Экспериментальная психология
2026. *19*(3), 59–80.
https://doi.org/10.17759/exppsy.2026190304
ISSN: 2072-7593
ISSN: 2311-7036 (online)

Experimental Psychology (Russia)
2026. *19*(3), 59–80.
https://doi.org/10.17759/exppsy.2026190304
ISSN: 2072-7593
ISSN: 2311-7036 (online)

Научная статья | Original paper

Особенности влияния аффективных стимулов на эмоциональную активность человека

А.Ю. Петухов[1], **С.А. Полевая**[2], **С.П. Румянцева**[2], **А.А. Лебедева**[1, 2] ✉, **И.В. Лоскот**[1, 2], **Н.С. Морозов**[1]

[1] Университет НЕЙМАРК, Нижний Новгород, Российская Федерация

[2] Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет имени Н.И. Лобачевского, Нижний Новгород, Российская Федерация

✉ a.lebedeva@neimark-it.ru

Резюме

Цель: исследовать вегетативные корреляты эмоциональных реакций при просмотре аффективных изображений на основе теории информационных репрезентаций/образов и определить их связь с уровнем эмоциональной дезадаптации. **Методы и материалы.** Для оценки динамики функционального состояния испытуемых использовался метод событийно-связанной телеметрии. Оценка уровня эмоциональной дезадаптации проводилась по проективной методике Григорьева и Тхостова. Для анализа субъективного эмоционального отклика на стимульные изображения использовался тест самооценки SAM. **Результаты.** Среди испытуемых со стандартной субъективной оценкой аффективных стимулов по методике SAM были выявлены два типа вегетативного реагирования. У 53% участников наблюдалась адекватная вегетативная реакция, при которой позитивные стимулы сопровождались улучшением функционального состояния, выражавшимся в повышении адаптационного потенциала и снижении стрессового индекса. У 47% участников выявлена парадоксальная вегетативная реакция, при которой позитивные стимулы сопровождались ухудшением функционального состояния. Установлена связь между типом вегетативного реагирования и уровнем эмоциональной дезадаптации по параметру потребности в безопасности. **Выводы.** Полученные результаты позволяют предположить, что характер вегетативной реакции на стимулы связан с уровнем эмоциональной дезадаптации испытуемых. Использованный подход позволяет оценивать динамику функционального состояния в рамках одной экспериментальной сессии за счет непрерывной регистрации физиологических показателей с помощью событийно-связанной телеметрии. Это позволило фиксировать изменения состояния каждого испытуемого в ответ на предъявление стимулов различной валентности без проведения повторных замеров в разные дни.

Ключевые слова: эмоции, вегетативная регуляция, теория информационных репрезентаций/образов, эмоциональная дезадаптация

Для цитирования: Петухов, А.Ю., Полевая, С.А., Румянцева, С.П., Лебедева, А.А., Лоскот, И.В., Морозов, Н.С. (2026). Особенности влияния аффективных стимулов на эмоциональную активность человека. *Экспериментальная психология, 19*(3), 59—80. https://doi.org/10.17759/exppsy.2026190304

© Петухов А.Ю., Полевая С.А., Румянцева С.П., Лебедева А.А., Лоскот И.В., Морозов Н.С. , 2026

CC BY-NC

Features of the influence of affective stimuli on human emotional activity

A.Yu. Petukhov[1], **S.A. Polevaya**[2], **S.P. Rumyantseva**[2], **A.A. Lebedeva**[1, 2] ✉, **I.V. Loskot**[1, 2], **N.S. Morozov**[1]

[1] NEIMARK University, Nizhny Novgorod, Russian Federation

[2] National Research Lobachevsky State University of Nizhny Novgorod, Nizhny Novgorod, Russian Federation

✉ a.lebedeva@neimark-it.ru

Abstract

Objective: to study the autonomic correlates of emotional reactions when viewing affective images based on the theory of information representations/images, and to determine their relationship with the level of emotional maladjustment. **Methods and materials.** The event-related telemetry method was used to assess the dynamics of the subjects' functional state. The level of emotional maladjustment was assessed using the Grigoriev and Tkhostov projective technique. The SAM self-assessment test was used to analyze the subjects' subjective emotional response to stimulus images. **Results.** Two types of autonomic responses were identified among participants who demonstrated a standard subjective evaluation of affective stimuli according to the Self-Assessment Manikin (SAM). In 53% of the participants, an adequate autonomic response was observed, in which positive stimuli were associated with an improvement in functional state, reflected by an increase in adaptive potential and a decrease in the stress index. In the remaining 47% of the participants, a paradoxical autonomic response was identified, in which positive stimuli were associated with a deterioration of functional state. An association was found between the type of autonomic response and the level of emotional maladjustment, particularly with respect to the need for safety. **Conclusions.** The results suggest that the nature of the autonomic response to stimuli is related to the level of emotional maladjustment in the subjects. This approach allows for the assessment of the dynamics of functional state within a single experimental session by continuously recording physiological indicators using event-related telemetry. This enabled the recording of changes in the state of each subject in response to the presentation of stimuli of different valence without the need for repeated measurements on different days.

Keywords: emotions, autonomic regulation, theory of informational representations/images, emotional disadaptation

For citation: Petukhov, A.Yu., Polevaya, S.A., Rumyantseva, S.P., Lebedeva, A.A., Loskot, I.V., Morozov, N.S. (2026). Features of the influence of affective stimuli on human emotional activity. *Experimental Psychology (Russia), 19*(3), 59—80. (In Russ.). https://doi.org/10.17759/exppsy.2026190304

Введение

Эмоции играют ключевую роль в жизни человека и общества, будучи одной из наиболее сложных систем, включающих процессы восприятия, мышления и физиологические реакции (Зайнуллина, 2012). Поэтому изучение эмоциональных процессов является важной и актуальной задачей как с научной, так и с практической точки зрения (Зайнуллина, 2012; Nummenmaa et al., 2014). Ранее особенности эмоционального реагирования в контексте социального взаимодействия детей и подростков рассматривались в исследованиях (Григорьев, Васильева, 2018).

Эмоции включают в себя изменения физиологических процессов как неотъемлемый компонент, что позволяет использовать их как маркеры для диагностики функциональных состояний. При использовании физиологических методов большинство исследователей опираются на осевой подход к определению эмоций, в частности опросник самооценки SAM (Павлов и др., 2013). Таким образом, исследуются физиологические и самоотчетные показатели, их взаимосвязь описывается на основе статистических корреляционных подходов.

Существует множество различных методов для измерения физиологических показателей, отражающих силу и направленность эмоциональных состояний. Данные методы можно разделить на методы, изучающие соматические и вегетативные признаки эмоций, и методы, связанные с мозговой активностью при эмоциональных состояниях (Зайнуллина, 2012; Pace-Schott et al., 2019). Наиболее разработанными и популярными подходами являются методы оценки лицевой активности и электрической активности кожи, хотя измерение вариабельности сердечного ритма становится всё более популярным методом оценки эмоциональных реакций (Petukhov, S.A. Polevaya, A.V. Polevaya, 2022).

В настоящем исследовании для оценки динамики функциональных состояний используется метод событийно-связанной телеметрии, базирующийся на измерении вариабельности сердечного ритма испытуемых, с синхронизированной регистрацией поведенческих событий (Полевая и др., 2016).

Анализ механизмов эмоций и соответствующей когнитивной активности индивида далее будет базироваться на авторской теории информационных образов/репрезентаций, которая рассматривает когнитивную деятельность человека через призму обработки и интерпретации информации. Согласно данной теории:

1. *Информационные образы* представляют собой интегративные структуры, возникающие в результате взаимодействия сенсорных, когнитивных и эмоциональных процессов. Эти образы формируются в ответ на внешние стимулы и зависят от внутренних состояний индивида.
2. *Математический аппарат* теории основан на диффузионных уравнениях, которые моделируют динамику формирования и изменения информационных репрезентаций. Этот подход позволяет описывать процессы, лежащие в основе восприятия, принятия решений и эмоционального реагирования.
3. *Адаптивность системы.* Модель учитывает, что информационные образы способны изменяться в зависимости от условий внешней среды и внутренних потребностей индивида, что делает ее применимой для анализа сложных когнитивных процессов.

Данный подход был разработан в теории информационных образов (Petukhov et al., 2016), применен для диагностики эмоциональных состояний и оценки когнитивного потенциала (Petukhov, S.A. Polevaya, A.V. Polevaya, 2022; Petukhov, Polevaya, 2022), а также расширен в математической модели когнитивной активности мозга (A.Yu. Petukhov, Yu.V. Petukhov, 2022).

Теория информационных образов/репрезентаций

Теория информационных образов/репрезентаций (ТИО/Р) описывает динамику когнитивной активности как отдельного человека, так и социальных групп.

В основе предложенной теории информационных образов/репрезентаций лежит концепция информационного образа как минимального структурного элемента естественных и искусственных когнитивных систем. Информационные образы/репрезентации можно

определить как отображения объектов и событий в пространстве признаков, сформированном на основе индивидуального и социального опыта. Подобно тому, как информационные образы являются структурными элементами когнитивной системы, так признаки являются структурными элементами информационного образа.

В рамках ТИО мы представляем когнитивную систему человека как открытую неравновесную автономную иерархическую систему взаимодействующих информационных образов. Для описания коммуникативной активности образов вводится понятие энергии образа (Е).

Образы с более высокой энергией располагаются «выше» и ближе к краю пространства информационных образов индивида, поэтому гораздо чаще вступают во взаимодействие. Напротив, низкоактивные образы, с невысокой энергией и большей инерционностью, располагаются ближе к центру пространства и относительно редко вступают в активное взаимодействие с внешними стимулами.

Информационный образ невозможно передать в неизменном виде в процессе коммуникации между индивидами. Каждый информационный образ (ИО) уникален, так как индивид обладает индивидуальным опытом, определяющим специфику его восприятия и взаимодействия с окружающей средой. Кроме того, человек не способен передать структуру, фиксирующую образ в его когнитивной системе, напрямую другому человеку. Для этого он пользуется различными коммуникативными средствами (аппаратами), сформированными благодаря социальной надстройке коммуникативного (или коммуникационного) поля (КП).

КП — это поле, представляющее собой информационную общность индивидуального опыта и коллективного бессознательного. Под последним понимается совокупность универсальных архетипов и базовых структур, формирующихся в человеческом сообществе и передающихся через культурные, исторические и социальные механизмы. Коммуникативный аппарат представляет собой: речь, визуальный, тактильный, символьный и другие способы передачи информации. Таким образом, КП шифрует передаваемый образ в некий код и расшифровывает принимаемый код в собственный образ при коммуникации с другим индивидом.

С точки зрения теории информационных образов/репрезентаций, передача ИО осуществляется с помощью следующей цепочки:

образ → коммуникативное поле → сигнал-сообщение → возмущение в коммуникативном поле другого индивида → восприятие → образ

В такой интерпретации реакция индивида на информационное воздействие будет представлена в виде активации (т. е. перемещения образа/образов) с относительно низкого уровня на более высокий. С точки зрения ТИО, образы, используемые на бессознательном уровне, обладают значительно большей инерционностью, что приводит к относительно большему количеству времени для их использования в осознанной коммуникации. Обработка информации характеризуется приоритетной активацией ближайших ассоциативных образов. В результате при осознанной попытке стратификации противоречащих информационных потоков фиксируется существенное увеличение интерференции для родного языка и эффекта когнитивного диссонанса.

В нашем исследовании оценивался уровень эмоциональной дезадаптации по проективной методике Григорьева и Тхостова (Рунова и др., 2013), в рамках которой каждому испытуемому предлагалось указать зону своего текущего состояния в круговом пространстве состояний (рис. 1).

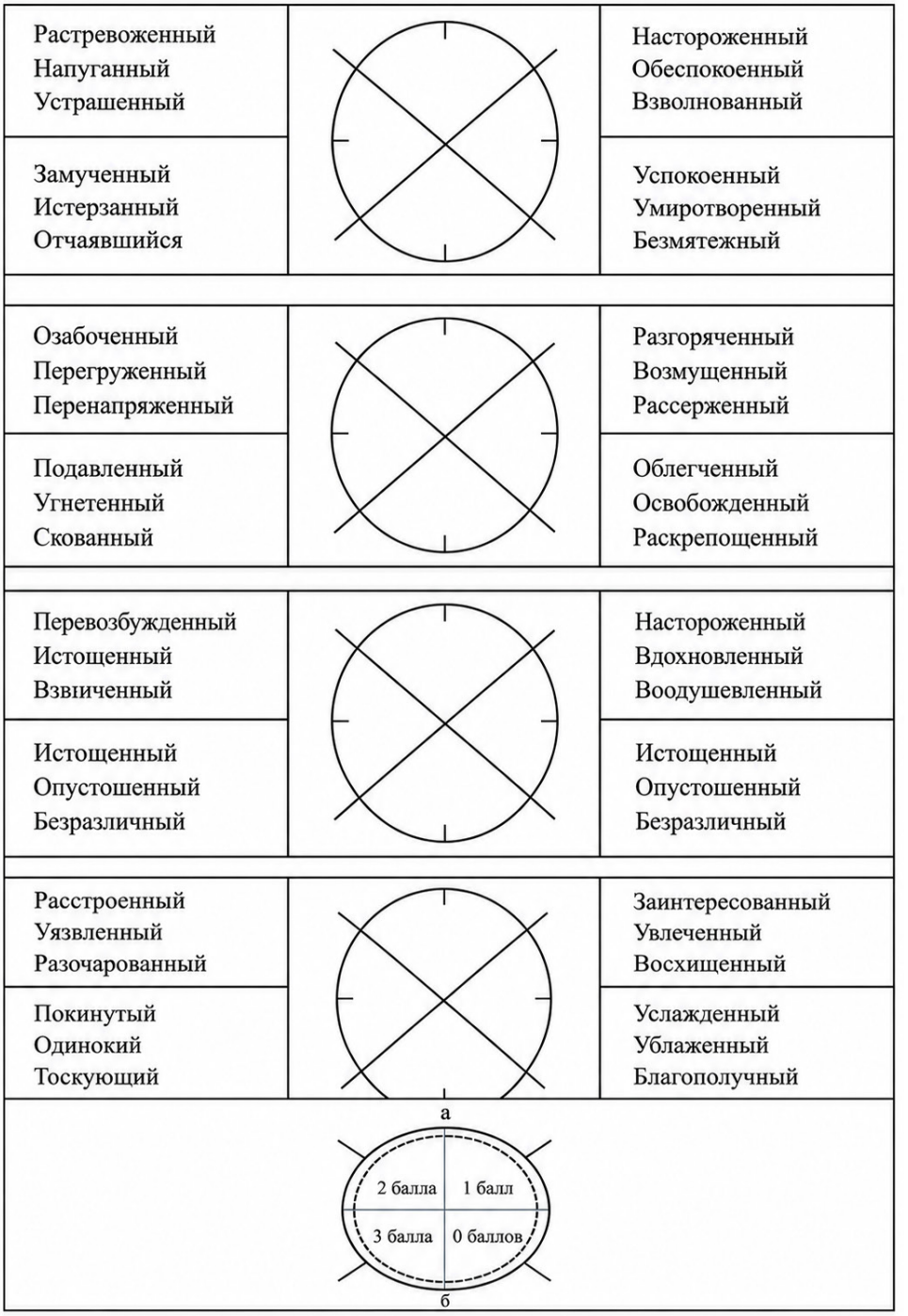


Рис. 1. Методика определения уровня эмоциональной дезадаптации: *а — вид* бланка для тестирования; *б* — круговая шкала оценки уровня удовлетворенности по базовым потребностям

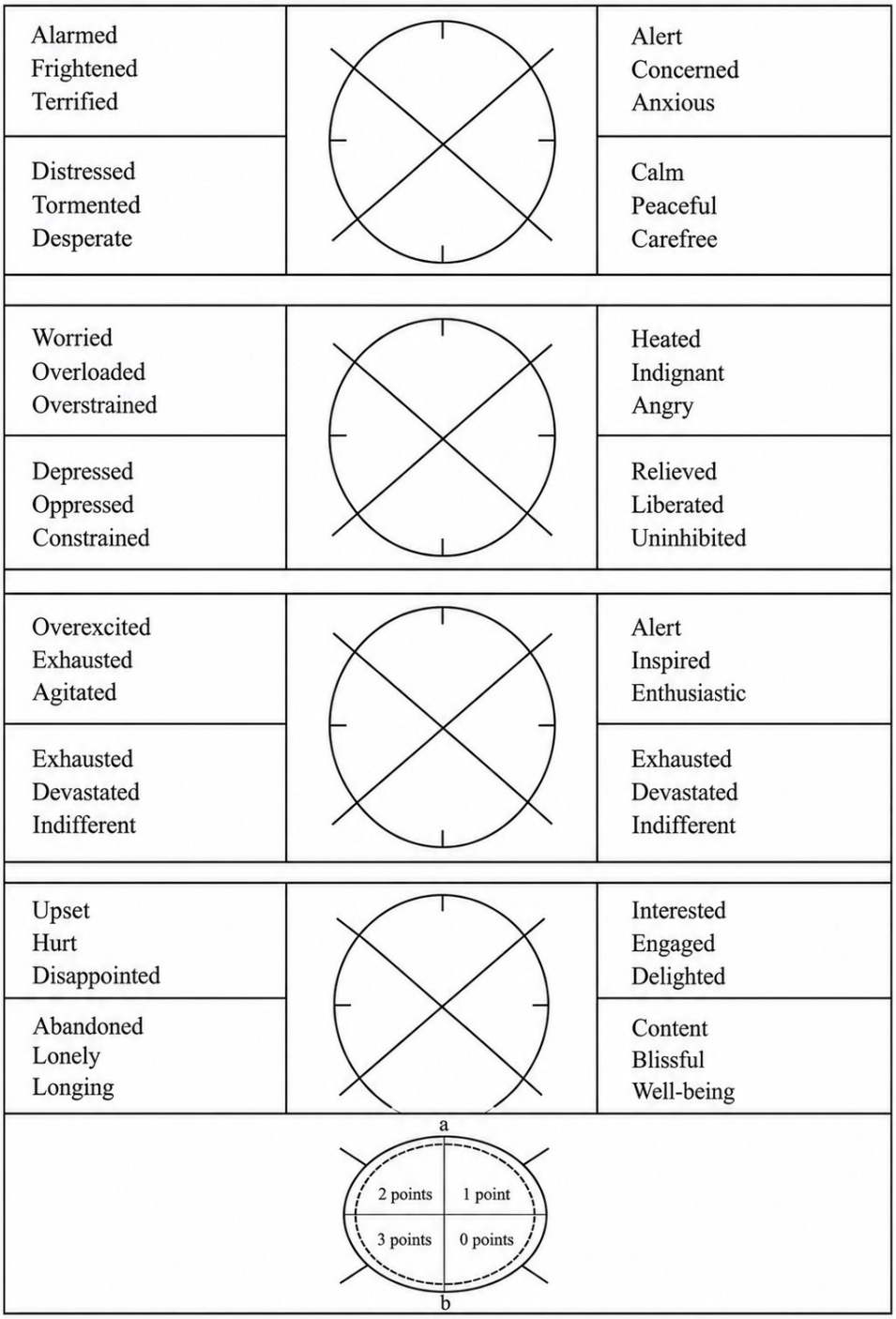


Fig. 1. Methodology for determining the level of emotional maladjustment: a — the form of the test sheet; b — a circular scale for assessing the level of satisfaction with basic needs

Круговая диаграмма (рис. 1, а) разделена на четыре сегмента, границы которых определены точками пересечения диагоналей с окружностью. Вдоль этих границ заданы наборы синонимичных прилагательных, описывающих эмоции в соответствии с модальностью (положительные/отрицательные) и уровнем активности (напряжение/расслабление) по отношению к четырем базовым личностным потребностям:

- в безопасности;
- в независимости;
- в достижении;
- в единении (близости).

В зависимости от положения указанной зоны определяется количество набранных человеком баллов для каждой потребности (рис. 1, б).

По среднему баллу можно судить о степени эмоциональной дезадаптации:

- 0 — отсутствие эмоциональной дезадаптации (физиологическая релаксация);
- 1 — слабо выраженная эмоциональная дезадаптация (физиологическое напряжение);
- 2 — умеренно выраженная эмоциональная дезадаптация (патологическое напряжение);
- 3 — резко выраженная эмоциональная дезадаптация (патологическая релаксация).

SAM — Self-Assessment Manikin (невербальная пиктографическая методика самооценки эмоций) (Bradley, Lang, 1994; Kosonogov et al., 2017).

Стимульный материал

Стимульный материал для исследования подбирался из Международной системы аффективных изображений (IAPS — International Affective Picture System (Васанов и др., 2011)) для основной сессии, и с открытых веб-сайтов — для тренировочной сессии. В соответствии со стандартизированной невербальной методикой Self-Assessment Manikin (SAM) (Bradley, Lang, 1994) каждое изображение в базе строго нормировано по трем осям: Pleasure (валентность), Arousal (уровень возбуждения), Dominance (уровень уверенности в себе). База многократно валидирована с использованием как субъективных самоотчетов, так и объективных физиологических маркеров. Так, классические исследования продемонстрировали, что просмотр неприятных изображений из базы IAPS вызывает статистически более выраженное первичное замедление частоты сердечных сокращений по сравнению с безразличными или приятными стимулами (Kosonogov et al., 2017).

Для разработки экспериментальной модели поиска вегетативных коррелятов восприятия аффективных изображений было отобрано 93 фотографии, содержащие информационные образы различных типов. Из них 84 были взяты из международной системы аффективных изображений (IAPS), а 9 — использовались из открытых источников.

Тренировочная сессия включала в себя 9 фотографий из открытых веб-сайтов: три позитивных, три нейтральных и три негативных. Данная процедура не включалась в основное исследование и служила для знакомства испытуемых с процедурой исследования и оборудованием.

Основная сессия состояла из 84 изображений из базы IAPS:

- 28 позитивных изображений, содержащих оценочно положительные информационные образы, которые подбирались по следующим критериям: шкала «Знак эмоции» по методике SAM от 7 до 9 баллов, шкала «Сила эмоции» по методике SAM от 4,5 до 9 баллов.

- 28 нейтральных изображений, содержащих оценочно нейтральные информационные образы, которые подбирались по следующим критериям: шкала «Знак эмоции» по методике SAM от 4 до 6 баллов, шкала «Сила эмоции» по методике SAM от 4,5 до 9 баллов.
- 28 негативных изображений, содержащих оценочно негативные информационные образы, которые подбирались по следующим критериям: шкала «Знак эмоции» по методике SAM от 1 до 3 баллов, шкала «Сила эмоции» по методике SAM от 4,5 до 9 баллов.

Выборка

В исследовании приняли участие 45 человек в возрасте от 17 до 56 лет (средний возраст — 30 лет), из них 21 мужчина и 24 женщины. 54% участников имели высшее образование, остальные 46% были студенты. Все участники были включены в анализ. Критериями включения являлись отсутствие сердечно-сосудистых, психиатрических и респираторных заболеваний, а также отказ от приема лекарственных препаратов на момент исследования. Все испытуемые были ознакомлены с процедурой и подписали информированное согласие на участие в исследовании. Исследование было одобрено Локальным этическим комитетом ННГУ им. Н.И. Лобачевского (протокол № 5 от 28.10.2025). Протокол включает проведение психофизиологических исследований с участием здоровых добровольцев с использованием ЭКГ/ЭЭГ-регистрации и психологических тестов. Все участники подписали информированное согласие на участие в исследовании в соответствии с принципами Хельсинкской декларации.

Для каждого ответа испытуемого по шкале «Знак эмоции» SAM (диапазон от -4 до +4) определялось, совпадает ли знак оценки с нормативным знаком стимула по базе IAPS.

Критерий деления ответов на стандартные и нестандартные:

- *Стандартным* считался ответ, при котором знак оценки совпадал с нормативным: позитивный стимул оценен от 1 до 4, негативный — от -1 до -4.
- *Нестандартным* считался ответ, при котором знак оценки не совпадал с нормативным (позитивный стимул оценен как негативный или нейтральный, негативный — как позитивный или нейтральный).

Поскольку у одного испытуемого могут встречаться как стандартные, так и нестандартные ответы, распределение по группам осуществлялось по принципу большинства:

- В *группу 1* (стандартные ответы) включались участники, у которых *более 50% ответов* были стандартными.
- В *группу 2* (нестандартные ответы) включались участники, у которых *более 50% ответов* были нестандартными.

В нашей выборке не оказалось участников с точным соотношением 50/50, поэтому разделение было однозначным.

Схема исследования

Исследование проводилось с использованием событийно-связанной телеметрии для регистрации изменений сердечного ритма в ответ на предъявляемые стимулы. Этот метод обеспечивал непрерывный мониторинг физиологических параметров, позволяя сопоставить сердечные реакции с эмоциональными и когнитивными откликами испытуемых (рис. 2).

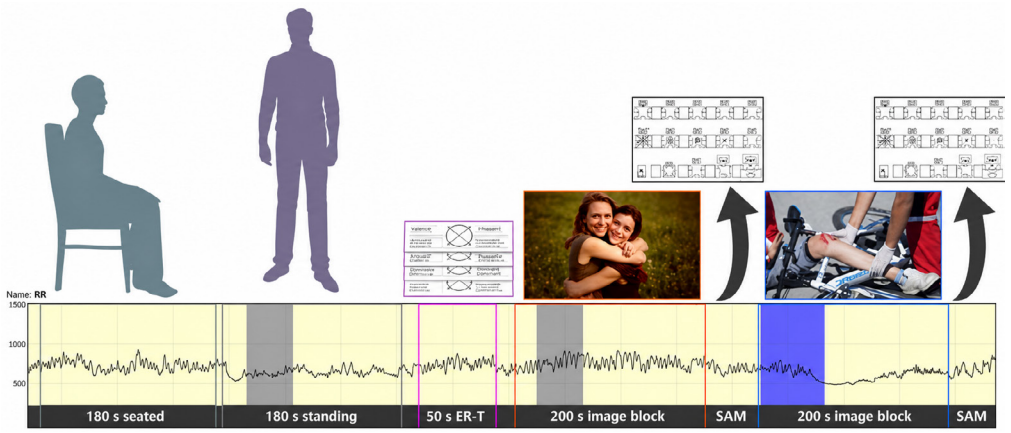


Рис. 2. Схема исследования
Fig. 2. Research scheme

Перед началом эксперимента участникам накладывали датчик событийно-связанной телеметрии, после чего проводилась калибровочная ортопроба, включавшая регистрацию сердечного ритма в положении лежа и стоя (по 3 минуты каждое). Затем испытуемые проходили тест на мониторинг уровня эмоциональной дезадаптации (УЭД).

Далее последовательно предъявлялись два блока аффективных изображений. Первый блок состоял из отрицательных изображений, а второй — из положительных. У половины испытуемых порядок был противоположным. После каждого блока испытуемый оценивал свое впечатление от увиденных изображений по методике SAM.

Перед каждым изображением был перерыв в 1 секунду. Каждое изображение показывалось 15 секунд, 10 из которых изображение мерцало для привлечения внимания испытуемого. Паузы между изображениями имели красный цвет для блоков с негативными изображениями и зеленый для блоков с позитивными, для усиления эмоционального воздействия стимулов. Выбор цвета пауз основывался на данных, полученных из научной литературы. Красный цвет является активирующим, зеленый — успокаивающим (Хороших и др., 2012). Общая продолжительность процедуры исследования составляла около 15 минут.

Обработка показателей вариабельности сердечного ритма (ВСР)

Для оценки характера вегетативной реакции использовалась совокупность показателей вариабельности сердечного ритма, применяемых в методологии событийно-связанной телеметрии и подходах оценки функционального состояния по Р.М. Баевскому. Улучшение функционального состояния определялось по преобладающему паттерну изменений физиологических показателей, отражающему повышение адаптационных резервов и снижение напряжения регуляторных систем, тогда как ухудшение характеризовалось противоположной динамикой.

Маркеры улучшения функционального состояния:

1. *Рост общей мощности (TP, мс^2)* — увеличение этого показателя свидетельствует о повышении общей активности организма и его способности справляться с нагрузками.

Это может указывать на улучшение адаптационных механизмов, что особенно важно в условиях стресса.

2. *Снижение индекса вегетативного баланса (LF/HF, безразм.)* — понижение этого индекса может говорить о том, что симпатическая активность снижается, а парасимпатическая активность возрастает, что является признаком восстановления и релаксации.
3. *Рост функциональных резервов (FR, усл. ед.)* — увеличение функциональных резервов указывает на способность организма адаптироваться к новым условиям и стрессовым ситуациям. Это может быть связано с улучшением функционального состояния сердечно-сосудистой системы и общим состоянием здоровья испытуемых.
4. *Снижение напряжения (SN, усл. ед.)* — показатель напряжения является важным индикатором уровня стресса. Снижение этого показателя при воздействии позитивных стимулов указывает на уменьшение эмоционального напряжения.
5. *Рост RR (мс)* — увеличение средней длины RR-интервалов может свидетельствовать о лучшем состоянии сердечно-сосудистой системы и большей вариабельности сердечного ритма, что является положительным признаком для здоровья.

Маркеры ухудшения функционального состояния:

1. *Повышение стресса (SI, усл. ед.)* свидетельствует о значительном напряжении регуляторных систем.
2. *Рост (LF/HF, безразм.)* указывает на доминирование симпатической активности, ассоциирующееся со стрессом или возбуждением.
3. *Уменьшение общей мощности (TP, мс^2)* может указывать на снижение общего физиологического тонуса.
4. *Снижение функциональных резервов (FR, усл. ед.)* отражает уменьшение адаптивных возможностей организма.
5. *Увеличение степени напряжения (SN, усл.ед.)* свидетельствует о высокой активации стрессовых механизмов.

Статистическая обработка данных проводилась с использованием пакетов прикладных программ Statistica 10 и Microsoft Excel 2014. Проверка соответствия распределений показателей вариабельности сердечного ритма закону нормальности осуществлялась с помощью критерия Шапиро-Уилка. Поскольку большинство анализируемых показателей соответствовало критериям нормального распределения ($p > 0,3$), при сравнении зависимых выборок применялся t-критерий Стьюдента с поправкой Бонферрони для коррекции множественных сравнений. Сравнение независимых групп проводилось с использованием t-критерия Стьюдента, а при отклонении распределения от нормального — критерия Манна-Уитни. Для анализа категориальных различий между группами использовался критерий Фишера.

С целью выявления устойчивых паттернов вегетативного реагирования и типологических особенностей функционального состояния проводился кластерный анализ методом k-средних. Перед выполнением кластеризации физиологические показатели нормализовались относительно фоновых значений, зарегистрированных в состоянии покоя, что позволяло минимизировать влияние индивидуальных различий исходного уровня функционального состояния. Кластеризация выполнялась на основе интегральных показателей ва-

риабельности сердечного ритма, включая степень напряжения регуляторных систем (SN), функциональный резерв (FR), стресс-индекс (SI), общую мощность спектра (TP) и соотношение LF/HF.

Результаты представлены в виде среднего значения и стандартной ошибки среднего (M ± SE). Статистически значимыми считались различия при $p \leq 0{,}05$; дополнительно фиксировались уровни значимости $p \leq 0{,}01$ и $p \leq 0{,}001$.

Результаты

Влияние аффективных изображений на параметры вариабельности сердечного ритма

Согласно критерию классификации ответов, описанному в предыдущем разделе, в *группу 1* (стандартные ответы) вошли *30 участников*, в *группу 2* (нестандартные ответы) — *15 участников*. На рис. 3 представлено распределение испытуемых по группам.

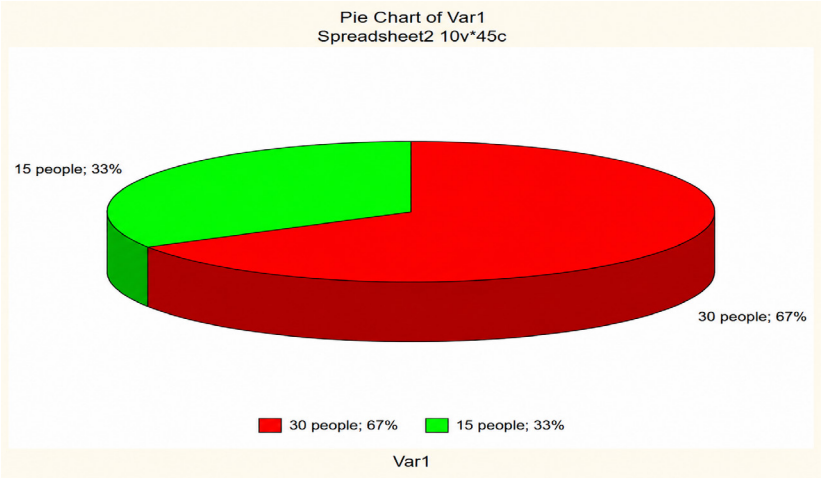


Рис. 3. Распределение оценок аффективных изображений по шкале Pleasure (валентность) SAM: красный сектор — доля участников, давших стандартные ответы (группа 1); зеленый сектор — доля участников с нестандартной оценкой валентности изображений (группа 2)
Fig. 3. Distribution of ratings of affective images on the SAM valence scale: the red sector is the proportion of participants who gave standard responses (group 1); the green sector is the proportion of participants with non-standard valence of images (group 2)

Особенности вегетативного обеспечения стандартного восприятия аффективных стимулов разной валентности

Для каждого испытуемого со стандартными ответами по шкалам SAM были подсчитаны показатели вариабельности сердечного ритма за периоды предъявления блоков отрицательных, положительных изображений и состояния покоя:

1) среднее значение RR-интервалов (мс);
2) средняя мощность среднечастотного компонента спектра ВСР (LF, мс^2);
3) средняя мощность высокочастотного компонента спектра ВСР (HF, мс^2);
4) среднее соотношение мощностей медленноволнового и быстроволнового спектра ВСР (показатель симпато-вагального баланса) (LF/HF, безразм.);

5) общая мощность спектра ВСР (TP, мс^2);
6) стресс-индекс (SI, усл. ед.);
7) функциональный резерв (FR, усл. ед.);
8) степень напряжения (SN, усл. ед.).

Распределения показателей соответствовали критериям нормальности (Shapiro-Wilk W test, p > 0,3). Для сравнения значений показателей между блоками отрицательных изображений, положительных изображений и состоянием покоя был использован t-критерий Стьюдента с поправкой Бонферрони для устранения эффекта множественных сравнений.

Далее был проведен анализ данных всех испытуемых со стандартными ответами по методике SAM (группа 1, n = 30) с учетом изменения функционального состояния в зависимости от валентности предъявляемого стимула.

Для каждого испытуемого по перечисленным параметрам было определено, при предъявлении каких стимулов (отрицательных, положительных, в состоянии покоя) наблюдались наиболее выраженные изменения соответствующих показателей. Такой подход позволяет не только оценивать индивидуальные реакции, но и выявлять общие тенденции в группе. На основе этих данных с помощью кластерного анализа выделено 2 варианта вегетативных реакций на аффективные стимулы: у 53% участников проявилось адекватное улучшение состояния при позитивных стимулах (кластер 1); у 47% участников — парадоксальное улучшение состояния при негативных стимулах (кластер 2).

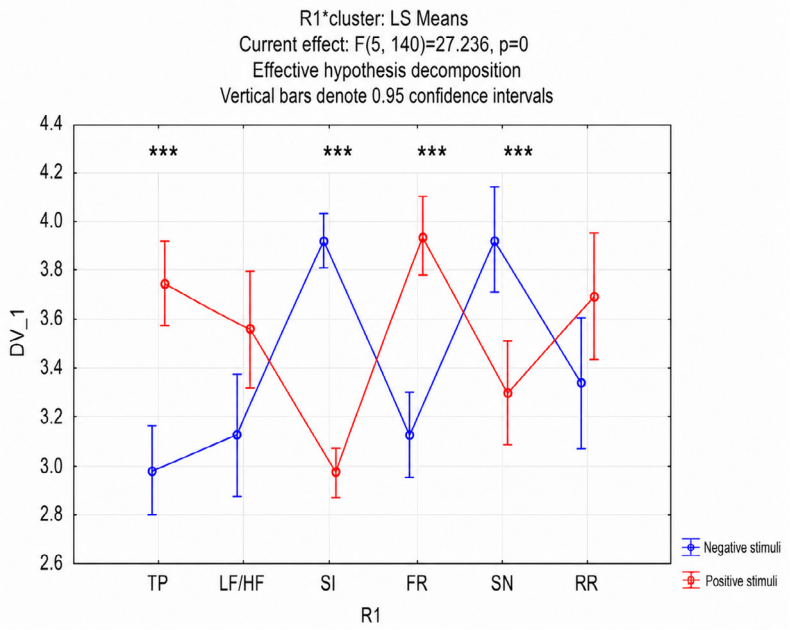


Рис. 4. Адекватные вегетативные реакции на аффективные стимулы разной валентности (n = 16, кластер 1): звездочками обозначены статистически значимые различия, выявленные с помощью критерия Манна-Уитни, «***» — p ≤ 0.001

Fig. 4. Adequate autonomic responses to affective stimuli of different valence (n = 16, cluster 1): Asterisks indicate a statistically significant difference identified using the Mann-Whitney test, "***" — p ≤ 0.001

У *участников кластера 1 (адекватная реакция)* более высокие показатели общей мощности (TP) и функционального резерва (FR) наблюдались при воздействии позитивных стимулов. Одновременно у них отмечались более низкие значения стресс-индекса (SI) и степени напряжения (SN) по сравнению с реакцией на негативные стимулы, что свидетельствует о снижении напряжения регуляторных систем. Улучшение функционального состояния связано с *позитивными стимулами, а ухудшение — с негативными* (рис. 4). Кластер 1 отражает типичный паттерн вегетативного реагирования на аффективные изображения, соответствующий ожиданиям, сформированным в большинстве исследований эмоционального восприятия.

У *участников кластера 2 (парадоксальная реакция)* общая мощность спектра (TP) и функциональный резерв (FR) были выше в ответ на негативные стимулы, тогда как стресс-индекс (SI) и степень напряжения (SN) — выше при позитивных. Улучшение функционального состояния связано с *негативными стимулами, а ухудшение — с позитивными* (рис. 5). Характерно рассогласование: сознательная оценка стимула по SAM является стандартной (позитив оценивается как позитив), однако вегетативная реакция оказывается противоположной ожидаемой (улучшение состояния при негативных стимулах). Это менее распространенный тип реагирования, который может быть обусловлен индивидуальными особенностями эмоционального восприятия или спецификой адаптации к стрессовым воздействиям.

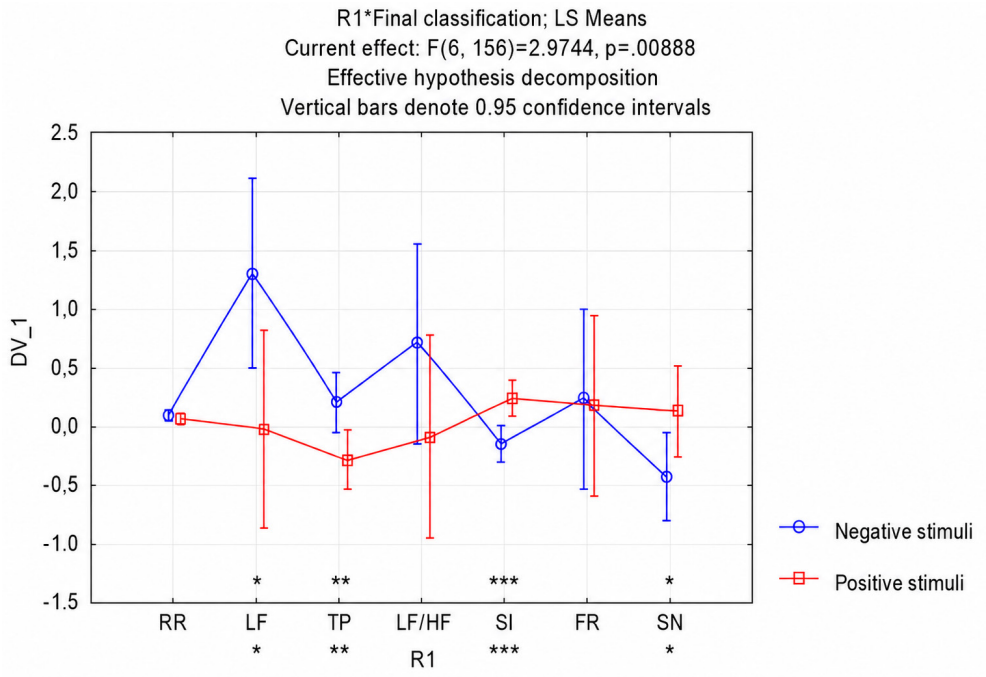


Рис. 5. Парадоксальные вегетативные реакции на аффективные стимулы разной валентности (n = 14, кластер 2): звездочками обозначены статистически значимые различия, «*» — p ≤ 0.05, «**» — p ≤ 0.01, «***» — p ≤ 0.001 (разные пороги статистически значимых событий, критерий Стьюдента)

Fig. 5. Paradoxical autonomic responses to affective stimuli of different valence (n = 14, cluster 2): Asterisks indicate statistically significant differences, "*" — p ≤ 0.05, "**" — p ≤ 0.01, "***" — p ≤ 0.001 (different thresholds for statistical significance; Student's t-test)

На основании полученных результатов было выдвинуто предположение, что характер реакции на информационные образы разной валентности связан с исходным уровнем эмоциональной дезадаптации индивида. Эмоциональная дезадаптация рассматривается как состояние, при котором индивид испытывает трудности в адаптации к эмоциональным требованиям окружающей среды, что может нарушать его нормальное функционирование в социальной и личной сферах. Предполагается, что это состояние связано с особенностями структуры и иерархии информационных образов (ИО) в психике и их влиянием на процессы взаимодействия с миром.

Сравнительный анализ уровня эмоциональной дезадаптации между кластерами с адекватной и парадоксальной вегетативной реакцией выявил статистически значимые различия по параметру *потребности в безопасности* (рис. 6). Это позволяет предположить, что выраженность эмоциональной дезадаптации, в частности в сфере базовых потребностей, связана с особенностями восприятия аффективных стимулов и соответствующих вегетативных реакций организма.

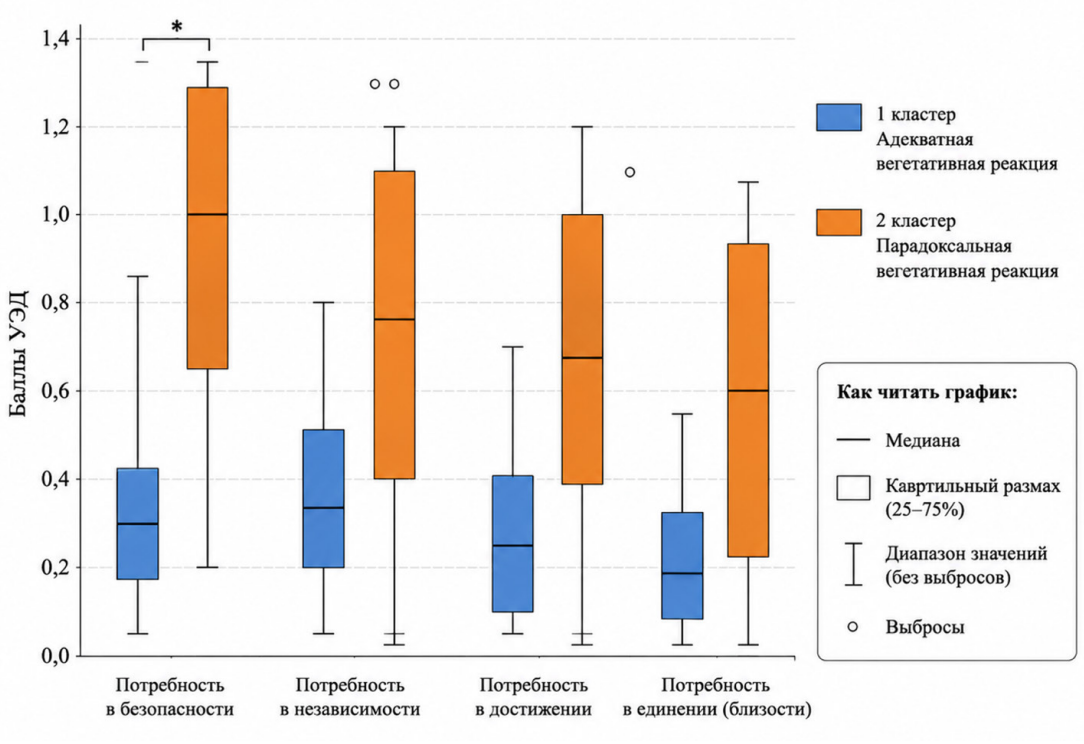


Рис. 6. Сравнение уровня эмоциональной дезадаптации между кластерами с адекватной и парадоксальной вегетативной реакцией. Показаны значения по четырем базовым потребностям согласно методике УЭД: «*» — статистически значимые различия между кластерами (Mann-Whitney U-test, $p < 0,05$)

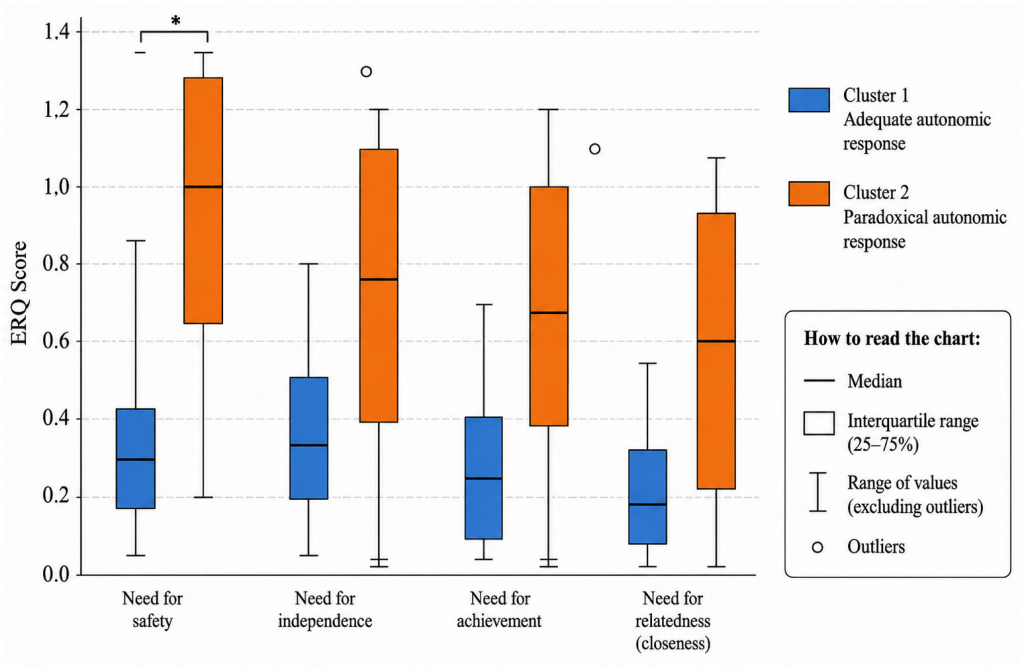


Fig. 6. Comparison of the level of emotional maladjustment between clusters with adequate and paradoxical vegetative reaction. Values are shown for four basic needs according to the UED method: "*" — statistically significant differences between clusters (Mann-Whitney U-test, $p < 0.05$)

Выводы и обсуждение результатов

При восприятии валентности аффективных стимулов проявляются два варианта вегетативного обеспечения эмоциональных образов:

1. Адекватный тип вегетативного реагирования — характеризуется согласованностью субъективной оценки стимула и физиологической реакции организма: позитивные стимулы сопровождаются улучшением функционального состояния (рост TP и FR, снижение SI и SN), а негативные — ухудшением. Данный тип отражает устойчивую интеграцию когнитивной и вегетативной систем регуляции эмоционального ответа.
2. Парадоксальный тип вегетативного реагирования — характеризуется инверсией физиологического ответа при сохранении нормативной субъективной оценки по SAM: позитивные стимулы сопровождаются ухудшением функционального состояния, тогда как негативные — его улучшением. Данный тип может свидетельствовать о нарушении согласования между когнитивной оценкой и вегетативным обеспечением эмоций, а также об особенностях адаптационных механизмов при повышенной эмоциональной дезадаптации.

Данные результаты указывают на связь между характером реакции и уровнем эмоциональной дезадаптации, особенно в контексте потребности в безопасности. У испытуемых с неудовлетворенной потребностью в безопасности функциональное состояние улучшается при негативных стимулах.

Таким образом, эмоциональная дезадаптация может модулировать восприятие позитивных стимулов, вызывая повышенное эмоциональное возбуждение у людей с неудовлетворенной базовой потребностью в безопасности.

С точки зрения теории информационных образов/репрезентаций, исследованное взаимодействие может быть представлено следующим образом (рис. 7):

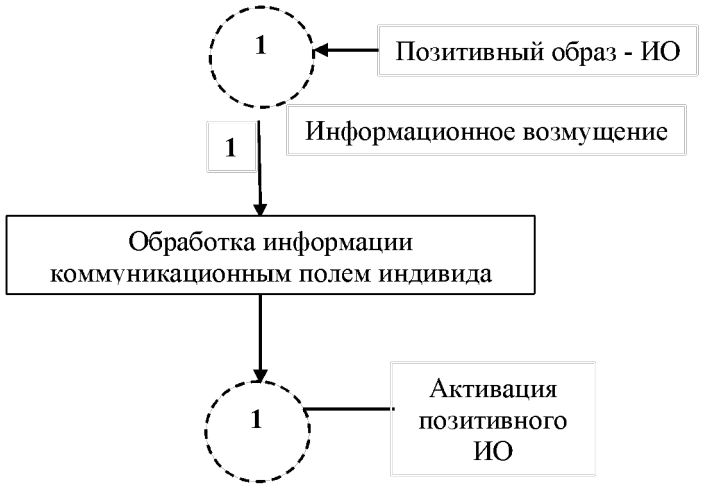


Рис. 7. Активация позитивного ИО под внешним воздействием
у индивида с низким уровнем дезадаптации

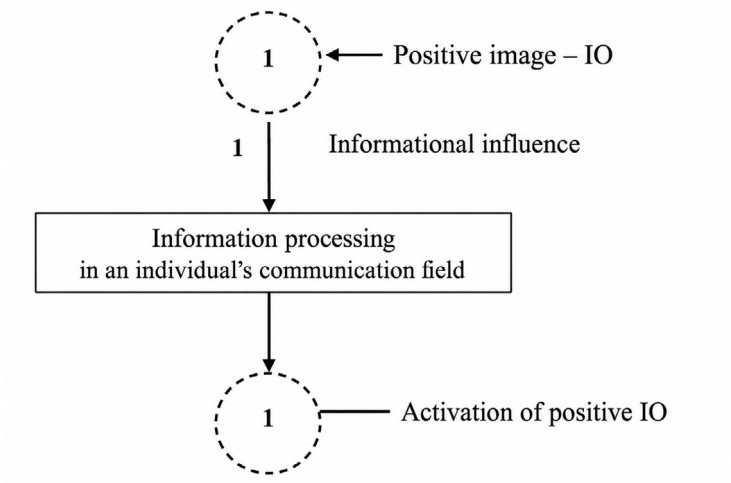


Fig. 7. Activation of positive IO under external influence
in an individual with a low level of maladaptation

При внешнем позитивном воздействии у адаптированного индивида активируется соответствующий позитивный информационный образ, что приводит к улучшению психофизиологических показателей, снижению стресса и другим благоприятным эффектам.

В случае с индивидом, находящимся в состоянии эмоциональной дезадаптации, процесс обработки оказывается сложнее (рис. 8). В этом случае в активной зоне когнитивной системы уже активирован один или несколько негативных информационных образов, которые оказывают доминирующее информационное влияние на когнитивную активность. В связи с этим попытка активации позитивного образа приводит к когнитивному конфликту при восприятии вследствие взаимного влияния конкурирующих образов. Этот конфликт приводит к существенно более высоким затратам энергии на обработку информации.

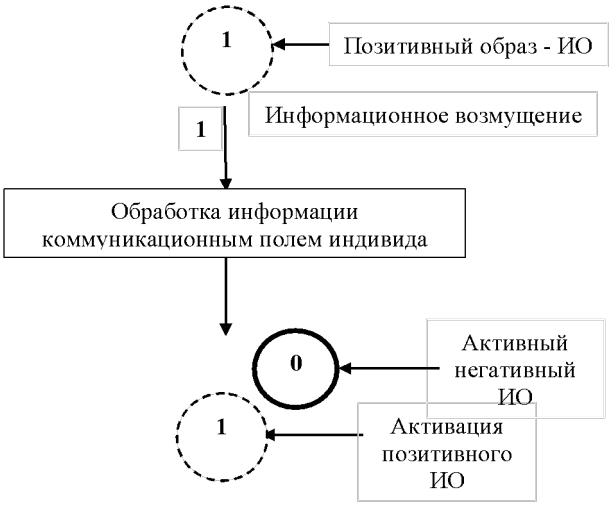


Рис. 8. Активация позитивного ИО под внешним воздействием
у индивида с высоким уровнем дезадаптации

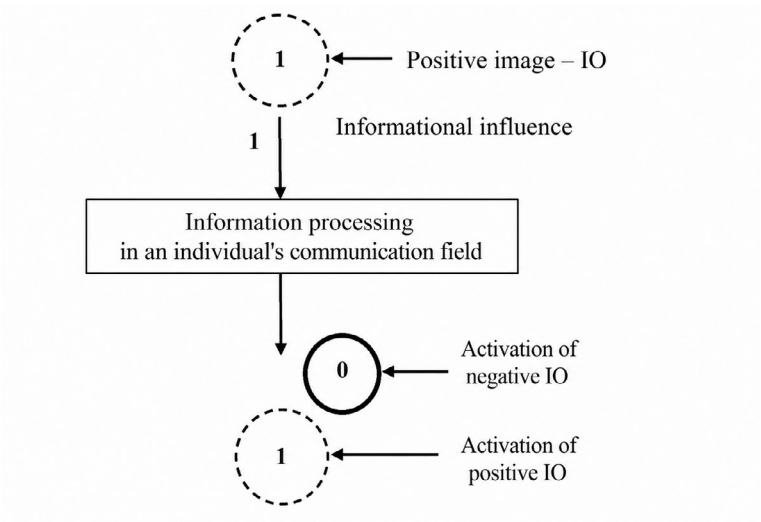


Fig. 8. Activation of positive IO under external influence
in an individual with a high level of maladaptation

Можно предположить, что достаточно мощный внешний позитивный стимул способен полноценно активировать положительный информационный образ, одновременно подавляя активность уже задействованных негативных образов. Однако для достижения такого эффекта интенсивность воздействия должна значительно превышать уровень, характерный для простой демонстрации статических изображений. Представляется целесообразным продолжить данное исследование, расширив его на изучение эффектов стимуляции различной интенсивности и валентности. Кроме того, особый интерес представляет анализ долгосрочных последствий воздействия негативных стимулов на психофизиологическое состояние индивида.

Заключение

Проведенное исследование показало, что при *стандартном субъективном восприятии* аффективных стимулов по методике SAM наблюдаются два различных типа *вегетативного реагирования*. Среди испытуемых со стандартными ответами по методике SAM у 53% была выявлена *адекватная вегетативная реакция* (кластер 1), при которой позитивные изображения сопровождались улучшением функционального состояния организма. У остальных 47% участников наблюдалась *парадоксальная вегетативная реакция* (кластер 2), характеризующаяся улучшением функционального состояния при воздействии негативных стимулов.

Сравнительный анализ показал, что участники с парадоксальным типом вегетативного реагирования характеризовались более высокой выраженностью эмоциональной дезадаптации по параметру потребности в безопасности. Полученные результаты позволяют предположить, что особенности эмоциональной дезадаптации связаны с характером вегетативного реагирования на аффективные стимулы и могут влиять на согласованность субъективного эмоционального восприятия и физиологических реакций.

Полученные данные дополняют современные представления о психофизиологических механизмах эмоционального реагирования и подчеркивают необходимость учета индивидуальных особенностей эмоциональной дезадаптации при исследовании вегетативных коррелятов эмоций.

Ограничения. Следует отметить ряд факторов, которые ограничивают возможность обобщения полученных данных:

- *Размер и состав выборки.* В исследовании участвовало ограниченное число испытуемых с широким возрастным диапазоном (17—56 лет), что может влиять на результаты.
- *Экспериментальный дизайн.* Измерения проводились однократно, что не позволяет оценить долговременные эффекты воздействия аффективных стимулов.
- *Стимульный материал.* Использовался фиксированный набор изображений, что может ограничивать вариативность эмоциональных реакций.
- *Цветовое разделение стимулов.* В эксперименте паузы между изображениями имели красный цвет для блоков с негативными стимулами и зеленый — для блоков с позитивными. Таким образом, условия предъявления различались не только по валентности, но и по цветовому сопровождению, что могло оказать дополнительное влияние на вегетативные реакции (красный цвет является активирующим, зеленый — успокаивающим). В настоящем исследовании влияние данного фактора отдельно не контролировалось, что следует учитывать при интерпретации результатов.

С учетом указанных ограничений перспективными направлениями дальнейших исследований являются расширение выборки, проведение продольных наблюдений, а также

изучение влияния интенсивности и продолжительности воздействия аффективных стимулов различной валентности на особенности вегетативного реагирования.

Limitations. A number of factors should be noted that limit the generalizability of the obtained findings:

- *Sample size and composition.* The study involved a limited number of participants with a wide age range (17—56 years), which may affect the results.
- *Experimental design.* Measurements were taken at a single time point, which does not allow for an assessment of the long-term effects of affective stimulus exposure.
- *Stimulus material.* A fixed set of images was used, which may limit the variability of emotional responses.
- *Color separation of stimuli.* In the experiment, the inter-stimulus intervals were colored red for negative-stimulus blocks and green for positive-stimulus blocks. Thus, the presentation conditions differed not only in valence but also in the accompanying color, which could have had an additional effect on autonomic responses (red is an activating color, while green is calming). The present study did not separately control for this factor, which should be taken into account when interpreting the results.

Given these limitations, promising directions for future research include expanding the sample, conducting longitudinal observations, and examining the effects of the intensity and duration of exposure to affective stimuli of different valences on the characteristics of autonomic responding.

Список источников / References

1. Васанов, А.Ю., Марченко, О.П., Машанло, А.С. (2011). Проверка стандартных показателей эмоционально окрашенных фотоизображений IAPS на русской выборке. *Экспериментальная психология, 4*(3), 126—132.
   Vasanov, A.Yu., Marchenko, O.P., Mashanlo, A.S. (2011). Validation of standard affective ratings of IAPS images in a Russian sample. *Experimental Psychology (Russia), 4*(3), 126—132. (In Russ.).
2. Григорьев, П.Е., Васильева, И.В. (2018). Особенности эмоционального реагирования на изображения, связанные с конфликтным взаимодействием детей и подростков. *Гуманитарно-педагогическое образование, 4*(2), 22—30.
   Grigoryev, P.E., Vasilieva, I.V. (2018). Features of emotional responses to images related to conflict interactions among children and adolescents. *Humanitarian and Pedagogical Education, 4*(2), 22—30. (In Russ.).
3. Зайнуллина, Л.М. (2012). Некоторые аспекты исследования эмоций. *Вестник Башкирского университета, 17*(1), 486—491.
   Zainullina, L.M. (2012). Some aspects of emotion research. *Bulletin of Bashkir University, 17*(1), 486—491. (In Russ.).
4. Павлов, С.В., Рева, Н.В., Локтев, К.В. и др. (2013). Динамика сердечно-сосудистой активности в процессе регуляции положительных и отрицательных эмоций. *Бюллетень Сибирского отделения Российской академии медицинских наук, 33*(6), 44—50.
   Pavlov, S.V., Reva, N.V., Loktev, K.V., et al. (2013). Dynamics of cardiovascular activity during the regulation of positive and negative emotions. *Bulletin of the Siberian Branch of the Russian Academy of Medical Sciences, 33*(6), 44—50. (In Russ.).
5. Полевая, С.А., Парин, С.Б., Еремин, Е.В. и др. (2016). Разработка технологии событийно-связанной телеметрии для исследования когнитивных функций. В: *Нейроинформатика-2016: сб. науч. тр. XVIII Международной научно-технической конференции* (Ч. 1, с. 34—44. М.: НИЯУ МИФИ.
   Polevaya, S.A., Parin, S.B., Yeremin, E.V., et al. (2016). Development of event-related telemetry technology

for studying cognitive functions. In: *Proceedings of the XVIII International Scientific and Technical Conference "Neuroinformatics-2016"* (Part 1, pp. 34—44). Moscow: NRNU MEPhI. (In Russ.).

6. Рунова, Е.В., Григорьева, В.Н., Бахчина, А.В. и др. (2013). Вегетативные корреляты произвольных отображений эмоционального стресса. *Современные технологии в медицине, 5*(4), 69—77.
Runova, E.V., Grigoryeva, V.N., Bakhchina, A.V., et al. (2013). Autonomic correlates of voluntary representations of emotional stress. *Modern Technologies in Medicine, 5*(4), 69—77. (In Russ.).
7. Савицкая, Т.Ю., Носуленко, В.Н., Александров, Ю.И. (2020). Динамика сердечного ритма у индивидов при оценке и описании ими эмоционально окрашенных изображений. *Экспериментальная психология, 13*(1), 5—19. (In Russ.). https://doi.org/10.17759/exppsy.2020130101
Savitskaya, T.Yu., Nosulenko, V.N., Alexandrov, Yu.I. (2020). Dynamics of heart rate in individuals when evaluating and describing emotionally colored images. *Experimental Psychology (Russia), 13*(1), 5—19. (In Russ.). https://doi.org/10.17759/exppsy.2020130101
8. Хороших, В.В., Иванова, В.Ю., Куликов, Г.А. (2012). Влияние неосознаваемого изменения цветового баланса видеостимулов на эмоциональное состояние человека. *Физиология человека, 38*(2), 14—22.
Khoroshikh, V.V., Ivanova, V.Yu., Kulikov, G.A. (2012). The influence of unconscious changes in the color balance of video stimuli on human emotional state. *Human Physiology, 38*(2), 14—22. (In Russ.).
9. Bradley, M.M., Lang, P.J. (1994). Measuring emotion: The Self-Assessment Manikin and the Semantic Differential. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry, 25*(1), 49—59. https://doi.org/10.1016/0005-7916(94)90063-9
10. Kosonogov, V., De Zorzi, L., Honoré, J., Martínez-Velázquez, E.S., Nandrino, J.-L., Martinez-Selva, J.M., Sequeira, H. (2017). Facial thermal variations: A new marker of emotional arousal. *PLOS ONE, 12*(9), Article e0183592. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0183592
11. Nummenmaa, L., Glerean, E., Hari, R., Hietanen, J.K., (2014). Bodily maps of emotions. *Proceedings of the National Academy of Sciences, 111*(2), 646—651. https://doi.org/10.1073/pnas.1321664111
12. Pace-Schott, E.F., Amole, M.C., Aue, T., et al. (2019). Physiological feelings. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 103, 267—304. https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2019.05.002
13. Petukhov, A.Yu., Polevaya, S.A., Polevaya, A.V. (2022). Experimental Diagnostics of the Emotional State of Individuals Using External Stimuli and a Model of Neurocognitive Brain Activity. *Diagnostics, 12*(1), Article 125. https://doi.org/10.3390/diagnostics12010125
14. Petukhov, A.Yu., Polevaya, S.A. (2022). Measurement of the Cognitive Potential Based on Performance of Tasks of Different Complexity. *Technical Physics, 67*(9), 780—788. https://doi.org/10.1134/S1063784222090067
15. Petukhov, A.Yu., Petukhov, Yu.V. (2022). Model of Cognitive Activity of the Human Brain Based on the Mathematical Apparatus of Self-Oscillating Quantum Mechanics. *Mathematics, 10*(22), Article 4215. https://doi.org/10.3390/math10224215
16. Petukhov, A.Yu. Polevaya, S.A., Yakhno, V.G. (2016). The Theory of Information Images: Modeling Based on Diffusion Equations. *International Journal of Biomathematics, 9*(6), Article 1650087. https://doi.org/10.1142/S179352451650087X

Информация об авторах

Александр Юрьевич Петухов, директор по науке, Университет НЕЙМАРК (АНО ВО «Университет НЕЙМАРК»), Нижний Новгород, Российская Федерация, ORCID: https://orcid.org/0000-0002-7412-5397, e-mail: lector@yandex.ru

Софья Александровна Полевая, доктор биологических наук, заведующая кафедрой психофизиологии, Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет имени Н.И. Лобачевского (ФГАОУ ВО «ННГУ им. Н.И. Лобачевского»), Нижний Новгород, Российская Федерация, ORCID: https://orcid.org/0000-0002-3896-787X, e-mail: s453383@mail.ru

Светлана Петровна Румянцева, студентка бакалавриата, Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет имени Н.И. Лобачевского (ФГАОУ ВО «ННГУ им. Н.И. Лобачевского»), Нижний Новгород, Российская Федерация, ORCID: https://orcid.org/0009-0002-9517-6254, e-mail: vetarum11@gmail.com

Алина Андреевна Лебедева, научный сотрудник, Университет НЕЙМАРК (АНО ВО «Университет НЕЙМАРК»); аспирант кафедры психофизиологии, Национальный исследовательский

Нижегородский государственный университет имени Н.И. Лобачевского (ФГАОУ ВО «ННГУ им. Н.И. Лобачевского»), Нижний Новгород, Российская Федерация, ORCID: https://orcid.org/0009-0009-3607-1365, e-mail: a.lebedeva@neimark-it.ru

Иван Васильевич Лоскот, младший научный сотрудник лаборатории когнитивных интерфейсов, Университет НЕЙМАРК (АНО ВО «Университет НЕЙМАРК»); лаборант кафедры психофизиологии, Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет имени Н.И. Лобачевского (ФГАОУ ВО «ННГУ им. Н.И. Лобачевского»), Нижний Новгород, Российская Федерация, ORCID: https://orcid.org/0000-0002-4571-1637, e-mail: ivan@loskot.ru

Никита Сергеевич Морозов, заведующий лабораторией цифровой радиотехники, Университет НЕЙМАРК (АНО ВО «Университет НЕЙМАРК»), Нижний Новгород, Российская Федерация, ORCID: https://orcid.org/0009-0009-7293-5730, e-mail: nsmorozov@rf.unn.ru

Information about the authors

Alexander Yu. Petukhov, Director of Science, NEIMARK University, Nizhny Novgorod, Russian Federation, ORCID: https://orcid.org/0000-0002-7412-5397, e-mail: lector@yandex.ru

Sofia A. Polevaya, Doctor of Biological Sciences, Head of the Department of Psychophysiology, National Research Lobachevsky State University of Nizhny Novgorod, Nizhny Novgorod, Russian Federation, ORCID: https://orcid.org/0000-0002-3896-787X, e-mail: s453383@mail.ru

Svetlana P. Rumyantseva, Bachelor's Student, National Research Lobachevsky State University of Nizhny Novgorod, Nizhny Novgorod, Russian Federation, ORCID: https://orcid.org/0009-0002-9517-6254, e-mail: vetarum11@gmail.com

Alina A. Lebedeva, Research Fellow, NEIMARK University; PhD Student in the Department of Psychophysiology, National Research Lobachevsky State University of Nizhny Novgorod, Nizhny Novgorod, Russian Federation, ORCID: https://orcid.org/0009-0009-3607-1365, e-mail: a.lebedeva@neimark-it.ru

Ivan V. Loskot, Junior Research Fellow, Laboratory of Cognitive Interfaces, NEIMARK University; Laboratory Assistant, Department of Psychophysiology, National Research Lobachevsky State University of Nizhny Novgorod, Nizhny Novgorod, Russian Federation, ORCID: https://orcid.org/0000-0002-4571-1637, e-mail: ivan@loskot.ru.

Nikita S. Morozov, Head of the Laboratory of Digital Radio Engineering, NEIMARK University, Nizhny Novgorod, Russian Federation, ORCID: https://orcid.org/0009-0009-7293-5730, e-mail: nsmorozov@rf.unn.ru.

Вклад авторов

Петухов А.Ю. — концепция исследования; разработка методологии; научное руководство исследованием; интерпретация результатов; редактирование и утверждение окончательной версии рукописи.

Полевая С.А. — разработка дизайна исследования; организация и проведение эксперимента; интерпретация результатов; научное редактирование рукописи.

Румянцева С.П. — сбор и обработка экспериментальных данных; статистический анализ; визуализация результатов; подготовка первоначального варианта рукописи.

Лебедева А.А. — сбор и анализ данных; подготовка иллюстративного материала; оформление рукописи; работа с литературными источниками.

Лоскот И.В. — участие в редактировании рукописи.

Морозов Н.С. — анализ графического представления результатов исследования.

Все авторы приняли участие в обсуждении результатов и согласовали окончательный текст рукописи.

Contribution of the authors

Alexander Yu. Petukhov — study conception; methodology development; scientific supervision of the research; interpretation of the results; manuscript revision and approval of the final version.

Sofia A. Polevaya — study design; organization and conduct of the experiment; interpretation of the results; scientific editing of the manuscript.

Svetlana P. Rumyantseva — data collection and processing; statistical analysis; visualization of the results; preparation of the initial manuscript draft.

Alina A. Lebedeva — data collection and analysis; preparation of figures and illustrations; manuscript formatting; literature review.

Ivan V. Loskot — contribution to manuscript editing.

Nikita S. Morozov — analysis of the graphical presentation of the study results.
All authors participated in the discussion of the results and approved the final version of the manuscript.

Конфликт интересов
Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest
The authors declare no conflict of interest.

Декларация об этике
Исследование было рассмотрено и одобрено Локальным этическим комитетом ННГУ им. Н.И. Лобачевского (протокол № 5 от 28.10.2025).

Ethics statement
The study was reviewed and approved by the Local Ethics Committee of N.I. Lobachevsky NNSU (report No. 5 dated 2025/10/28).

Поступила в редакцию 17.11.2024 — Received 2024.11.17
Поступила после рецензирования 06.07.2026 — Revised 2026.07.06
Принята к публикации 10.07.2026 — Accepted 2026.07.10
Опубликована 30.09.2026 — Published 2026.09.30