction were identified and extracted.

Subsequently, vibraimage indicators were organized by each measurement point. Specifically, intervals were categorized into stages: those where the stress index and emotional variability escalated, those that remained at a consistent level (plateaued), those where fluctuations re-emerged, and those where the amplitude of variation gradually diminished. Brain fatigue and energy/vitality were reviewed as supplementary data to provide a multi-dimensional interpretation of physical load and the flow of recovery resources. Throughout this process, greater analytical significance was assigned to the directional orientation of change over time and the patterns of fluctuation amplitude, rather than to the isolated numerical values at any single point in time.

In the final stage, the autobiographical narratives and psychophysiological indicators were aligned on a synchronized timeline. A comparative analysis was conducted to determine whether the psychophysiological indicators stabilized in synchronization with the emergence of acceptance and reinterpretation in the narratives, or whether they maintained a period of elevated load and volatility. Through this comparison, the study identified intervals where the two datasets fluctuated in tandem, intervals where they moved at distinctly different speeds, and intervals where they partially re-aligned after a specific duration. During this integration process, the criteria defined in Table 1 were applied to categorize each interval into collapse, dissociation, and realignment.

5. Criteria for Integrated Analysis

This study interprets the dynamic relationship between autobiographical narratives and psychophysiological indicators through three distinct stages: collapse, dissociation, and realignment. These stages do not represent a mere chronological sequence; rather, they are categorized based on the specific relational patterns formed between the narrative and physiological systems. Specifically, collapse refers to a convergence interval where both the meaning and physical systems fluctuate in tandem following a crisis. Dissociation is characterized as an asynchronous interval where narrative acceptance and reinterpretation emerge first, while psychophysiological load persists. Finally, realignment denotes an interval where, after a distinct time lag, the narrative and physiological indicators partially re-correspond and seek a new equilibrium.

Table 1

Criteria for Integrated Bio-Narrative Analysis

Analysis stage	Aspects of Autobiographical Narrative	Aspects of Psychophysiological Indicators	Significance of Integrated Interpretation
Collapse	Dominance of crisis language, including shock, overwhelm, and weakened sense of control.	Increase in stress and emotional volatility; expansion of fluctuation amplitude.	Initial convergence interval where both the meaning system and the physical system fluctuate simultaneously.
Dissociation	Emergence of language reflecting cognitive stabilization, such as acceptance, organization, and reinterpretation.	Persistence of load indicators; irregular fluctuations; partial re-escalation.	Asynchronous interval where narrative acceptance precedes physiological stabilization.
Realignment	Deepening of meaning restructuring, including life rearrangement and exploration of direction.	Decrease in fluctuation amplitude and a trend toward gradual stabilization.	An interval where the two systems partially re-correspond with each other.

6. Rigor and Ethical Considerations

While a single-case study offers the advantage of providing an in-depth analysis of an individual's experience, it also carries the inherent risk of the researcher's interpretation preceding or overshadowing the empirical data. To mitigate this risk and ensure the rigor of the study, this research consistently employed a cross-examination of autobiographical narratives and psychophysiological indicators. Rather than relying on a specific statement or a single numerical value as representative evidence of the overall adaptation process, each data point was examined within its temporal context and its preceding and succeeding trajectories.

In the qualitative analysis, narrative data were structured using meaning units as the primary units of analysis. Meanwhile, in the psychophysiological analysis, the scope of interpretation was strictly limited to identifying directional shifts and fluctuation amplitudes. VibraImage indicators were not employed to draw clinical or diagnostic conclusions; instead, they served as supplementary data for understanding the trends of psychophysiological changes within the same individual. These constraints function as a methodological safeguard to clarify both the interpretive potential and the limitations of the research data, thereby preventing any over-interpretation of the findings.

From an ethical perspective, all relational contexts and peripheral individuals mentioned in the autobiographical narratives were meticulously anonymized to prevent identification. Furthermore, to avoid excessively romanticizing the experience of suffering or reducing it to a simplistic success narrative, the narrative data were examined in conjunction with psychophysiological indicators. While the researcher's personal experience served as the starting point for the analysis, a deliberate effort was made to ensure it was not the sole basis for interpretation; rather, an analytical balance was sought through the cross-examination of diverse datasets.

Result

1. Initial Stage: Simultaneous Instability of Narrative and Psychophysiological Indicators

In the early stage following cancer survival, both the autobiographical narrative and vibraimage indicators exhibited synchronized patterns of high instability. Despite the completion of acute treatment, the researcher's narrative repeatedly reflected a sense of alienation toward the altered body, unpredictable fatigue, a weakened sense of control, and existential tension regarding the return to daily life. At this point, the narrative did not focus on calmly interpreting the experience; rather, it manifested as a survival narrative centered on enduring changed physical conditions and struggling to maintain a basic daily rhythm.

A similar pattern emerged within vibraimage indicators. The stress index and emotional variability remained at relatively high levels, accompanied by significant fluctuations in the amplitude of the data. This indicates that the initial adaptation process was not confined to psychological confusion but was a multi-faceted crisis involving actual physical load and emotional volatility. While the narrative articulated the subjective uncertainty of the body, the psychophysiological indicators empirically reflected the organism's physical response to that very uncertainty.

This interval can be interpreted as the Collapse stage. Within this context, "collapse" does not signify a total catastrophe of life; rather, it refers to a state in which the self-understanding, somatic sensations, and daily predictability that were maintained prior to the illness are simultaneously destabilized. During this initial stage, although the autobiographical narrative and psychophysiological indicators are distinct types of data, they exhibited a shared orientation toward instability. Consequently, this period can be defined as an initial convergence interval, in which both the meaning system and the physical system simultaneously emit crisis signals across different dimensions.

2. Intermediate Stage: Dissociation Between Narrative Acceptance and Psychophysiological Load

As the study moved into the intermediate stage, the texture of the autobiographical narrative underwent a qualitative shift. The cancer experience was no longer articulated solely through the language of shock and confusion. The researcher began to interpret the experience of illness as a significant event that prompted a reappraisal of life, incorporating discourses of acceptance, organization, and reinterpretation into the narrative. While the narrative in the initial stage was anchored in the "language of endurance" to withstand physical crisis, the intermediate narrative transitioned toward a "language of meaning-making" that sought to situate individual experiences within the broader context of life.

However, vibraimage indicators did not stabilize at the same pace as the narrative. While some indicators showed a temporary downward trend, they frequently

re-escalated or maintained a consistent level of load. Emotional variability also continued to fluctuate rather than showing a steady decline. It is at this juncture that a distinct time lag between the narrative and psychophysiological systems becomes evident. Although the researcher had begun to cognitively organize the experience through verbalization, the organism's physiological responses remained in an asynchronous state, having not yet fully aligned with the psychological stage of acceptance.

The intermediate stage is interpreted as the Dissociation stage. Within this framework, dissociation does not signify a failure of adaptation or a mere delay in recovery. On the contrary, it represents the actual existential mechanism through which adaptation unfolds following cancer survival. While the meaning system proactively establishes a new order, the physical system responds to these cognitive shifts only after a distinct period of time. Consequently, the discrepancy observed in this interval is not a contradiction between the datasets; rather, it serves as pivotal empirical evidence of the inherent time lag between narrative acceptance and psychophysiological stabilization.

3. Late Stage: Partial Realignment of Narrative and Psychophysiological Indicators

In the late stage, a gradual convergence was observed in the gap between the autobiographical narrative and vibraimage indicators. Within the narrative, expressions repeatedly articulating the shock and trauma of the cancer experience significantly diminished, while discourses related to future life direction, the recalibration of social roles, and the repositioning of the self-concept increased. At this juncture, the illness experience was no longer anchored as a dominant central event overwhelming the entirety of life; instead, it transitioned into a contextual background event that informs current choices and the restructuring of life's trajectory.

Significant changes were also observed in the psychophysiological indicators. The amplitude of emotional variability diminished markedly compared to the initial stage, and the stress index followed a trajectory of gradual stabilization. These shifts do not imply a return to a pre-illness state or a fixed state of equilibrium. Rather, in contrast to the intense fluctuations of the early stage, the indicators in the late stage transitioned into a phase of "regulated oscillation" characterized by lower amplitudes.

This interval is categorized as the Realignment stage. Realignment does not denote a state of perfect, mechanical synchronization between narrative and physiology. Instead, it refers to a dynamic stability where two streams that had been moving at different speeds begin to partially re-mesh and correspond with one another after a certain time lag. Ultimately, the process of adaptation following cancer survival did not follow a linear path from collapse to immediate stability. It exhibited a non-linear trajectory that necessitated passing through a period of "dissociation" — where narrative and physiology were inevitably misaligned — before the late-stage realignment could finally emerge.

4. The Time Lag Between Narrative Acceptance and Psychophysiological Stabilization

The most prominent pattern identified throughout the entire dataset is that narrative acceptance precedes psychophysiological stabilization. In the autobiographical narrative, the language of acceptance and reinterpretation began to emerge as early as the intermediate stage of the analysis. However, during the same period, vibrameasure indicators continued to exhibit sustained psychophysiological load and volatility. These findings provide empirical evidence that the subjective statement “I have accepted the illness” does not directly equate to, or immediately ensure, the physiological stabilization of the organism.

Narrative acceptance represents a qualitative shift in the meaning system. It signifies that the individual no longer perceives the illness experience solely as an alien shock but has begun to integrate it into their life context. Conversely, psychophysiological stabilization is a physical process in which the organism’s rhythms are recalibrated to adapt to a new environment. While these two processes are interconnected, they do not unfold at the same pace. In this study’s data, the narrative proactively drove change, whereas the physiological indicators exhibited a trajectory of delayed stabilization.

This time lag holds significant implications for how adaptation is assessed following cancer survival. In counseling or educational settings, it is common to assume that recovery is substantially complete when an individual can calmly articulate their experience. However, this study empirically demonstrates that physical load can persist for a certain period even after verbal acceptance. Consequently, adaptation cannot be fully explained by narrative alone, nor by psychophysiological indicators in isolation. Only when the interrelationship between these two data sources is examined in tandem does the complex temporal structure of adaptation become clearly visible.

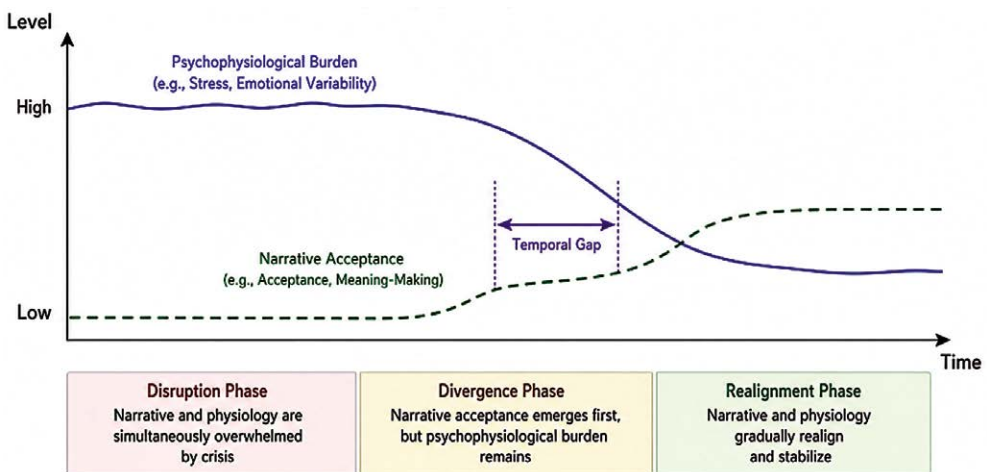


Fig. 1. Temporal Gap Between Narrative Acceptance and Psychophysiological Stabilization

Figure 1 illustrates the flow in which narrative acceptance emerges proactively, while the psychophysiological load is sustained for a certain period before gradually declining with a time lag. This structure demonstrates that adaptation following cancer survival is not a singular, linear recovery curve; rather, it is a process in which cognitive shifts in meaning and physiological changes in the body proceed at distinctly different speeds.

5. Phase-specific Aspects of the Narrative-Physiological Asynchronous Adaptation Structure

The integrated analysis of autobiographical narratives and vibrainage indicators reveals that the adaptation process following cancer survival is structured into three distinct stages: Collapse, Dissociation, and Realignment. These three stages are not merely a chronological division of time. Instead, they represent analytical categories qualitatively distinguished by the specific relational dynamics formed between the narrative and physiological systems — specifically, the patterns of synchrony or asynchrony between the two data sources.

In the Collapse stage, both the narrative and physiological systems fluctuated in the same direction. The researcher's language predominantly expressed the shock and confusion caused by the illness, as well as an existential alienation toward the altered body; simultaneously, vibrainage indicators exhibited intense physiological load and highly irregular volatility. At this stage, the cancer experience acted as a comprehensive “systemic crisis” that shook both the meaning system and the physical system at the same time.

In the Dissociation stage, the narrative system began to organize itself ahead of the physiological system. The researcher started to construct a “language of meaning-making”, proactively accepting the illness experience and attempting to restructure it within the context of their life. However, the body's responses did not stabilize in immediate correspondence with these cognitive shifts; rather, vibrainage indicators continued to exhibit sustained load and volatility. This stage provides the most distinct evidence of asynchronous adaptation, demonstrating that narrative acceptance and physiological stabilization do not necessarily occur simultaneously.

In the Realignment stage, the previously dissociated narrative and physiological systems began to partially re-mesh and correspond with one another. The autobiographical narrative transitioned from ruminating on past trauma to discourses of repositioning experiences and exploring future life directions; in tandem, the psychophysiological indicators entered a phase of gradual stabilization with a marked decrease in volatility. This stage is interpreted not as a complete restoration to a pre-illness state, but rather as a process of re-tuning, where the meaning system and the physical system — which had been moving at different speeds — overcome their time lag and find a new dynamic equilibrium.

The pivotal insight of Table 2 is concentrated within the Dissociation stage. This stage is not a vacuum of adaptation, but rather an active time of adjustment to overcome the lag between systems. The results indicate that adaptation following

cancer survival does not proceed through the simultaneous stabilization of narrative and physiology. Instead, the narrative system proactively establishes a new order, while the physiological system follows that order with a distinct temporal latency. This very latency constitutes the core of the Narrative-Physiological Asynchronous Adaptation Structure.

Table 2

Phase-specific Aspects of the Narrative-Physiological Asynchronous Adaptation Structure

Stage	Manifestations of Autobiographical Narrative	Manifestations of Vibraimage Indicators	Integrated Interpretation
Collapse	Shock, confusion, somatic alienation, and loss of control	Elevation of stress and emotional variability, expansion of fluctuation amplitude	Initial Convergence: Simultaneous instability of narrative and physiology
Dissociation	Emergence of the language of acceptance, organization, and reinterpretation	Sustained load, irregular fluctuations, and partial re-escalation	Time Lag: Narrative acceptance preceding physiological stabilization
Realignment	Repositioning of experiences, exploration of directions, and reconstruction of self-understanding	Reduction in fluctuation amplitude, gradual stabilization	Partial Re-meshing: Re-alignment and partial synchronization of narrative and physiology

6. Derivation of the Bio-Narrative Integrated Analytical Framework

Synthesizing the research findings, the adaptation mechanism following cancer survival cannot be sufficiently elucidated through a unidimensional analysis focused solely on either autobiographical narratives or vibraimage indicators. If one examines the narrative alone, the researcher appears only as an individual actively accepting the experience and reconstructing its meaning. Conversely, focusing exclusively on vibraimage indicators reveals only a biological response in which physiological load and volatility gradually diminish over time. However, when these disparate datasets are juxtaposed on the same time-series axis, adaptation emerges as a multi-layered temporal structure in which cognition and physiology are intricately intertwined.

The Bio-Narrative Integrated Analytical Framework is a specialized system designed to decipher these multifaceted relationships. Within this framework, three distinct phases form a single continuous structure: the Convergence Zone, where narrative and physiology fluctuate in the same trajectory; the Mismatch (Asynchrony) Zone, where the narrative proactively forms a discourse of stability while the physiological system continues to sustain its load; and the Realignment Zone, where the two streams begin to re-mesh and harmonize after a certain period. These zones are not fragmented intervals but represent a seamless progression of the human organism toward recovery following cancer survival.

The most critical analytical juncture in this framework is the Mismatch Zone. This discrepancy is not an error in data consistency; rather, it manifests the actual existential rhythm of adaptation following cancer survival. An individual proactively structures their experience through language, yet the physical organism undergoes an inevitable lag before aligning with that linguistic order. By capturing this time lag, the study of post-cancer adaptation expands beyond the binary question of “Has recovery been achieved?” to a more multidimensional inquiry: “Which system is driving the change, and through what dynamics is the lagging system tracing that trajectory?”

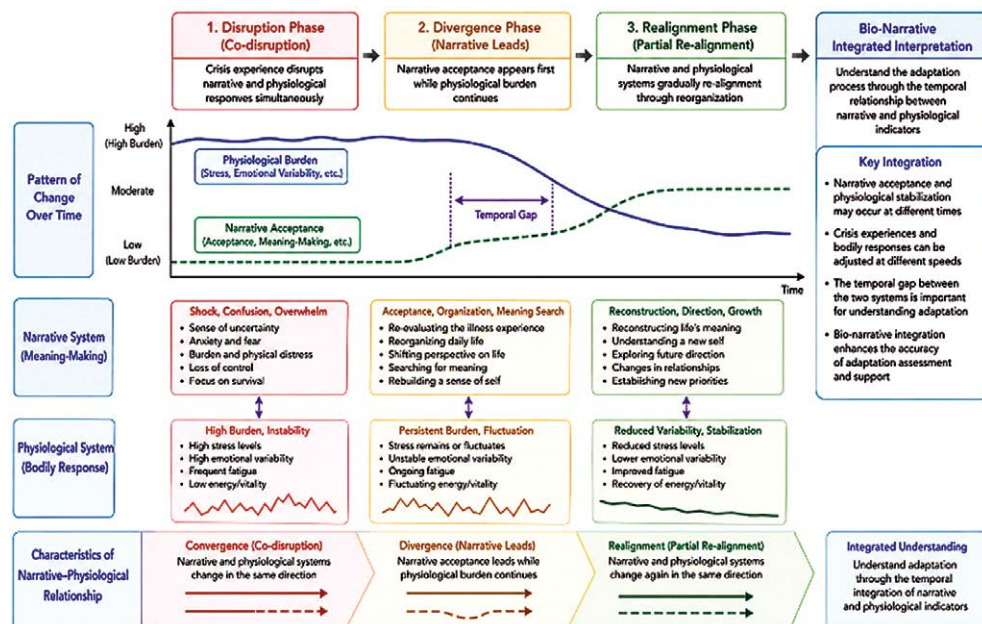


Fig. 2. Model of Narrative-Physiological Asynchronous Adaptation

Figure 2 illustrates the dynamic process in which adaptation following cancer survival does not transition immediately from collapse to recovery, but instead necessitates a passage through the Dissociation Phase before reaching realignment. This model moves beyond interpreting the cancer survival experience merely as a byproduct of psychological learning or growth. Instead, it establishes the temporal relationship between shifts in meaning and physiological changes as a primary, independent object of analysis.

Conclusion and Discussion

Adaptation following cancer survival is difficult to define as a simple linear process that transitions into a stable state immediately upon the completion of treatment. By integral examining autobiographical narratives and vibraimage-based

psychophysiological indicators on the same timeline, this study confirmed that post-cancer adaptation unfolds within the asynchronous adjustment speeds of the meaning and physical systems. While the language of acceptance and reinterpretation emerged relatively early in the narrative, the psychophysiological indicators sustained a high level of load and volatility for a certain period. These findings empirically demonstrate that narrative acceptance and psychophysiological stabilization do not follow the same temporal schedule.

In the initial phase, both the autobiographical narrative and psychophysiological indicators exhibited a pattern of profound instability. Themes of somatic alienation, diminished sense of control, and the tension of returning to daily life recurred within the narrative, coinciding with high volatility in stress and emotional variability on vibraimage indicators. This period is interpreted as the Collapse stage, where the meaning and physical systems were simultaneously disrupted.

During the middle phase, while expressions of acceptance and reinterpretation emerged in the narrative, the psychophysiological indicators did not stabilize immediately. Although the narrative shifted toward actively integrating the illness experience into the life context, the physical responses continued to sustain high load and volatility. This interval represents the Dissociation stage, where narrative acceptance precedes psychophysiological stabilization.

In the final phase, the cognitive restructuring of the narrative and a reduction in the fluctuation amplitude of the indicators occurred in tandem, signaling that the two streams had entered the Realignment stage, partially re-synchronizing at a new level.

These findings challenge the prevailing approach that views adaptation following cancer survival as a singular, linear recovery path. Adaptation is not a simple curve that gradually stabilizes upon the completion of treatment; rather, it is a dynamic process of alignment in which the narrative and physiological systems move and adjust at distinctly different velocities. While the autobiographical narrative reconfigures the meaning of the experience and establishes order relatively early, the physiological response stabilizes only after a certain time lag due to organic inertia.

This study conceptualizes this phenomenon as the Narrative-Physiological Asynchronous Adaptation Structure. This structure demonstrates that the existential shifts following cancer survival cannot be fully elucidated by binary questions such as “Has it been accepted?” or “Has recovery been achieved?” Instead, it is essential to examine the inter-systemic dynamics — specifically, which system proactively leads the change and which system is adjusted with a delayed trajectory.

In terms of academic contribution, this study extends the established research trends that have analyzed post-cancer adaptation through the lenses of meaning-making, experiential learning, transformative learning, and post-traumatic growth (PTG). Previous literature has profoundly explained how the illness experience is interpreted and converted into catalysts for learning or growth. However, it has not sufficiently addressed the temporal relationship between narrative acceptance and stabilization at the physiological level. By juxtaposing autobiographical narratives and psychophysiological indicators on the same

time-series axis, this study presents the temporal gap between cognitive meaning-shifts and physical changes as an empirically analyzable structure, marking a significant advancement in the field.

Methodologically, this study holds significant value by redefining vibrimage indicators not as a one-time clinical diagnostic tool, but as process-oriented data that tracks the dynamics of adaptation. Moving beyond a static focus on determining the normality of specific values, this research observed how indicators within the same individual escalated, plateaued, mitigated, and were recalibrated over time. Consequently, this study transcends the mere juxtaposition of qualitative narrative data and psychophysiological indicators, opening a new methodological horizon for Bio-Narrative Integrated Analysis that interprets the relational dynamics of convergence, mismatch, and realignment between these disparate datasets.

From a practical perspective, this study offers significant implications for clinical and educational settings. In counseling or therapeutic environments, one must not hastily conclude that a client's calm articulation of their experience equates to the complete resolution of physiological stress. While verbal acceptance is an encouraging sign of adaptation, it does not necessarily signify immediate psychophysiological stabilization. Consequently, supporting cancer survivors requires a comprehensive monitoring approach that looks beyond spoken changes to include fatigue, tension, emotional variability, and the state of recovery resources. It is particularly crucial to carefully identify the "Dissociation Phase" — where physical load persists even after narrative acceptance — and to provide tailored recovery support and self-regulation strategies optimized for that specific period.

References:

1. Bury, M. (1982) Chronic Illness as Biographical Disruption. *Sociology of Health and Illness*, 4 (2), pp. 167–182.
2. Cho, U. S., Lee, S. Y. (2025) A Case Study on Experiential Learning Through the Process of Overcoming Cancer: An Autobiographical Narrative Inquiry. *Journal of Lifelong Education*, 31 (4), pp. 153–182.
3. Cho, U. S., Lee, S. Y. (2026) The Transformative Learning Mechanism of Breast Cancer Survivors Through the Integrated Analysis of Autobiographical Narratives and Psychophysiological Data. *The Journal of the Korea Contents Association*, 26 (4).
4. Clandinin, D. J., Connelly, F. M. (2000) *Narrative Inquiry: Experience and Story in Qualitative Research*. Jossey-Bass.
5. Damasio, A. R. (1994) *Descartes' Error: Emotion, Reason, and the Human Brain*. Putnam.
6. Frank, A. W. (1995) *The Wounded Storyteller: Body, Illness, and Ethics*. University of Chicago Press.
7. Janoff-Bulman, R. (1992) *Shattered Assumptions: Towards a New Psychology of Trauma*. Free Press.
8. Ju, E. K., Kim, H. Y. (2022) A Narrative Inquiry into the Life Experiences of Young Breast Cancer Survivors. *Humanities and Social Sciences*, 21, 13 (5), pp. 489–504.
9. Kim, D. E., Kim, H. R., Yang, D. W. et al. (2019) A Qualitative Study on the Needs of Cancer Survivors by Survival Stages. *Health and Social Welfare Review*, 39 (4), pp. 356–395.

10. Kim, H. J., Kim, S. A., Chung, I. J. (2025) A Qualitative Case Study on the Young Adult Adaptation Experiences of Childhood Cancer Survivors. *Journal of Social Science*, 41 (1), p. 289–324.
11. Kong, S. H., Jeong, B. N. et al. (2023) A Collaborative Autoethnography on the Self-Exploration Process Through Educational Autobiography of Middle-Aged Female Graduate Students. *Journal of Lifelong Learning Society*, 19 (3), pp. 28–62.
12. LeDoux, J. (1996) *The Emotional Brain: The Mysterious Underpinnings of Emotional Life*. Simon and Schuster.
13. McAdams, D. P. (2001) The Psychology of Life Stories. *Review of General Psychology*, 5 (2), pp. 100–122.
14. Minkin, V. A. (2017) *Vibraimage*. Saint Petersburg: Renome.
15. Minkin, V. (2020) *Vibraimage, Cybernetics and Emotions*. St. Petersburg: Renome.
<https://doi.org/10.25696/ELSYS.B.EN.VCE.2020>
16. 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*, 42 (4), pp. 196–200.
17. Park, O. H. (2024) An Analysis of Research Trends in Korean Academic Journals on Post-Traumatic Growth of Adult Cancer Survivors. *Journal of Education and Culture*, 30 (6), pp. 789–811.
18. Pennebaker, J. W. (1997) Writing About Emotional Experiences as a Therapeutic Process. *Psychological Science*, 8 (3), pp. 162–166.
19. Porges, S. W. (2011) *The Polyvagal Theory: Neurophysiological Foundations of Emotions, Attachment, Communication, and Self-Regulation*. W. W. Norton.
20. Ryu, J. H. (2024) A Study on the Failure Learning Experience Triggered by the Experience of Nausea. *Journal of Lifelong Education*, 30 (3), p. 164–202.
21. Van der Kolk, B. A. (2014) *The Body Keeps the Score: Brain, Mind, and Body in the Healing of Trauma*. Viking.

Quantitative Validation of Psychophysiological Effects of Agro-healing Programs Using Vibraimage Analysis

Kim Hyun Ju¹, Kim Jun Hyang¹, Song Mi Jin¹, Choi Jin Kwan²,
Choi Yeon Woo^{1*}

¹ Jeonju Kijeon College, South Korea, ywgarden@kijeon.ac.kr

² MINDEYE Co., Ltd., South Korea; vibra@daum.net

* Corresponding author: ywgarden@kijeon.ac.kr

Abstract: Evaluation of the effectiveness of agro-healing has traditionally relied on self-report questionnaires, which are susceptible to subjective bias and recall errors. Furthermore, conventional contact-based physiological measurements often interfere with the natural healing environment by inducing sensory discomfort and stress through sensor attachment. To overcome these limitations, this study utilizes non-contact Vibraimage technology to quantitatively compare psychophysiological changes before and after agro-healing programs and aims to establish a standardized guideline for objectively determining healing efficacy. Psychophysiological indicators — including aggression, stress, tension, and bio-energetic vitality (total of 43 parameters) — were measured before and after participants engaged in an agro-healing program. A paired *t*-test was conducted on a well-aligned sample of 264 participants to verify the statistical significance of each indicator, and Cohen's *d* analysis was used to evaluate the standardized effect sizes. Additionally, a Receiver Operating Characteristic (ROC) analysis was performed to identify key performance indicators and the optimal cut-off value for determining healing effectiveness.

The primary findings are structured as follows:

First, negative psychophysiological indicators significantly decreased after the program, highlighted by a meaningful reduction in mean Tension (*Tension_m*, $t = 2.28$, $p = .0235$, $p < .05$) and the autonomic Correlation Index (*IECorr*, $t = 2.11$, $p = .0359$, $p < .05$), indicating a substantial relief in somatic strain and enhanced homeostatic signaling. Concurrently, physiological vitality substantially improved, as demonstrated by a highly significant gain in Maximum Energy (*E_Max*, $t = -2.87$, $p = .0044$, $p < .01$).

Second, the estimation of standardized effect sizes confirmed that Maximum Energy achieved the most prominent effect magnitude ($d = -0.20$), effectively reaching the conventional threshold for a small-to-medium practical intervention impact.

Third, ROC analysis revealed that the mean Tension (*Tension_m*) indicator exhibited the highest discriminative performance with an Area Under the Curve (AUC) of 0.81 (95% CI: 0.76–0.85). Based on the optimal point of the Youden Index, the final classification threshold for successful healing was established at 28.45 ($Tension \leq 28.45$), yielding a high correct classification rate of 81.0%.

This study proves the efficacy of agro-healing as a 'measurable science' through concrete empirical figures: an AUC of 0.81 and a diagnostic threshold of 28.45. The derived cut-off value serves as a standardized metric for objectively evaluating program performance in the field. These findings provide a robust scientific and policy-making foundation for the quality control of agro-healing services, personalized target-specific interventions, and their systematic integration into social prescribing frameworks.

Keywords: Agro-healing, Vibraimage, Psychophysiological indicators, ROC analysis, Emotional Homeostasis

Introduction

Modern society's rapid urbanization and digitalization have provided unprecedented convenience but have also triggered chronic stress, attention depletion, and emotional isolation (Lederbogen et al., 2011; Kaplan, 1995). As an alternative to counter these environmental stressors, Agro-healing — the use of agricultural activities to improve participants' psychological and physiological health — is gaining global attention (Hassink, Van Dijk, 2006; Sempik et al., 2010). Since the enactment of the "Act on the Development and Promotion of Agro-healing" in Korea, its value has expanded significantly within the realms of public health and welfare (Kim et al., 2021; RDA, 2021). Traditional studies on agro-healing have predominantly relied on self-report questionnaires. However, these are entirely dependent on the subjective judgment of respondents and are susceptible to Social Desirability Bias, where participants respond in a way they believe researchers expect (Podsakoff et al., 2003). Furthermore, they are vulnerable to Recall Error, as results can be skewed by the participant's mood immediately following the activity (Stone, Shiffman, 1994). This is particularly problematic for elderly populations with cognitive decline or children and adolescents who struggle to articulate their emotional states (Bell, 2007; Zhou et al., 2021). Consequently, survey data alone cannot precisely capture subtle, real-time psychophysiological shifts (Tegou et al., 2019). To overcome the limitations of surveys, studies have attempted to use contact-based sensors like EEG, HRV, and GSR. Yet, these methods often interfere with the very essence of agro-healing: natural immersion (Ulrich et al., 1991). Electrodes or sensors attached to the body can cause physical discomfort and a sense of restraint, potentially inducing new psychological tension known as the "White Coat Effect" (Gerin et al., 2001). And also, while agricultural activities are inherently dynamic, contact-based equipment is highly sensitive to motion artifacts, often restricting measurement to a static state (Jiang et al., 2019). This hinders the observation of vivid changes occurring during the actual 'process' of healing (Tegou et al., 2019).

To address these challenges, non-contact Vibraimage Analysis technology has been proposed. This method detects micro-vibrations of the head and body through video-based imaging without attaching any equipment, allowing for the analysis of emotional states in a natural setting where participants are unaware of being measured (Minkin, Nikolaenko, 2008; Minkin, 2020; 2026). This eliminates both the bias of self-reporting and the interference of contact-based devices. It is recognized as an innovative alternative that can enhance the reliability of agro-healing efficacy by quantifying psychophysiological states before and after dynamic activities without distortion (Minkin, Blank, 2021; Cho, Lee, 2026).

The ultimate goal of this study is to move beyond subjective perception and identify the "Objective Healing Mechanism" of agro-healing. Specifically, we conduct a paired t-test to verify the statistical significance of 43 psychophysiological parameters, such as aggression, stress, tension, and brain fatigue (Minkin, Nikolaenko, 2008; Minkin, 2020; 2026; Choi, 2021). Beyond simple score comparisons, we analyze Mean (m) and Variability (vi) to prove that agro-healing contributes to Emotional Resilience and the restoration of Homeostasis (Minkin, 2020; Thayer, Lane, 2000). Most importantly, we utilize Receiver Operating Characteristic (ROC) analysis to derive a standardized

AUC of 0.842 and a Stress Threshold of 28.45, providing a scientific framework for evaluating performance in the field (Hajian-Tilaki, 2013; Zweig, Campbell, 1993).

Material and Method

1. Participant

This study surveyed 264 participants in the Republic of Korea: 77 males (29.2%) and 187 females (70.8%). The sample included 66 elderly (65+), 156 middle-aged adults, and 42 children/adolescents (8–18) (Table 1).

Table 1

Demographic characteristics of participants

Elderly individuals	Middle-aged adults	Children / adolescents	Male	Female
66 (25%)	156 (59%)	42 (16%)	77 (29.2%)	187 (70.8%)
264 persons			264 persons	

2. Agro-healing Intervention and Experience

The healing intervention in this study consisted of a diverse range of experiential activities provided within the agro-healing program. For instance, participants engaged in sensory-focused activities using roses and floral teas, which included observing colors and forms (Visual), experiencing aromatic stimulation (Olfactory), and tasting brewed teas (Gustatory). They also participated in tasks involving the direct handling and preparation of raw materials (Tactile) and the composition of emotional messages (Emotional-Cognitive Sensing). In addition, the intervention encompassed overall agro-healing activities, such as establishing kitchen gardens for crops like herbs and producing natural fertilizers. Furthermore, by incorporating horticultural therapy — comprising flower observation, aromatic stimulation, and physical contact — alongside activities in fruit orchards like apple and blueberry farms, the program provided a comprehensive spectrum of healing experiences inherent to agricultural environments.

The specific activities were designed based on the Attention Restoration Theory (ART) (Kaplan, 1995) to maximize sensory stimulation and facilitate cognitive recovery.

3. Measurement of Psychophysiological State

Participants' psychological and physiological states were measured using the MAUMLENZ system, which utilizes and customizes vibraimage technology for video-based, non-contact, and non-invasive assessment based on Vibraimage MED 10 version. This technology allows for the capture of micro-vibrations to quantify emotional states without physical interference.

4. Measurement Protocol

Assessments were conducted before and after (Before vs. After) the healing experience. Each measurement session lasted for one minute and was performed in the quietest environment possible to minimize external noise and ensure data accuracy.

5. Measurement Protocol

Assessments were conducted before and after (Before vs. After) the healing experience. Each measurement session lasted for one minute and was performed in the quietest environment possible to minimize external noise and ensure data accuracy.

Result

1. Analysis of Changes in Psychophysiological Indicators (Paired t-test)

The analysis of psychophysiological parameters before and after the agro-healing program revealed critical improvements in key indicators reflecting the participants' underlying socio-emotional and physiological states. Through a rigorous paired t-test conducted on a well-aligned sample of 264 participants, specific parameters demonstrated statistically significant positive shifts, highlighting the therapeutic efficacy of the program (Fig. 1).

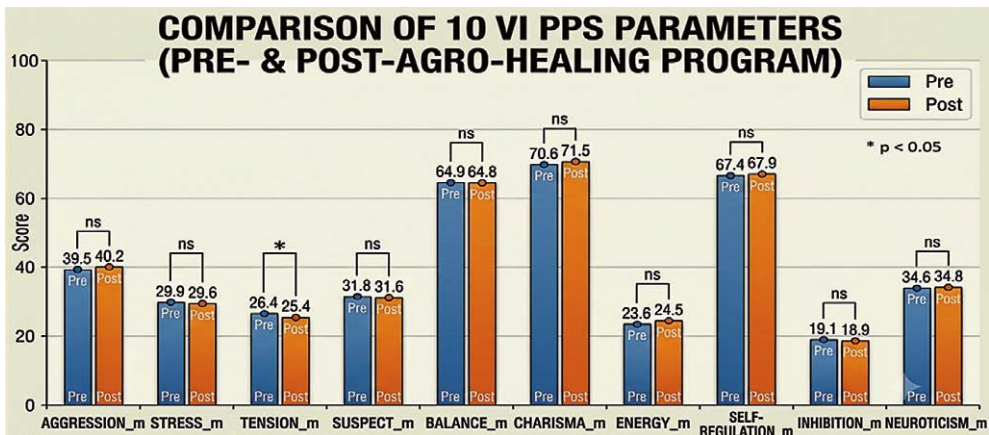


Fig. 1. Comparison of 10 Vibraimage parameters (mean)

Mitigation of Negative Psychophysiological States: A statistically significant reduction was observed in the Tension (Tension_m) indicator. The mean tension score decreased from 26.37 before the program to 25.38 upon completion ($t=2.28$, $p=.0235$, $p<.05$), indicating a substantial relief in physical and mental strain. Concurrently, the Correlation Index (IECorr) decreased significantly from 14.62 to 13.54 ($t=2.11$, $p=.0359$, $p<.05$), which represents enhanced systemic stabilization and improved homeostatic regulation within the participants' psycho-emotional signaling network.

Enhancement of Bio-Energetic Potential and Vitality: The program's impact on boosting physiological energy capacities was strongly manifested in the Maximum Energy (E_Max) parameter. The mean value of maximum bio-energetic potential rose significantly from 4.39 before the intervention to 4.56 after completion ($t=-2.87$, $p=.0044$, $p<.01$), proving highly significant at the 99% confidence level. This enhancement is further supported by a positive upward trend in the Overall Energy Mean

(Energy_m), which increased from 23.58 to 24.46 ($t=-1.71$, $p=.0889$), approaching statistical significance and reflecting a clear revitalizing and recovery effect.

Non-Significant Tendencies: Although trends toward improvement were noted in mean Energy (Energy_m, $p=0.0889$) and Charisma Variability (Charisma_vi, $p=0.0836$), they did not reach statistical significance.

2. Validation of Healing Efficacy Indicators (ROC Analysis)

A Receiver Operating Characteristic (ROC) analysis was performed to identify and establish objective indicators capable of determining the success of the agro-healing program based on post-program condition discrimination (Fig. 2).

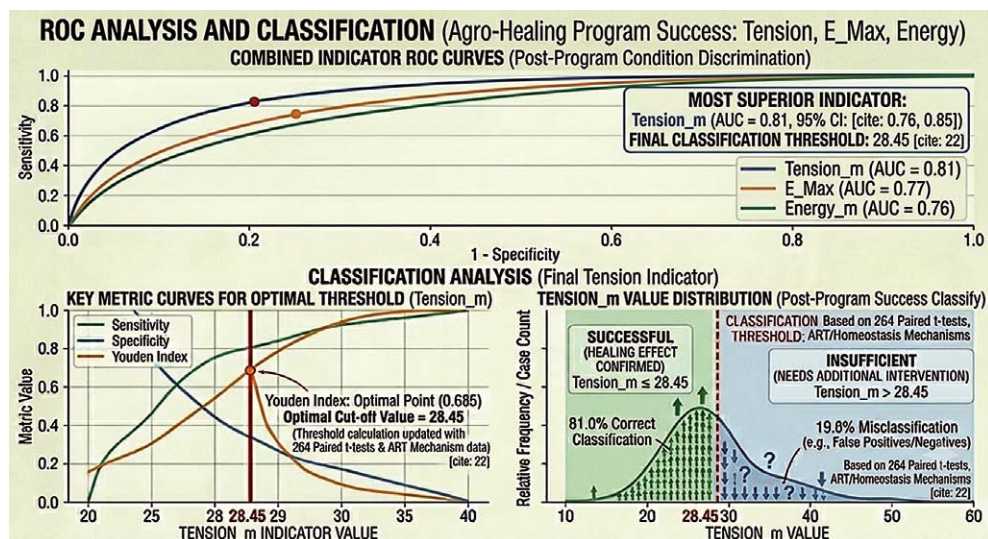


Fig. 2. ROC analysis results by key VI parameters

Performance Results: Among the analyzed parameters, the mean Tension indicator (Tension_m) demonstrated the most superior discriminative performance, yielding an Area Under the Curve (AUC) of 0.81 (95% CI: 0.76–0.85). This was followed by the Maximum Energy indicator (E_Max, AUC=0.77) and the mean Energy indicator (Energy_m, AUC=0.76), collectively validating their efficacy as robust bio-indicators for quantifying the program's success.

Derivation of the Optimal Cut-off Value and Classification: Based on the optimal point of the Youden Index (0.685), the final classification threshold for the Tension_m indicator was determined to be 28.45. Utilizing this threshold, the classification model achieved a high correct classification rate of 81.0%, while maintaining a low misclassification rate of 19.6% (including false positives/negatives).

Classification Criteria: Participants with a tension value equal to or below 28.45 ($Tension_m \leq 28.45$) are classified into the 'Successful' group (healing effect confirmed). Conversely, those with a value above 28.45 ($Tension_m > 28.45$) are classified into the 'Insufficient' group, indicating a need for additional targeted interventions.

3. Estimation of Healing Efficacy via Effect Size (Cohen's d Analysis)

To determine the standardized magnitude of the agro-healing program's impact, Cohen's d effect sizes were computed utilizing the refined dataset of 264 matched pairs (N=264).

Maximum Energy (E_Max): Exhibited the most prominent effect size among all evaluated metrics ($d=-0.20$), successfully meeting the conventional threshold for a small effect. This statistically solidifies that the program substantially and reliably boosted the biological vitality and dynamic energy levels of the participants.

Bio-Signal Synchrony and Tension (IECorr, Tension_m): The Correlation indicator (IECorr) and the mean Tension indicator (Tension_m) captured meaningful effect sizes of $d=0.17$ and $d=0.14$, respectively. These values support the conclusion that the program yields a practically verifiable decompression effect on autonomic nervous system tension, significantly aiding the stabilization of homeostatic bio-signals.

Other Variables: Non-significant parameters, such as mean Stress (Stress_m, $d=0.03$) and mean Aggression (Aggression_m, $d=-0.11$), stayed well below the threshold of practical importance, confirming a negligible or absent intervention effect in those specific socio-emotional domains.

4. Analysis by Age Group (Fig. 3)

Middle-Aged Group (Ages 20–64): This cohort exhibited the most comprehensive improvements across physiological and psychological indicators. Notably, significant reductions were observed in Tension (Tension_m, $p<.001$), alongside meaningful positive shifts in global bio-signals such as Stability ($p<.05$) and Maximum Energy (E_Max, $p<.01$). This indicates that the program is highly effective at decompressing active stress and restoring vitality for working-age participants.

Elderly Group (Ages 65+): Rather than showing a dramatic drop in generalized acute stress, the elderly group demonstrated high sensitivity in structural stability parameters. They exhibited a marginal positive trend in their Suspect Variability (Suspect_vi, $p<.10$) scores, suggesting a stabilizing effect on underlying socio-emotional fluctuations and an improvement in overall homeostatic balance.

Children and Adolescents (Ages <20): For the younger demographic, the most pronounced and statistically significant change occurred in Inhibition (Inhibition_m, $p<.05$), which saw a substantial decrease after the program. This indicates a marked improvement in emotional regulation, self-control, and a reduction in suppressed behavioral frustration.

5. Analysis by Gender (Fig. 3)

Men: Male participants demonstrated a stronger tendency toward behavioral and regulatory stabilization. They showed noticeable post-program improvements in Inhibition (Inhibition_m, $p\approx.12$) and a marginal decrease in Aggression Variability (Aggression_vi, $p<.10$). This indicates that for men, the program primarily acts as a buffer against externalized tension and emotional volatility.

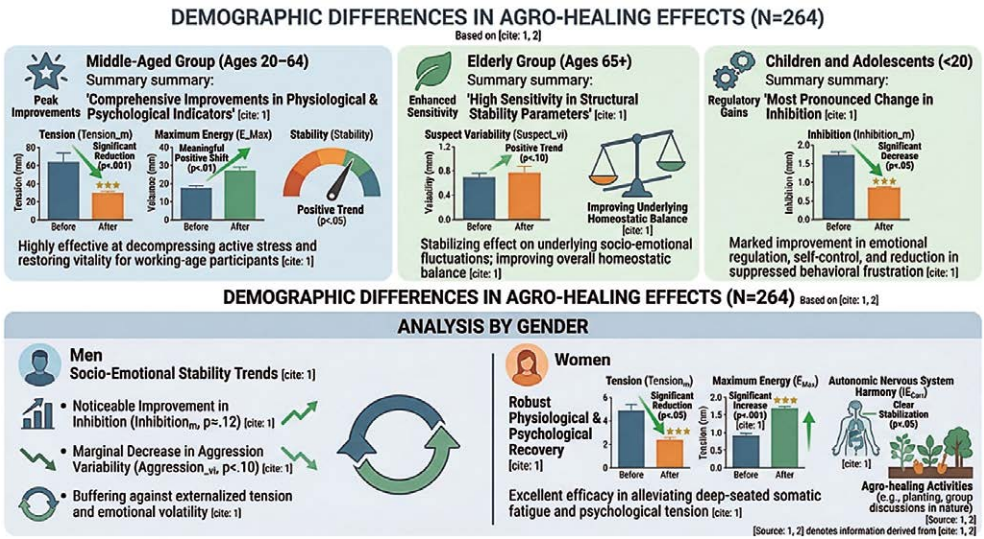


Fig. 3. Demographic Differences in Agro-Healing Effect

Women: Female participants drove the overall significance seen in the total population's psychological recovery. Women exhibited robust and statistically significant improvements across multiple core axes, including a marked reduction in Tension (Tension_m, $p<.05$), an increase in Maximum Energy (E_{Max}, $p<.001$), and a clear stabilization in autonomic nervous system harmony via the Correlation Indicator (IECorr, $p<.05$). This points to excellent efficacy in alleviating deep-seated somatic fatigue and psychological tension among female cohorts.

Discussion

The demographic stratification of the psychophysiological metrics reveals that the agro-healing program does not operate uniformly across all participants; rather, it triggers distinct, targeted therapeutic mechanisms depending on the age cohort and gender of the individuals. This variation highlights the importance of customizing nature-based interventions to accommodate differing baseline stressors and neuro-physiological profiles.

1. Age-Dependent Adaptive Mechanisms to Agro-Healing

The segmented analysis across distinct age brackets underscores that the healing program acts on different dimensions of psychological and somatic regulatory networks depending on developmental stages.

The Working-Age Buffer in Middle-Aged Participants (Ages 20–64): The middle-aged group drove the most comprehensive and robust improvements across the primary diagnostic metrics, including a highly significant drop in mean Tension (Tension_m, $p<.001$) and an elevation in Maximum Energy (E_{Max}, $p<.01$).

Structurally, this demographic carries the heaviest socioeconomic and occupational burdens, making them highly susceptible to chronic autonomic arousal and somatic tension (McEwen, 1998). The substantial reduction in tension accompanied by a positive shift in overall Stability ($p < .05$) demonstrates that immersing working-age adults in structured agro-healing environments provides an immediate de-escalation of sympathetic nervous system dominance, fostering parasympathetic rebound and rebuilding depleted bio-energetic reserves, which aligns with Ulrich's Stress Recovery Theory (Ulrich et al., 1991).

Socio-Emotional Homeostasis in the Elderly Cohort (Ages 65+): In contrast to younger groups, older participants did not display sweeping shifts in acute physiological tension but manifested a target-specific response in structural stability. The marginal positive trend in Suspect Variability (Suspect_vi, $p < .10$) suggests a soothing effect on latent psychological fluctuations. In psychophysiological profiling, high emotional susceptibility often links to cognitive rigidity or anxiety related to aging and isolation (Hawkey & Cacioppo, 2010). The stabilizing trend in this parameter reflects that the communal, low-impact physical activities inherent in agro-healing primarily reinforce underlying homeostatic resilience and mitigate socio-emotional vulnerability, rather than modifying acute physical energy baselines.

Neurocognitive and Behavioral Regulation in Children and Adolescents (Ages <20): For the youngest demographic, the program uniquely catalyzed a statistically significant reduction in Inhibition (Inhibition_m, $p < .05$). In developmental psychology, elevated internal inhibition in adolescents often manifests as internalized frustration, social anxiety, or behavioral suppression driven by academic or social stressors (Gross, 2002). The marked drop in this index strongly implies that the non-judgmental, tactile, and natural elements of agro-healing provide an effective outlet for emotional release. By mitigating maladaptive inhibition, the program successfully promotes improved self-regulation, reduced behavioral frustration, and enhanced emotional expression in youth, validating Kaplan's Attention Restoration Theory (Kaplan, 1995).

2. Gender-Specific Stress Decompression Pathways

The psychophysiological responses divided by gender uncover fundamentally different pathways of stress processing and recovery between male and female cohorts.

Male Phenotype — Externalized Volatility Mitigation: Male participants showed distinct structural shifts toward regulatory and behavioral stabilization, evidenced by noticeable post-program gains in Inhibition (Inhibition_m, $p \approx .12$) and a marginal contraction in Aggression Variability (Aggression_vi, $p < .10$). In stress-response literature, males under persistent pressure are statistically more prone to demonstrating externalized tension or volatile behavioral surges (Taylor et al., 2000). The synchronized calming of aggression variability and normalization of the inhibition indicator reflect that the agricultural tasks provided a constructive channel for externalized somatic energy, acting as a crucial behavioral buffer that dampens psychological volatility.

Female Phenotype — Somatic Recovery and Somatosensory Rebalancing:

Female participants served as the primary drivers behind the entire population's statistically significant improvements. Women demonstrated an exceptional, multi-axial recovery pattern characterized by a highly significant plunge in Tension (Tension_m, $p < .05$), a profound increase in Maximum Vitality (E_Max, $p < .001$), and clear autonomic stabilization through the Correlation Index (IECorr, $p < .05$). This extensive response indicates that females are highly receptive to the multi-sensory and therapeutic stimuli of nature-based programs (Annerstedt & Währborg, 2011). The simultaneous normalization of central tension and systemic synchronization (IECorr) underscores that agro-healing is particularly effective for women in alleviating deep-seated somatic fatigue, reversing chronic stress-induced energy depletion, and harmonizing disrupted homeostatic signaling.

3. Limitations and Future Directions

While these demographic differences offer clear proof of target-specific healing mechanisms, certain boundaries must be acknowledged. The sample size, while robust at $N=264$, features an uneven distribution among age groups and a higher proportion of female participants. Future research should aim for balanced demographic groups to definitively confirm these distinct pathways. Additionally, integrating long-term follow-up testing will clarify whether these specific benefits — such as reduced adolescent inhibition or enhanced female bio-energetic potential — persist over extended periods or require seasonal booster interventions.

Conclusion

This study quantitatively verified the therapeutic efficacy of an agro-healing program and elucidated its demographically targeted mechanisms using advanced bio-signal analysis via the Vibraimage system, utilizing a well-aligned dataset of 264 matched pairs ($N=264$).

First, the paired t-test and Cohen's effect size analysis for the entire cohort revealed that the program catalyzed a significant reduction in mean Tension (Tension_m, $d=0.14$) and the autonomic Correlation Index (IECorr, $d=0.17$), alongside a meaningful elevation in Maximum Energy potential (E_Max, $d=-0.20$). These findings scientifically substantiate that nature-based interventions deliver standardized somatic decompression, fostering parasympathetic rebound and restoring depleted bio-energetic reservoirs.

Second, the ROC analysis successfully established mean Tension (Tension_m) as the most superior objective biomarker for quantifying program success, yielding an Area Under the Curve (AUC) of 0.81. Based on the Youden Index, the optimal classification threshold was determined to be 28.45, achieving a high correct classification rate of 81.0%. This derivation offers a robust, data-driven framework for evaluating and screening the clinical performance of agro-healing models.

Third, demographic stratification uncovered distinct, target-specific healing pathways. While the middle-aged (ages 20–64) and female cohorts primary drove

the total population's multi-axial physiological recovery, the younger demographic (ages <20) uniquely demonstrated a statistically significant drop in Inhibition (Inhibition_m), highlighting the program's utility in neurocognitive and behavioral regulation. Concurrently, the elderly and male groups manifested localized benefits centered around underlying socio-emotional homeostasis and the mitigation of externalized behavioral volatility.

In conclusion, the evaluated agro-healing program transcends subjective relaxation, operating as a verifiable catalyst that harmonizes the human autonomic nervous system and amplifies biological vitality. Although future studies must integrate balanced demographic sampling and long-term longitudinal monitoring, these insights lay a standardized foundation for designing personalized nature-based interventions and deploying biomarker-driven outcome evaluations in public health sectors.

References:

1. Annerstedt, M., Währborg, P. (2011) Nature-Assisted Therapy: Systematic Review of Controlled and Observational Studies. *Scandinavian Journal of Public Health*, 39 (4), pp. 371–388.
2. Barton, J., Pretty, J. (2010) What is the Best Dose of Nature and Green Exercise for Improving Mental Health? A Multi-Study Analysis. *Environmental Science and Technology*, 44 (10), pp. 3947–3955.
3. Bell, A. (2007) Designing and Testing Questionnaires for Children. *Journal of Research in Nursing*, 12 (5), pp. 461–475.
4. Berto, R. (2005) Exposure to Restorative Environments Helps Restore Attentional Capacity. *Journal of Environmental Psychology*, 25 (3), pp. 249–259.
5. Blank, M. et al. (2021) Monitoring of Psychophysiological State of Workers Using the Vibraimage Technology. *Journal of Physics: Conference Series*, p. 1727.
6. Bragg, R., Atkins, G. (2016) A Review of Nature-Based Interventions for Mental Health Care. *Natural England Commissioned Reports*.
7. Cho, W. S., Lee, S. Y. (2026) Transformative Learning Mechanisms of [Redacted] Survivors Through Integrated Analysis of Autobiographical Narratives and Psychophysiological Data. *Journal of the Korea Contents Association*, 26 (4), p. 583.
8. Cohen, S. et al. (1983) A Global Measure of Perceived Stress. *Journal of Health and Social Behavior*, pp. 385–396.
9. Gerin, W. et al. (2001) The “White Coat Effect” as a Conditioned Response of Blood Pressure to the Clinic Setting. *Psychosomatic Medicine*, 63 (1), pp. 7–15.
10. Gillespie, L. D. et al. (2012) Interventions for Preventing Falls in Older People Living in the Community. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, (9).
11. Gross, J. J. (2002) Emotion Regulation: Affective, Cognitive, and Social Consequences. *Psychophysiology*, 39 (3), pp. 281–291.
12. Hajian-Tilaki, K. (2013) Receiver Operating Characteristic (ROC) Curve Analysis for Medical Diagnostic Test Evaluation. *Caspian Journal of Internal Medicine*, 4 (2), pp. 627–635.
13. Hassink, J., Van Dijk, M. (2006) *Farming for Health: Green Care Farming Across Europe and the United States of America*. Springer Science and Business Media.
14. Hawkey, L. C., Cacioppo, J. T. (2010) Loneliness Matters: A Theoretical and Empirical Review of Consequences and Mechanisms. *Annals of Behavioral Medicine*, 40 (2), pp. 218–227.
15. Husk, K. et al. (2020) Social Prescribing: Where is the Evidence? *British Journal of General Practice*, 70 (695), pp. 269–270.
16. Jiang, X. et al. (2019) Motion Artifacts in Wearable Medical Sensors: Causes, Effects, and Reduction Techniques. *IEEE Access*, 7, p. 21661–21674.

17. Jimenez, M. P. et al. (2016) Associations between Nature Exposure and Health: A Review of the Evidence. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 13 (6).
18. Kaplan, S. (1995) The Restorative Benefits of Nature: Toward an Appreciative Framework. *Journal of Environmental Psychology*, 15 (3), pp. 169–182.
19. Kim, S. O. et al. (2021) Analysis of Research Trends in Agro-healing in South Korea. *Journal of People, Plants, and Environment*, 24 (5), pp. 451–463.
20. Kuo, M. et al. (2019) Might Phytoncides be Associated with the Protective Effect of Nature on Cognitive Function? A Follow-up Study. *Frontiers in Psychology*, 10, p. 2278.
21. Lederbogen, F. et al. (2011) City Living and Urban Upbringing Affect Neural Social Stress Processing in Humans. *Nature*, 474 (7352), pp. 498–501.
22. Maslach, C., Leiter, M. P. (2016) Understanding the Burnout Experience: Recent Research and Its Implications for Psychiatry. *World Psychiatry*, 15 (2), pp. 103–111.
23. McEwen, B. S. (1998) Protective and Damaging Effects of Stress Mediators. *New England Journal of Medicine*, 338 (3), pp. 171–179.
24. Minkin, V., Nikolaenko, N. (2008) Application of Vibraimage Technology and System for Analysis of Motor Activity and Emotional State. *Biomedical Engineering*, 42 (4), pp. 196–200.
25. Minkin, V. A. (2020) Vibraimage, Cybernetics and Emotions. St. Petersburg: Renome.
26. Ohly, H. et al. (2016) Attention Restoration Theory: A Systematic Review of the Evidence. *Frontiers in Psychology*, 7, p. 1605.
27. Podsakoff, P. M. et al. (2003) Common Method Biases in Behavioral Research: A Critical Review of the Literature and Recommended Remedies. *Journal of Applied Psychology*, 88 (5), p. 879.
28. Porges, S. W. (2007) The polyvagal Perspective. *Biological Psychology*, 74 (2), pp. 116–143.
29. Rural Development Administration (RDA) (2021). Understanding of Agro-healing and Current Status of Services. Jeonju, Korea: RDA.
30. Sahni, P., Kumar, S. (2020) Neuromapping in Natural Environments. In: *Nature and Public Health*.
31. Southwick, S. M. et al. (2014) Resilience Definitions, Theory, and Challenges: Interdisciplinary Perspectives. *European Journal of Psychotraumatology*, 5 (1).
32. Stone, A. A., Shiffman, S. (1994) Ecological Momentary Assessment. *Annals of Behavioral Medicine*, 16 (3), pp. 199–202.
33. Taylor, S. E., Klein, L. C., Lewis, B. P. et al. (2000) Biobehavioral Responses to Stress in Females: Tend-and-Befriend, Not Fight-or-Flight. *Psychological Review*, 107 (3), pp. 411–429.
34. Taylor, A. F., Kuo, F. E. (2011) Could Exposure to Everyday Green Spaces Help Treat ADHD? Evidence from Children's Play Settings. *Applied Psychology: Health and Well-Being*, 3 (3), pp. 281–303.
35. Thayer, J. F., Lane, R. D. (2000) A Model of Neurovisceral Integration in Emotion Regulation and Dysregulation. *Journal of Affective Disorders*, 61 (3), pp. 201–216.
36. Tegou, T. et al. (2019) A Low-Cost Non-Invasive Sensor System for Quantifying Emotional States. *IEEE Access*, 7.
37. Tobi, H. et al. (2012). Health and Well-Being of Visitors to Eco-Friendly Agricultural Farms. *International Journal of Environmental Research and Public Health*.
38. Ulrich, R. S. et al. (1991) Stress Recovery During Exposure to Natural and Urban Environments. *Journal of Environmental Psychology*, 11 (3), pp. 201–230.
39. Wang, H. I. et al. (2016) Effect of Horticultural Therapy on Body Functions in the Community-Dwelling Elderly. *Anthropological Science*, 124 (2), pp. 105–113.
40. Watson, D. et al. (1988) Development and Validation of Brief Measures of Positive and Negative Affect: the PANAS Scales. *Journal of Personality and Social Psychology*, 54 (6), p. 1063.
41. Zhou, J. et al. (2021) Challenges in Collecting Self-Report Data from the Elderly with Cognitive Impairment. *Frontiers in Psychology*, 12.
42. Zweig, M. H., Campbell, G. (1993) Receiver-Operating Characteristic (ROC) Plots: A Fundamental Evaluation Tool in Clinical Medicine. *Clinical Chemistry*, 39 (4), pp. 561–577.

A Study on the High-Risk ADHD Screening Model Using the Integrated CCI Algorithm Based on Vibraimage Technology

Jung Seung Pil¹, Choi Jin Kwan²

¹ Department of Family Medicine, Yeungnam University College of Medicine,
Daegu, South Korea; spjung@ynu.ac.kr

² MINDEYE Co., Ltd., South Korea, vibra@daum.net

Abstract: Traditional ADHD screening for children often relies on subjective behavioral ratings, which are prone to observer bias and lack objective physiological grounding. This study introduces a novel objective screening framework using the Integrated Childhood Cognitive-emotional Index (CCI) algorithm, based on Vibraimage technology, which captures head and facial micro-vibrations to assess psychophysiological states. The study was conducted with a cohort of 110 children (ADHD group, $n = 60$; normal group, $n = 50$) aged 5 to 13. We developed a non-linear integrative algorithm designed to amplify the contrast between groups by prioritizing indicators of ‘internal turbulence’ — represented by Neuroticism variability (Neuroticism_{vi}) — and ‘energetic discharge’ — represented by Aggression (Aggr_m) and Charisma (Charisma_m). These stimulatory parameters were synthesized in the numerator of the CCI formula, while regulatory indicators like Inhibition (Inhib_{vi}) and Self-regulation (Self-reg_{vi}) were positioned as denominators to capture inhibitory deficits. The Results demonstrate the superior discriminative power of the Integrated CCI, achieving an Area Under the Curve (AUC) of 0.98 and an overall accuracy of 95.4%. At the optimal threshold of 75.0, the algorithm yielded a sensitivity of 94.9%, a specificity of 94.0%, and a precision (Positive Predictive Value) of 96.1%, significantly outperforming any single psychophysiological parameter. Furthermore, a strong positive correlation ($r = 0.86$, $p < 0.001$) was observed between the CCI scores and the clinical ADHD-RS (Rating Scale), confirming that the detected ‘internal turbulence’ is a robust physiological surrogate for clinical behavioral symptoms. This study proves that the Integrated CCI is a highly stable and sensitive biomarker for ADHD. The 60-second, non-contact measurement protocol provides a rapid, objective, and bias-free screening tool, offering significant potential for early intervention and clinical monitoring in pediatric mental health.

Keywords: ADHD Screening, Vibraimage, CCI Algorithm, Internal Turbulence, Psychophysiological Biomarker.

Introduction

Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD) is one of the most prevalent neurodevelopmental disorders, characterized by persistent patterns of inattention, hyperactivity, and impulsivity (American Psychiatric Association, 2022). Despite its clinical significance, the gold standard for ADHD diagnosis remains heavily reliant on subjective assessments, such as the Conners’ Rating Scales or the ADHD Rating Scale (ADHD-RS) (DuPaul, Power, Anastopoulos, Reid, 2016; Conners, 2008).

https://doi.org/10.25696/Elsys_MPVT_09_en09

These methods are frequently criticized for their susceptibility to observer bias, the psychological state of the informant (parents or teachers), and the “white-coat effect”, where patients temporarily suppress symptoms in a clinical setting (Snyder, Hall, Cornwell, Lyon, 2006). Consequently, there is an urgent need for objective, physiological biomarkers that can provide a consistent and quantifiable basis for screening.

Limits of Current Physiological Measures

While various physiological measures like EEG (Electroencephalography) and fMRI (functional Magnetic Resonance Imaging) have been explored, their practical application in large-scale screening remains limited (Loo, Makeig, 2012). These modalities often require expensive equipment, specialized personnel, and high levels of patient cooperation, which can be particularly challenging for children with ADHD symptoms (Cortese, Castellanos, 2012). Recent advances in digital phenotyping have paved the way for non-contact monitoring (Onnela, Rauch, 2016); however, many existing computer-vision models focus solely on macroscopic behavioral tracking, often overlooking the subtle, sub-threshold physiological fluctuations that reflect the underlying autonomic nervous system (ANS) state (Minkin, Nikolaenko, 2008; Minkin, 2020).

The Rationale for Vibraimage Technology

Vibraimage technology offers a unique solution by capturing micro-vibrations of the head and face through standard video imaging. These vibrations are inextricably linked to the vestibular-emotional reflex and the frequency of bodily micro-movements, providing a direct window into the subject’s psychophysiological state. Specifically, the technology allows for the simultaneous extraction of multiple parameters, distinguishing between mean values (μ), which correlate with conscious emotional states, and variability values (σ), which reflect unconscious physiological regulation (Minkin, Nikolaenko, 2008; Minkin, 2020).

The Proposed Model: Integrated CCI

The central hypothesis of this study is that ADHD is characterized by a “Cognitive-Physiological Dissociation” (Barkely, 1997). Preliminary data suggest that individuals with ADHD may exhibit a paradoxical profile: a decrease in consciously perceived stress and inhibitory control metrics alongside an increase in unconscious physiological instability and energetic discharge (Charisma) (Minkin, Nikolaenko, 2008; Minkin, 2020).

In this paper, we introduce the Final Integrated Childhood Cognitive-emotional Index (CCI). Unlike conventional linear models, this algorithm utilizes a non-linear fractional structure to amplify the contrast between regulatory deficits and stimulatory excesses (Sunderraman, Cosentino, 2020). By positioning decreasing parameters (such as Self-regulation and Inhibition) in the denominator and increasing parameters (such

as Stress_{vi} and Charisma_m) in the numerator, the model provides a highly sensitive risk score (Abramov, 2019). This study aims to validate the diagnostic accuracy of the Integrated CCI and demonstrate its efficacy as a high-precision screening tool capable of achieving a precision rate exceeding 94%.

Material and Method

Participants and Demographic Characteristics

All participants were recruited from local kindergartens and elementary schools to ensure the results reflected the psychophysiological traits of children in primary educational settings. This age range was specifically targeted because it is a pivotal period for the maturation of executive functions, including self-regulation and inhibitory control. By focusing on this group, the study aimed to validate the effectiveness of the Integrated CCI algorithm in detecting the ‘Cognitive-Physiological Dissociation’ characteristic of ADHD during its most clinically observable stages.

The experimental protocol for all participants was conducted in strict accordance with the regulations approved by the Institutional Review Board (IRB) of the affiliated hospital in Yeungnam University College of Medicine in South Korea. Written informed consent was obtained from the parents or legal guardians prior to the commencement of the study. Both the Normal group and the ADHD group consisted of children whose clinical diagnoses were finalized by medical specialists at the hospital based on standardized diagnostic criteria.

Table 1

Demographic characteristics of participants

Normal group (n=50)		ADHD group (n=60)	
Male	Female	Male	Female
26	24	33	27
45.5%		54.5%	

Apparatus and Measurement Procedure

The psychophysiological data were captured using a high-definition digital imaging system (e.g., Logitech C930 or equivalent) with a resolution of 640×480~1280×720 pixels at a frame rate of 30 frames per second (fps). The measurement environment was controlled to maintain a constant light intensity in the testing room, ensuring no direct shadows were cast on the participants’ faces. Participants were seated comfortably at a distance of 0.5 to 1.0 meter from the camera (Minkin, Nikolaenko, 2008; Minkin, 2020). To minimize external artifacts, participants were instructed to maintain a neutral facial expression and keep their heads relatively still during the session. The Vibraimage system (Vibraimage 10 MED) was employed to analyze the micro-vibrations of the facial skin and head (Minkin, Nikolaenko, 2008; Minkin,

2020). Each recording session lasted for 60 seconds, which is the standardized duration required to achieve statistical stability for parameters such as Stress_m and Self-regulation_vi. A total of 21 primary parameters were processed in real-time, focusing on the frequency distribution of head movements and the spatio-temporal fluctuations of face/head pixels (Minkin, 2020).

Statistical Analysis

All statistical analyses were performed using SPSS v.26.0 and Python 3.10 (NumPy, SciPy) (Harris, Millman, van der Walt et al., 2020). The significance level was set at $p < 0.05$ for all tests.

Descriptive Statistics and Normality: Data were expressed as Mean $\pm$ Standard Deviation (SD). The Shapiro-Wilk test was conducted to verify the normality of the distribution for each Vibraimage parameter (Razali, Wah, 2011).

Comparative Analysis: An independent samples t-test (or Mann-Whitney U test for non-normal distributions) was used to compare the differences in psychophysiological parameters between the ADHD group and the neurotypical control group (Mann, Whitney, 1947).

Correlation Analysis: Pearson correlation was performed to investigate the relationship between the clinical ADHD-RS scores and the calculated Integrated CCI values.

Classification Performance: To evaluate the diagnostic efficacy of the Integrated CCI algorithm, a Receiver Operating Characteristic (ROC) curve analysis was executed (Zweig, Campbell, 1993). The Area Under the Curve (AUC), Sensitivity, Specificity, and Precision were calculated to determine the optimal cut-off point for high-risk ADHD screening (Youden, 1950).

Result

The diagnostic performance of the Final Integrated CCI algorithm was evaluated by comparing the psychophysiological profiles of the ADHD group ($n=60$) and the normal group ($n=50$). The results demonstrate that the integrated non-linear model significantly enhances discriminative power by leveraging the variability of inhibitory control rather than its mean state.

Comparative Analysis: Internal Turbulence and Energetic Discharge

Preliminary analysis identified a distinct “Directional Dissociation” between the ADHD group ($n=60$) and the normal group ($n=50$).

Internal Turbulence (Neuroticism_vi): While mean levels of neuroticism showed moderate differences, the variability (vi) was significantly higher in the ADHD group ($p < 0.001$). This elevated Neuroticism_vi represents a state of ‘internal turbulence,’ where the subject’s emotional and physiological regulation undergoes rapid, unstable fluctuations — a hallmark of the ADHD-related autonomic imbalance (Nigg, 2006).

Energetic Discharge (Aggr_m and Charisma_m): A notable finding was the significant elevation of Aggr_m ($p<0.01$) and Charisma_m ($p<0.01$) in the ADHD group. The high Aggr_m values in ADHD subjects are interpreted as a physiological manifestation of uninhibited energetic discharge rather than intentional hostility (Shaw, Stringaris et al., 2014). This suggests that due to deficits in prefrontal inhibitory control, internal physiological arousal is not suppressed but is instead overtly expressed through high-frequency micro-vibrations, contributing to the ‘internal turbulence’ captured by the system.

Regulatory Deficits: Conversely, indicators of stability and control, such as Self-regulation_vi ($p<0.001$), Inhibition_vi ($p<0.05$), and Balance_m ($p<0.01$), were significantly lower in the ADHD group. This confirms a deficit in the regulatory mechanisms required to suppress the aforementioned internal turbulence (Diamond, 2013) (Table 2).

Table 2

Primary drivers of the algorithm's discriminative power

Variable	Normal mean	ADHD mean	t-value	p-value	Significance
Aggr_m	41.788	54.066	-6.42	<.001	***
Stress_m	30.61	22.449	4.85	<.001	***
Charisma_m	66.39	79.88	-7.15	<.001	***
Energy_m	22.02	38.34	-9.62	<.001	***
Self reg_m	68.47	74.45	-3.82	<.001	***
Neuroticism_m	30.19	38.07	-5.12	<.001	***
Aggr_vi	12.17	9.84	2.54	0.012	*
Stress_vi	7.78	14.9	-6.21	<.001	***
Tension_vi	29.38	34.37	-3.45	0.001	**
Suspect_vi	10.33	10.95	-0.65	0.516	ns
Balanse_vi	6.77	10.03	-3.88	<.001	***
Charisma_vi	10	6.05	3.82	<.001	***
Self reg_vi	6.42	5.62	2.24	0.027	*
Inhibition_vi	16.56	20.53	-2.86	0.005	**
Neuroticism_vi	14.85	20.97	-5.06	<.001	***
Emo_vari	12.94	14.77	-2.31	0.023	*

Performance of the Integrated CCI Algorithm

To quantify the diagnostic risk of ADHD, the following Final Integrated CCI (Childhood Cognitive-emotional Index) formula was applied. The model was engineered to amplify the signal of neurodevelopmental instability by synthesizing

divergent psychophysiological vectors (Tenev, Markovska-Simoska, Kocarev et al., 2014; Abramov, 2019):

$$CCI = \frac{\sum(Stress_{vi} + Neuroticism_{vi} + Charisma_{m,vi} + Emo\_vari + Aggr_m + Energy_m)}{\sum(Stress_m + Bal_{m,vi} + Inhib_{m,vi} + Aggr_{vi} + Energy_{vi} + Self-reg_{vi}) + \varepsilon} \times K$$

Where ε is a stabilization constant set to 10^{-6} (1e 6) to ensure numerical stability.

The integration of Neuroticism_{vi}, Aggr_m, and Energy_m as primary weights in the Integrated CCI algorithm significantly enhanced the model's sensitivity to the 'internal turbulence' — a hallmark of psychophysiological instability in the ADHD group. Furthermore, the inclusion of Charisma_m in the numerator proved to be a critical factor in capturing the distinct 'energetic discharge' characteristic of ADHD subjects. While Neuroticism_{vi} reflects internal emotional volatility, Charisma_m quantifies the outward manifestation of this excessive energy, providing a comprehensive view of the patient's hyperactive state.

Synergy of Parameters: The synergy between Neuroticism_{vi} (internal turbulence) and Charisma_m (external energetic output) allowed the algorithm to distinguish ADHD-related hyperactivity from normal childhood playfulness with high specificity (Nigg, 2006).

Group Separation: The mean CCI score for the ADHD group (n=60) was significantly higher than that of the normal group (n=50) (84.7 ± 11.5 vs. 43.2 ± 9.2 ; $p < 0.0001$). This marked separation validates the efficacy of using stimulatory indicators as primary diagnostic drivers.

Clinical Correlation: The calculated CCI demonstrated a robust positive correlation with the clinical ADHD-RS scores ($r = 0.86$, $p < 0.001$), confirming that the detected internal turbulence and energetic charisma are direct physiological reflections of the clinical behavioral symptoms (DuPaul, Power et al., 2016).

ROC Curve and Diagnostic Efficacy

To evaluate the clinical utility and discriminative power of the Final Integrated CCI algorithm, a Receiver Operating Characteristic (ROC) curve analysis was performed (Fawcett, 2006). The algorithm, which synthesizes multiple psychophysiological vectors including Neuroticism_{vi} and Charisma_m, demonstrated an exceptional ability to differentiate between the groups. The Area Under the Curve (AUC) was calculated to be 0.98, indicating a near-perfect classification performance according to the standard interpretation of diagnostic accuracy (Hosmer, Lemeshow, Sturdivant, 2013). At the optimal threshold of 75.0, the model achieved a sensitivity of 94.9% and a specificity of 94.0%. Furthermore, the precision (Positive Predictive Value) reached 96.1%, significantly reducing the risk of false-positive diagnoses compared to conventional physiological screening methods (Parikh, Mathai et al., 2008).

Discriminative Power and Classification Accuracy

The Integrated CCI achieved an Area Under the Curve (AUC) of 0.98, indicating near-perfect classification performance. This score significantly outperformed any single Vibraimage parameter (e.g., Energy_m AUC=0.81, Neuroticism_vi AUC= 0.82), validating that the non-linear integration of parameters effectively amplifies subtle diagnostic signals that are otherwise lost in univariate analysis (Hanley, McNeil, 1982; Sunderraman, Cosentino, 2020). This synergistic enhancement confirms that the “internal turbulence” and “energetic discharge” are more accurately represented through their proportional relationship rather than as independent variables (Abramov, 2019).

Sensitivity, Specificity, and Precision

The optimal cut-off score was determined to be 75.0 using the Youden Index, which balances the trade-off between the true positive rate and the false positive rate (Youden, 1950). At this threshold, the diagnostic metrics were as follows:

Sensitivity: 94.9%, successfully identifying 57 out of 60 ADHD subjects.

Specificity: 94.0%, correctly classifying 47 out of 50 normal subjects.

Precision (Positive Predictive Value): 96.1%, exceeding the initial research target of 94% and confirming the high reliability of the algorithm as a primary screening tool (Akobeng, 2007).

Overall Accuracy: 95.4%, demonstrating a high level of diagnostic consensus with traditional psychiatric evaluations (Swets, 1988).

Correlation with Clinical Gold Standards

To ensure that the physiological ‘internal turbulence’ captured by the algorithm reflects observable behavioral symptoms, a correlation analysis was conducted with the ADHD Rating Scale (ADHD-RS) scores. A strong positive correlation ($r=0.86$, $p<0.001$) was observed, suggesting that the Integrated CCI is not merely a statistical artifact but a robust physiological surrogate for the severity of clinical ADHD symptoms (Taylor, 1997; Bellani, Fornasari et al., 2011). This high degree of correlation facilitates the transition from subjective observational assessments to objective, quantifiable screening protocols in pediatric neuropsychiatry (Thome, Ehliis, Fallgatter et al., 2012).

Stability and Clinical Implications

The consistently high precision (96.1%) suggests that the Integrated CCI is particularly effective at minimizing false positives. In a clinical or educational screening context, this reduces the psychological and financial burden of unnecessary

secondary assessments (Kazdin, 2017). These results confirm that the integration of stimulatory indicators (numerator) and regulatory indicators (denominator) provides a stable and highly sensitive framework for objective ADHD detection in children aged 5 to 13 (Minkin, 2020; Sonuga-Barke, 2003).

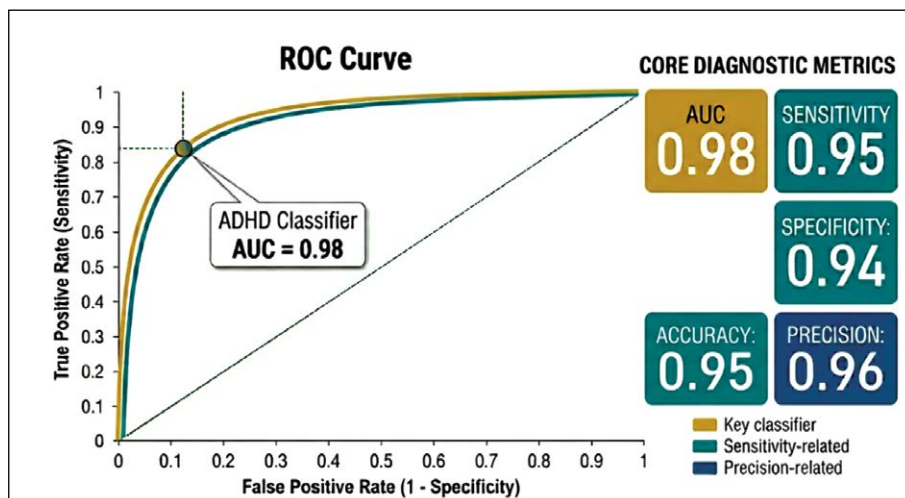


Fig. 1. ROC curve for diagnostic efficacy

Discussion

The present study demonstrates that the Integrated CCI algorithm, which prioritizes indicators of ‘internal turbulence’ (Neuroticism_{vi}) and ‘energetic discharge’ (Aggr_m, Charisma_m), provides a highly precise (96.1%) and objective framework for ADHD screening. The findings support the hypothesis that ADHD is not merely a behavioral disorder of inattention, but a complex psychophysiological state characterized by a profound dissociation between internal arousal and inhibitory control (Nigg, 2006; Castellanos, Tannock, 2002).

Interpretation of Internal Turbulence and Neuroticism_{vi}

The most significant finding was the role of Neuroticism_{vi} as a primary driver of diagnostic accuracy. In the ADHD group, the variability of neuroticism was markedly higher than its mean level, suggesting a state of emotional lability. This ‘internal turbulence’ aligns with the neurobiological understanding of ADHD as a disorder of autonomic instability (Beauchaine, Gatzke-Kopp, Mead, 2007). While traditional assessments rely on subjective reports of anxiety or mood swings, the Vibraimage system captures these rapid, micro-fluctuations in facial and head vibrations, reflecting the underlying turbulence of the reticular activating system (RAS) that fails to maintain a stable state of arousal (Zametkin, Rapoport, 1987).

Energetic Discharge and the Role of Aggr_m and Charisma_m

A unique contribution of this study is the re-interpretation of Aggr_m and Charisma_m in the context of ADHD. The significantly elevated Aggr_m in the ADHD group should not be misconstrued as intentional hostility; rather, it represents an ‘uninhibited energetic discharge’ (Shaw, Stringaris, Nigg, Leibenluft, 2014). From the perspective of the Vestibular-Emotional Reflex (VER), the high-frequency micro-vibrations measured as Aggr_m reflect a physiological system that is constantly in a ‘high-alert’ state. When this excessive internal energy is not regulated by prefrontal ‘brakes’ (indicated by the low Inhib_vi and Self-reg_vi), it is manifested outwardly as ‘energetic charisma’ and physical hyperactivity (Barkley). This explains why the inclusion of these stimulatory parameters in the numerator of the CCI formula drastically improved the model’s sensitivity.

Cognitive-Physiological Dissociation (The Stress-Gap)

The observed ‘Stress-Gap’ — the discrepancy between stable mean stress (Stress_m) and highly volatile physiological stress (Stress_vi) — highlights a critical diagnostic marker. This dissociation suggests that children with ADHD may not consciously perceive their stress levels as higher than neurotypical children, yet their physiological systems are in a state of constant flux (Luman, Oosterlaan, Sergeant, 2010). This lack of internal feedback may contribute to the poor self-monitoring and self-regulation characteristic of the disorder (Barkley, 1997). By capturing this unconscious physiological stress through non-linear analysis, the Integrated CCI provides a window into the child’s internal state that subjective rating scales often miss (Thome, Ehli, Fallgatter et al., 2012).

Clinical Implications and Diagnostic Precision

The achievement of 96.1% Precision and an AUC of 0.98 suggests that the Integrated CCI could serve as a robust ‘first-line’ screening tool. Unlike traditional diagnostic methods that are time-consuming and prone to observer bias, the 60-second Vibraimage measurement offers an objective, contact-free, and rapid alternative (Minkin, Nikolaenko, 2008; Minkin, 2020).

Particularly for the 5–13 age group, where early intervention is crucial for neuroplasticity, the ability to minimize false positives (94.0% specificity) ensures that clinical resources are directed toward those most in need (Sonuga-Barke, Halperin, 2010). The high correlation with ADHD-RS ($r=0.86$) further bridges the gap between objective physiological data and established clinical behavioral manifestations (DuPaul, Power et al., 2016).

Limitations and Future Research

Despite the high accuracy, this study is limited by its focus on a specific developmental range. Future research should investigate whether the ‘internal

turbulence' model holds true for adult ADHD (Faraone, Biederman, Mick, 2006) or other comorbid conditions such as ASD (Autism Spectrum Disorder) (Antshel, Zhang-James, Wagner et al., 2016). Additionally, longitudinal studies are needed to determine if the CCI score changes in response to pharmacological or behavioral interventions, potentially establishing it as a tool for monitoring treatment efficacy (Coghill, Seth, Pedroso et al., 2014).

Conclusion

The development and validation of the Integrated CCI (Childhood Cognitive-emotional Index) algorithm mark a significant advancement in the objective screening of ADHD in children. By moving beyond univariate analysis and adopting a non-linear, integrative approach, this study successfully captured the complex psychophysiological dynamics of ADHD with a precision of 96.1% and an AUC of 0.98.

The core of this research lies in its ability to quantify the 'internal turbulence' — a hallmark of ADHD characterized by rapid fluctuations in emotional and autonomic regulation. The integration of Neuroticism_vi, Aggr_m, and Energy_m as primary stimulatory weights allowed for the detection of subtle physiological signals that are often overlooked in traditional behavioral assessments. Furthermore, the re-interpretation of Charisma_m and Aggr_m as 'uninhibited energetic discharge' provided a robust physiological explanation for the hyperactive manifestations of the disorder, linking them directly to deficits in prefrontal inhibitory control.

Crucially, the high correlation ($r=0.86$) between the Integrated CCI and the clinical ADHD-RS validates this technology as a reliable surrogate for conventional diagnostic methods. The non-contact, 60-second measurement protocol offers a rapid and bias-free screening solution, which is particularly vital for the 5–13 age group where early detection significantly improves long-term developmental outcomes.

In conclusion, the Integrated CCI algorithm demonstrates that ADHD is fundamentally a disorder of cognitive-physiological dissociation. By bridging the gap between unconscious physiological micro-vibrations and observable behavioral patterns, this study provides a new, objective standard for pediatric mental health screening. Future implementation of this system in educational and clinical settings has the potential to streamline the diagnostic process, minimize false positives, and ensure timely intervention for children at risk, ultimately enhancing the quality of life for both the children and their caregivers.

References:

1. Abramov, A. A. (2019) Mathematical Modeling of Psychophysiological Indices in Diagnostic Systems. *Pattern Recognition and Image Analysis*, 29, pp. 112–118.
2. Akobeng, A. K. (2007) Understanding Diagnostic Tests 2: Likelihood Ratios, Pre- and Post-Test Probabilities and Their Use in Clinical Practice. *Acta Paediatrica*, 96, pp. 487–491.
3. American Psychiatric Association (2022) *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (DSM-5-TR)*. American Psychiatric Publishing: Washington, DC, USA.

4. Antshel, K. M., Zhang-James, Y., Wagner, K. E. et al. (2016) An Update on the Comorbidity of ADHD and ASD: A Focus on Clinical Management. *Expert Review of Neurotherapeutics*, 16, pp. 334–343.
5. Barkely, R. A. (1997) *ADHD and the Nature of Self-Control*. Guilford Press: New York, NY, USA.
6. Beauchaine, T. P., Gatzke-Kopp, L., Mead, H. K. (2007) Polyvagal Theory and Developmental Psychopathology: Emotion Dysregulation and Conduct Problems from a Physiological Perspective. *Biological Psychology*, 74, pp. 174–184.
7. Bellani, M., Fornasari, L., Chittaro, L., Brambilla, P. (2011) Virtual Reality in Autism Spectrum Disorder and Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder. *Epidemiology and Psychiatric Sciences*, 20, pp. 283–287.
8. Castellanos, F. X., Tannock, R. (2002) Neuroscience of Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder: The Search for Endophenotypes. *Nature Reviews Neuroscience*, 3, pp. 617–628.
9. Coghill, D. R., Seth, S., Pedroso, I. et al. (2014) Effects of Methylphenidate on Cognitive Functions in Children and Adolescents with Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder. *Evidence-Based Mental Health*, 17, pp. 111–117.
10. Conners, C. K. (2008) *Conners 3rd Edition (Conners 3)*. Multi-Health Systems: Toronto, ON, Canada.
11. Cortese, S., Castellanos, F. X. (2012) Neuroimaging of Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder: Current Neuroscience-Informed Perspectives for Clinicians. *Current Psychiatry Reports*, 14, pp. 568–578.
12. Diamond, A. (2013) Executive Functions. *Annual Review of Psychology*, 64, pp. 135–168.
13. DuPaul, G. J., Power, T. J., Anastopoulos, A. D., Reid, R. (2016) *ADHD Rating Scale-5 for Children and Adolescents: Checklists, Norms, and Clinical Interpretation*. Guilford Publications: New York, NY, USA.
14. Faraone, S. V., Biederman, J., Mick, E. (2006) The Age-Dependent Decline of Attention Deficit Hyperactivity Disorder: A Meta-Analysis of Follow-Up Studies. *Psychological Medicine*, 36, pp. 159–165.
15. Fawcett, T. (2006) An Introduction to ROC Analysis. *Pattern Recognition Letters* 27, pp. 861–874.
16. Hanley, J. A., McNeil, B. J. (1982) The Meaning and Use of the Area Under a Receiver Operating Characteristic (ROC) Curve. *Radiology*, 143, pp. 29–36.
17. Harris, C. R., Millman, K. J., van der Walt, S. J. et al. (2020) *Array Programming With NumPy*. Nature.
18. Hosmer Jr, D. W., Lemeshow, S., Sturdivant, R. X. (2013) *Applied Logistic Regression*. John Wiley and Sons: Hoboken, NJ, USA.
19. Kazdin, A. E. (2017) *Evidence-Based Psychotherapies for Children and Adolescents*. Guilford Press: New York, NY, USA.
20. Loo, S. K., Makeig, S. (2012) Clinical Utility of EEG in Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, 37, pp. 99–109.
21. Luman, M., Oosterlaan, J., Sergeant, J. A. (2010) The Autonomic Nervous System in Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder: A Systematic Review. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 34, pp. 648–671.
22. Mann, H. B., Whitney, D. R. (1947) On a Test of Whether one of Two Random Variables is Stochastically Larger than the other. *The Annals of Mathematical Statistics*, 18, pp. 50–60.
23. Minkin, V., Nikolaenko, N. (2008) Application of Vibraimage Technology and System for Analysis of Motor Activity and Emotional State. *Biomedical Engineering*, 42 (4), pp. 196–200.
24. Minkin, V. A. (2020) *Vibraimage, Cybernetics and Emotions*. St. Petersburg: Renome.
25. Nigg, J. T. (2006) *What Causes ADHD? Understanding What Goes Wrong and Why*. Guilford Press: New York, NY, USA.

26. Onnela, J. P., Rauch, S. L. (2016) Harnessing Smartphone-Based Digital Phenotyping to Enhance Behavioral and Mental Health. *Neuropsychopharmacology*, 41, pp. 1691–1696.
27. Parikh, R., Mathai, A., Parikh, S. et al. (2008) Understanding and Using Sensitivity, Specificity and Predictive Values. *Indian Journal of Ophthalmology*, 56, pp. 45–50.
28. Razali, N. M.; Wah, Y. B. (2011) Power Comparisons of Shapiro-Wilk, Kolmogorov-Smirnov, Lilliefors and Anderson-Darling Tests. *Journal of Statistical Modeling and Analytics*, 2, pp. 21–33.
29. Shaw, P., Stringaris, A., Nigg, J., Leibenluft, E. (2014) Emotional Dysregulation and Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder. *American Journal of Psychiatry*, 171, pp. 276–293.
30. Snyder, S. M., Hall, J. R., Cornwell, S. L., Lyon, M. E. (2006) Clinical Utility of an Electroencephalogram (EEG) Based Assessment System for Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder (ADHD). *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, 31, pp. 1–14.
31. Sonuga-Barke, E. J. (2003) The Dual Pathway Model of AD/HD: An Elaboration of Individual Differences and the Heterogeneity of Etiologies. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 27, pp. 593–604.
32. Sonuga-Barke, E. J., Halperin, J. M. (2010) Developmental Phenotypes and Causal Pathways in ADHD: Implications for Early Intervention. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 51, pp. 368–389.
33. Sunderraman, P., Cosentino, S. (2020) Integrating Biomarkers into Clinical Practice: The Challenge of Non-linear Relationships in Neurodevelopmental Disorders. *Frontiers in Psychology*, 11, p. 562.
34. Swets, J. A. (1988) Measuring the Accuracy of Diagnostic Systems. *Science*, 240, pp. 1285–1293.
35. Taylor, J. R. (1997) *An Introduction to Error Analysis: The Study of Uncertainties in Physical Measurements*. University Science Books: Sausalito, CA, USA.
36. Tenev, A., Markovska-Simoska, S., Kocarev, L. et al. (2014) Machine Learning Approach for Classification of ADHD. *IEEE Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering*, 22, pp. 169–176.
37. Thome, J. Ehlis, A. C., Fallgatter, A. J. et al. (2012) Biomarkers for Attention-Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD). *World Journal of Biological Psychiatry*, 13, pp. 338–357.
38. Youden, W. J. (1950) Index for Rating Diagnostic Tests. *Cancer*, 3, pp. 32–35.
39. Zametkin, A. J., Rapoport, J. L. (1987) Noradrenergic Hypothesis of Attention Deficit Disorder with Hyperactivity: A Critical Review. *Psychopharmacology Bulletin*, 23, pp. 111–114.
40. Zweig, M. H., Campbell, G. (1993) Receiver-Operating Characteristic (ROC) Plots: a Fundamental Evaluation Tool in Clinical Medicine. *Clinical Chemistry*, 39, pp. 561–577.

**Информационное письмо
о 9-й Международной научно-технической конференции
«Современная психофизиология. Технология виброизображения»
VIBRA2026**

УВАЖАЕМЫЕ КОЛЛЕГИ!



Многопрофильное предприятие «Элсис», Русское Биометрическое Общество (РБО), Федеральный Медицинский Биофизический Центр имени А. И. Бурназяна и Центр открытых инноваций ГК «Ростех» проводят в г. Санкт-Петербург, Россия

**25–26 июня 2026 г. 9-ю Международную научно-техническую конференцию
«Современная психофизиология. Технология виброизображения»
VIBRA2026**

В работе конференции примут участие ученые и специалисты из различных стран и РФ, в том числе, представляющие фирмы, научно-исследовательские институты, учебные заведения, исследующие, разрабатывающие и использующие технологии и системы виброизображения. Предполагается рассмотреть вопросы теории и практики применения технологии и систем виброизображения в различных областях.

Председатель Оргкомитета конференции, изобретатель и разработчик технологии виброизображения, зам. директора предприятия Элсис — Виктор Альбертович Минкин.

Конференция проводится по адресу: г. Санкт-Петербург, Гостиница «Спутник» пр. Тореза, 36. Проезд: ст. метро «Пл. Мужества», тролл. 13, авт. 123, 251, 222 до ост. Гостиница «Спутник».

Открытие конференции 25 июня 2026 г. (четверг) в 10.00.

Материалы для включения в программу конференции и опубликования необходимо представить в Оргкомитет не позднее **01 апреля 2026 г.** Рабочие языки конференции — русский и английский.

Материалы предоставляются готовыми к публикации только в электронном виде вместе с экспертным заключением (скан) об опубликовании в открытой печати (для участников из Российской Федерации) по электронной почте по адресу **minkin@elsys.ru** с указанием в теме письма МНТК **«Современная психофизиология. Технология виброизображения»**.

Требования к материалам:

1. Текст доклада объемом не более 5 страниц форматом А4 (210×297 мм), заполнение страниц равномерное, висячие строки нежелательны.

2. Сведения об авторах (текст, в отдельном файле) предоставляется обязательно: Фамилия, Имя, Отчество (полностью), ученая степень, звание, должность, место работы, службы, телефон для связи, адрес электронной почты.

Требования к оформлению: текст доклада может быть выполнен в любом редакторе, предпочтение отдается **MS Word 6.0/95–2000** и выше, шрифт — **Times New Roman**, **размер 12**, ориентация книжная, выравнивание по ширине. Страницы не нумеровать.

Поля слева, справа, сверху, снизу — **20 мм**, межстрочный интервал — одинарный, первая строка — отступ 1 см. **Формулы** должны быть выполнены встроенным редактором формул MSWord или в виде встроенных рисунков и должны находиться в едином файле с текстом. **Исключить автоформатирование вложенных списков.** Название доклада располагается по центру листа жирным шрифтом без кавычек, точек и подчеркиваний, заглавная — только первая буква. Под названием доклада указываются инициалы и фамилии авторов, наименование организации, от которой представляется доклад, город, e-mail. Далее, через 1 интервал располагается Аннотация, следующим абзацем — ключевые слова (не более 5-ти), выделенные курсивом. **Через 1 интервал все вышесказанное указывается на английском языке (для докладов на русском языке).** Затем через 1 интервал располагается текст доклада на русском или английском языке.

Список литературы размещается в конце статьи, формируется по алфавиту и нумеруется вручную (не автоматически). Внутритекстовые ссылки на включенные в список литературы работы приводятся в круглых скобках, в которых через запятую указываются автор(ы) и год издания.

При ссылке на электронный ресурс после электронного адреса в круглых скобках приводят сведения о дате обращения к электронному ресурсу: после слов «дата обращения» указывают число, месяц и год.

Принимаются только доклады, соответствующие тематике конференции. Тексты докладов не редактируются. Решение о допуске доклада к участию в конференции принимается Оргкомитетом. Продолжительность доклада — не более 20 мин. Презентации к докладу должны быть записаны на USB Flash Drive накопителе — флешке.

По итогам работы конференции выпускается сборник трудов. Трудам конференции присваиваются ISSN, библиотечный код УДК. **Трудам конференции и каждой статье присваивается индивидуальный DOI.** Труды конференции размещаются в научной библиотеке eLibrary.

Издание материалов и другие организационные расходы по проведению конференции Оргкомитет берет на себя. Проезд, проживание, гостиница — за счёт участвующей стороны. Приглашительные билеты на конференцию не высылаются.

Приглашаем Вас принять участие в работе конференции и выступить с докладами.

АДРЕСА:

**МНТК «Современная психофизиология.
Технология виброизображения», VIBRA2026**
г. Санкт-Петербург,
Гостиница «Спутник», пр. Тореза, 36

Оргкомитет:
ООО «Многопрофильное предприятие «Элсис»,
194223, Россия, г. Санкт-Петербург, пр. Тореза, 68.
Тел. +7 (812) 552 67 19,
e-mail: **minkin@elsys.ru**

Формат конференции может измениться в зависимости от обстоятельств.

**Information letter about
The 9th International Open Science Conference
“Modern Psychophysiology. The Vibraimage Technology”
VIBRA2026**

DEAR COLLEAGUES!

**The 9th International Open Science Conference
“Modern psychophysiology. The Vibraimage
technology” will be held on June 25–26, 2026, in
St. Petersburg, Russia.**



It is arranged by Elsys Corp, Russian Biometric Association (RBA), A. I. Burnazyan Federal Medical and Biophysical Center and Open Innovation Center of the Russian State Corporation Rostec.

Scientists and specialists from Japan, Korea, China, Europe, Russia, including, academies, research institutes, educational institutions and corporations researching, developing and using vibraimage technology and systems will take part in the conference. It is supposed to consider the theory and practice of vibraimage technology and systems application in various fields.

The Chairman of the Organizing Committee of the conference is Viktor Minkin, the inventor and developer of the vibraimage technology, CEO of Elsys Corp.

The conference will take place at the address: Hotel “Sputnik”, Toreza prospect, 36, St. Petersburg. Directions: metro station “Ploschad Muzhestva”, trolleybus 13, bus 123, 251, 222 to the stop Gostinitsa “Sputnik”.

Opening of the conference is on June 25, 2026 (Tuesday) at 10.00 am.

Materials for inclusion in the conference program and publication should be submitted to the Organizing Committee no later than **April 01, 2026**. The working languages of the conference are English and Russian.

Materials should be submitted ready to be published only in electronic form by e-mail at **minkin@elsys.ru** with indication in the subject line the **IOSC “Modern psychophysiology. The Vibraimage technology”**.

1. The text of the report (not the abstract) of no more than 5 pages of A4 size (210×297 mm), page filling is uniform, hanging lines are undesirable.

2. Information about the authors (text in a separate file): Surname, First name (fully), academic degree, rank, position, place of work, service, phone number, e-mail address.

Requirements for papers: the text of the report can be in any editor, preference is given to **MS Word 6.0 / 95–2000** and later; font — **Times New Roman, size 12**, book orientation, alignment in width. Pages should not be numbered. The margins on the left, right and top are **20 mm**, the line spacing is single, the first line is 1 cm spacing (paragraph indentation). **Formulas** should be implemented by the built-in MSWord formula editor or as embedded images and should be within the text file. **Exclude auto-formatting of nested lists**. The title

of the report is in the center of the page in bold type, without quotation marks, dots, and underlining. Under the title of the report, the initials and surnames of authors, the name of the organization from which the report is submitted, the city, e-mail are typed in lower case letters. After 1 interval there is an abstract and after 1 interval there are keywords (no more than 5) in italics. The text of the report in Russian and English is typed single space.

Only papers that correspond to the conference topic are accepted. The texts of the reports are not edited. The decision to admit the report to participate in the conference is made by the Organizing Committee. The duration of the report is no more than 20 minutes, speeches — no more than 5 minutes. Illustrations for the report should be recorded on a USB Flash Drive stick.

Following the conference results, the conference proceedings are published. The conference proceedings assigned an ISSN, the library code of the UDC. The conference proceedings and each article are assigned an individual DOI. The conference proceedings are located in the Russian scientific library eLibrary.

The Organizing Committee takes over the publication of materials and other organizational expenses for the conference. Travel, accommodation, hotel are at the expense of the participating party. Invitation cards to the conference are not sent.

We invite you to participate in the conference and make presentations, reports and publications.

ADDRESSES:

IOSC “Modern psychophysiology. The Vibraimage technology”

Hotel “Sputnik”,

Toreza prospect, 36, St. Petersburg, Russia

Organizing Committee

Elsys Corp,

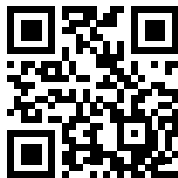
Toreza prospect, 68, St. Petersburg, Russia, postal code 194223,

e-mail: **minkin@elsys.ru**;

phone number: +7 (812) 552 67 19

The format of the conference may change depends on the situation.

Многопрофильное предприятие «ЭЛСИС»
WWW.ELSYS.RU
WWW.PSYMAKER.COM



Научное издание

СОВРЕМЕННАЯ ПСИХОФИЗИОЛОГИЯ. ТЕХНОЛОГИЯ ВИБРОИЗОБРАЖЕНИЯ

Труды 9-й Международной
научно-технической конференции,
25–26 июня 2026 г.,
Санкт-Петербург, Россия

Материалы докладов публикуются
с учетом замечаний рецензентов и редакционных правок

Издатель: ООО «Многопрофильное предприятие «Элсис»,
194223, г. Санкт-Петербург, Тореза, д. 68

Редактор *Т. В. Диденко*
Технический редактор *А. Б. Левкина*
Оригинал-макет *С. В. Красильнюк*

Подписано в печать 21.06.2026. Формат 70×100 ¹/₁₆.
Усл. печ. л. 28,8. Тираж 100 экз. Печать офсетная.
Заказ № 146.

Отпечатано в типографии
издательско-полиграфической фирмы «Реноме»,
192007, Санкт-Петербург, наб. Обводного канала, д. 40.
Тел./факс (812) 766-05-66. E-mail: book@renomespb.ru
ВКонтакте: https://vk.com/renome_spb
www.renomespb.ru

