

ОПЕРАЦИОНАЛЬНОЕ ИЗМЕРЕНИЕ ПАРАМЕТРА КОГНИТИВНОЙ КОГЕРЕНТНОСТИ B В НАБЛЮДАТЕЛЬ-ЗАВИСИМОЙ ТЕОРИИ ВСЕГО

(Operational Measurement of the Cognitive Coherence Parameter B
in the Observer-Dependent Theory of Everything)

Панкратов Антон Сергеевич

Pankratov Anton Sergeevich

Независимый исследователь, г. Казань, Россия

Independent researcher, Kazan, Russia

E-mail: anton.s.pankratov@gmail.com

ORCID: 0009-0002-4870-2995

УДК 530.145 + 159.9 + 519.2

АННОТАЦИЯ

В статье предлагается операциональный протокол измерения параметра когнитивной когерентности $B(O, C)$, введённого в наблюдатель-зависимой теории всего (ОДТОЕ) [1]. Параметр B определяется мультипликативной формулой $B = F^{w_1} \cdot E^{w_2} \cdot (1 - \sigma)^{w_3} \cdot \Lambda^{w_4}$, где F — фокус внимания, E — эмоциональная когерентность, σ — энтропия сомнений, Λ — эмпирическое подкрепление. Для каждой компоненты описаны аппаратные (fMRI, ЭЭГ, переменность сердечного ритма, тест имплицитных ассоциаций, айтрекинг, кожно-гальваническая реакция) и безаппаратные (шкалы самооценки, журналы наблюдений, поведенческие маркеры) методы измерения. Выведена формула погрешности интегрального показателя B . Предложен протокол синхронной регистрации всех четырёх компонент и практическая шкала для бизнес-контекста. Введена кватернионная структура когерентности, позволяющая диагностировать тип дефицита. Описана динамика параметра B и фазовый портрет системы. Формализован протокол измерения межнаблюдательной когерентности S в группах. Приведены детальные профили наблюдателей с полными расчётами. Обсуждены ограничения метода, включая проблему фантомной когерентности, необходимость калибровки весовых коэффициентов, тест-ретестовую надёжность, культурные и этические аспекты измерения когнитивной когерентности.

Ключевые слова: когнитивная когерентность, параметр B , ОДТОЕ, операциональное измерение, переменность сердечного ритма, тест имплицитных ассоциаций, фокус внимания, байесовское обновление, кватернион, межнаблюдательная когерентность, профиль наблюдателя.

ABSTRACT

The paper proposes an operational protocol for measuring the cognitive coherence parameter $B(O, C)$ introduced in the Observer-Dependent Theory of Everything (ODTOE) [1]. The parameter B is defined by the multiplicative formula $B = F^{w_1} \cdot E^{w_2} \cdot (1 - \sigma)^{w_3} \cdot \Lambda^{w_4}$, where F is attentional focus, E is emotional coherence, σ is the entropy of doubt, and Λ is empirical reinforcement. For each component, both instrumental (fMRI, EEG, heart rate variability, Implicit Association Test, eye-tracking, galvanic skin response) and non-instrumental (self-report scales, observation journals, behavioral markers) measurement methods are described. The error propagation formula for the integral parameter B is derived. A protocol for synchronous registration of all four components and a practical scale for business contexts are proposed. The quaternion structure of coherence is introduced, enabling diagnosis of deficit types. The dynamics of the B parameter and the phase portrait of the system are described. An inter-observer coherence measurement protocol for groups is formalized. Detailed observer profiles with complete calculations are provided. Limitations are discussed, including the problem of phantom coherence, the need for calibration of weight coefficients, test-retest reliability, and cultural and ethical aspects of measuring cognitive coherence.

Keywords: cognitive coherence, parameter B , ODTOE, operational measurement, heart rate variability, Implicit Association Test, attentional focus, Bayesian updating, quaternion, inter-observer coherence, observer profile.

I. ВВЕДЕНИЕ

Когнитивная когерентность $B(O, C)$ является центральным параметром наблюдатель-зависимой теории всего (ODTOE) [1], определяющим вероятность конституирования наблюдателем O конфигурации C . В основном труде [1] параметр B введён аксиоматически через постулат P4:

$$P(E | B) = B^k \quad (\text{P4.1})$$

где $P(E | B)$ — вероятность события E при заданном уровне когерентности B , $k > 0$ — параметр, зависящий от сложности конфигурации. Определение B задаётся формулой D1.1:

$$B(O, C) = F^{w_1} \cdot E^{w_2} \cdot (1 - \sigma)^{w_3} \cdot \Lambda^{w_4} \quad (\text{D1.1})$$

где $F \in [0, 1]$ — фокус внимания наблюдателя на конфигурацию C ; $E \in [0, 1]$ — эмоциональная когерентность; $\sigma \in [0, 1]$ — степень внутреннего противоречия; $\Lambda \in [0, 1]$ — эмпирическое подкрепление; $w_1 + w_2 + w_3 + w_4 = 1$ — весовые коэффициенты.

Мультипликативная структура (D1.1) обеспечивает свойство слабого звена: обнуление любого компонента приводит к $B = 0$. Эта формула до настоящего времени оставалась теоретическим конструктом. Цель статьи — предложить

конкретные методы измерения каждой компоненты и протокол интегральной оценки B .

I.1. Почему операциональное измерение B необходимо

Эмпирический статус ODTOE как научной теории зависит от возможности измерения центрального параметра B . Без операционализации формула (D1.1) остаётся метафорой, а не инструментом. Операциональное определение переводит B из статуса теоретического конструкта в статус измеримой величины, подлежащей экспериментальной проверке, воспроизводимости и фальсификации.

Проблема операционализации субъективных состояний имеет длительную историю. Г.Т. Фехнер [18] в 1860 году предложил первый количественный закон, связывающий интенсивность ощущения с физическим стимулом ($S = k \ln I$), заложив основы психофизики. С.С. Стивенс развил эту программу, предложив степенной закон ($S = kI^n$), показав, что субъективные переживания допускают измерение с предсказуемыми закономерностями. Формула (D1.1) продолжает эту традицию: она не постулирует измеримость субъективного состояния «напрямую», а определяет B через композицию компонент, каждая из которых допускает независимую операционализацию через объективные показатели.

I.2. Связь с проблемой квантового измерения

Фундаментальная особенность параметра B состоит в том, что наблюдатель является одновременно субъектом и объектом измерения. Это создаёт структурную аналогию с проблемой измерения в квантовой механике: акт измерения влияет на измеряемую величину. Процедура измерения B неизбежно затрагивает состояние наблюдателя: осознание собственного уровня когерентности может как повысить его (через рефлексию и мотивацию), так и понизить (через тревожность относительно результата). Эта реактивность измерения — не методологический дефект, а фундаментальное свойство системы «наблюдатель–реальность», центральное для ODTOE [1].

I.3. Место B в психометрической традиции

Следует подчеркнуть: $B(O, C)$ — величина контекстуальная. Она измеряет согласованность конкретного наблюдателя O с конкретной конфигурацией C . Один и тот же человек может обладать высокой когерентностью в одном контексте и низкой в другом [2]. Поэтому измерение B привязано к ситуации, а не является устойчивой характеристикой личности в традиционном психометрическом смысле.

Это отличает B от классических психометрических конструктов. Шкалы «Большой пятёрки» (Big Five) измеряют устойчивые черты личности, инвариантные относительно контекста. Шкалы самооффективности

Бандуры [22] ближе к B , поскольку учитывают контекстуальность, но не включают физиологические компоненты (E) и не формализуют мультипликативную структуру. Шкалы потока Чиксентмихайи [25] описывают состояние, возникающее при $B > B_{\text{crit}}$, но не оперируют его компонентной декомпозицией. Параметр B объединяет когнитивный (F, σ), аффективный (E) и поведенческий (Λ) уровни в единую мультипликативную модель, чего не делает ни один существующий психометрический инструмент.

II. ИЗМЕРЕНИЕ КОМПОНЕНТЫ F (ФОКУС ВНИМАНИЯ)

II.1. Аппаратные методы

Фокус внимания F операционализируется через регистрацию устойчивых нейрофизиологических паттернов направленного внимания. Позитронно-эмиссионная томография и функциональная магнитно-резонансная томография (fMRI) фиксируют активность дорсальной сети внимания (DAN), включающей верхнюю теменную долю и фронтальные глазные поля [3]. Электроэнцефалография (ЭЭГ) регистрирует десинхронизацию альфа-ритма (8–12 Гц) в задних областях коры при направленном внимании, что коррелирует с субъективным ощущением концентрации [4].

Значение F нормируется к отрезку $[0, 1]$ через отношение текущего показателя к индивидуальному базовому уровню наблюдателя, установленному при калибровке:

$$F = \frac{A_{\text{DAN}}(t)}{A_{\text{DAN}}^{\text{max}}} \quad (\text{II.1})$$

где $A_{\text{DAN}}(t)$ — текущая активность дорсальной сети, $A_{\text{DAN}}^{\text{max}}$ — максимальная активность, зарегистрированная при калибровочном задании с полной концентрацией.

II.2. Безаппаратные методы

Для полевых условий применимы: шкала субъективной концентрации (0 — полная рассеянность, 10 — полное погружение в задачу); тест устойчивого внимания СРТ (Continuous Performance Test) [5], измеряющий количество пропусков целевых стимулов и ложных тревог; продолжительность непрерывной работы без отвлечений (фиксируется хронометрически). Валидированная шкала МААС (Mindful Attention Awareness Scale) [6] также может использоваться как прокси-мера F в контексте осознанности.

Систематическая практика медитации повышает плотность серого вещества в префронтальной коре [7] и является валидированным методом увеличения

F . Метаанализ 47 исследований подтвердил умеренный, но устойчивый эффект медитации на концентрацию и снижение тревожности [30].

II.3. Айтрекинг как комплементарная мера F

Технология айтрекинга (eye-tracking) предоставляет объективные поведенческие корреляты фокуса внимания, не требующие нейровизуализации. Ключевые параметры:

Длительность фиксации. Продолжительные фиксации взгляда на целевом объекте (> 200 мс) указывают на глубокую когнитивную обработку и высокий F . Короткие скачкообразные фиксации (< 100 мс) свидетельствуют о поверхностном сканировании и низком F .

Паттерны саккад. Упорядоченные саккады (целенаправленные перемещения взгляда между релевантными зонами) коррелируют с высоким F . Хаотические саккады с частыми возвратами — индикатор дефокусировки.

Коэффициент фокусировки. Доля времени, проведённого взглядом в области интереса (Area of Interest, AOI), от общего времени наблюдения. Нормированный к $[0, 1]$, этот коэффициент служит прямым операциональным аналогом F :

$$F_{\text{eye}} = \frac{t_{\text{AOI}}}{t_{\text{total}}} \quad (\text{II.2})$$

Портативные айтрекеры (Tobii Pro Glasses, Pupil Labs) позволяют регистрировать F_{eye} в полевых условиях с точностью $0,5-1,0^\circ$ углового разрешения.

II.4. Сеть пассивного режима (DMN) как инверсный коррелят F

Сеть пассивного режима (Default Mode Network, DMN), впервые описанная Рэйклом и соавторами [19], активируется при отсутствии направленного внимания — в состояниях блуждания мысли, дневных грёз и ненаправленной рефлексии. DMN включает медиальную префронтальную кору, заднюю поясную кору и нижнюю теменную дольку.

Активация DMN и DAN находится в реципрокных (антикоррелированных) отношениях: повышение активности DMN сопровождается снижением активности DAN, и наоборот. Это означает, что активность DMN может использоваться как инверсный коррелят F :

$$F \approx 1 - \frac{A_{\text{DMN}}(t)}{A_{\text{DMN}}^{\text{max}}} \quad (\text{II.3})$$

где $A_{\text{DMN}}(t)$ — текущая активность сети пассивного режима. Высокая активность DMN ($A_{\text{DMN}} \rightarrow A_{\text{DMN}}^{\text{max}}$) соответствует $F \rightarrow 0$: наблюдатель погружён

в ненаправленное мышление. Подавление DMN ($A_{DMN} \rightarrow 0$) соответствует $F \rightarrow 1$: полная концентрация на задаче.

Практическое значение: мониторинг DMN через fMRI или ЭЭГ-корреляты (увеличение мощности альфа-ритма в медиальных структурах) обеспечивает дополнительный канал оценки F , особенно ценный при диагностике хронической дефокусировки, когда наблюдатель не осознаёт снижение собственного фокуса.

II.5. Дорсальная и вентральная сети внимания: дифференциальная роль

Классическая модель Познера и Петерсена [29] и её развитие Корбеттой и Шульман [3] выделяют две системы внимания, вносящие различный вклад в компоненту F :

Дорсальная сеть внимания (DAN) обеспечивает произвольное, целенаправленное внимание (top-down). Включает верхнюю теменную дольку (SPL), интрапариетальную борозду (IPS) и фронтальные глазные поля (FEF). Высокая активность DAN соответствует произвольной фокусировке на выбранной конфигурации C — это «ядро» F в формуле (D1.1).

Вентральная сеть внимания (VAN) обеспечивает непроизвольное, стимул-зависимое внимание (bottom-up). Включает височно-теменное соединение (TPJ) и вентральную лобную кору (VFC). Высокая активность VAN соответствует реактивному переключению внимания на неожиданные стимулы — это механизм отвлечения, снижающий F .

Операциональное следствие: F может быть уточнён как отношение активности DAN к суммарной активности обеих сетей:

$$F_{\text{net}} = \frac{A_{\text{DAN}}}{A_{\text{DAN}} + A_{\text{VAN}}} \quad (\text{II.4})$$

При $A_{\text{VAN}} \rightarrow 0$ (отсутствие отвлекающих стимулов) $F_{\text{net}} \rightarrow 1$. При $A_{\text{VAN}} \gg A_{\text{DAN}}$ (постоянные отвлечения) $F_{\text{net}} \rightarrow 0$. Формула (II.4) более информативна, чем (II.1), поскольку учитывает не только абсолютный уровень концентрации, но и степень сопротивления отвлечению.

II.6. Практический протокол калибровки F

Калибровка F устанавливает индивидуальные границы $[F_{\text{min}}, F_{\text{max}}]$ для конкретного наблюдателя. Протокол выполняется однократно перед серией измерений.

Шаг 1. Базовая линия (F_{min}). Наблюдатель находится в состоянии покоя с открытыми глазами, без конкретной задачи, в течение 5 минут. Регистрируется средняя активность DAN ($A_{\text{DAN}}^{\text{rest}}$), мощность альфа-ритма ЭЭГ, паттерн саккад при свободном наблюдении.

Шаг 2. Максимальный фокус (F_{\max}). Наблюдатель выполняет задание, требующее полной концентрации: решение арифметических задач возрастающей сложности, или модифицированный тест Струпа [23], в течение 5 минут. Регистрируется максимальная активность DAN (A_{DAN}^{\max}).

Шаг 3. Нормировка. Текущее значение F при любом последующем измерении вычисляется как:

$$F = \frac{A_{\text{DAN}}(t) - A_{\text{DAN}}^{\text{rest}}}{A_{\text{DAN}}^{\max} - A_{\text{DAN}}^{\text{rest}}} \quad (\text{II.5})$$

с ограничением $F \in [0, 1]$. Перекалибровка рекомендуется каждые 3–6 месяцев или после значительных изменений в состоянии здоровья наблюдателя.

III. ИЗМЕРЕНИЕ КОМПОНЕНТЫ E (ЭМОЦИОНАЛЬНАЯ КОГЕРЕНТНОСТЬ)

III.1. Вариабельность сердечного ритма

Эмоциональная когерентность E оценивается через показатели вариабельности сердечного ритма (BCP/HRV), кожно-гальванической реакции (GSR) и когерентности ЭЭГ-ритмов. BCP — наиболее доступный и изученный биомаркер: высокая BCP указывает на активность парасимпатической нервной системы и эмоциональную согласованность [8]. Конкретный показатель — RMSSD (среднеквадратичное отклонение последовательных R-R интервалов), нормированный к индивидуальному базовому уровню:

$$E = \frac{\text{RMSSD}(t)}{\text{RMSSD}_{\max}} \quad (\text{III.1})$$

Исследования Института HeartMath показали, что когерентное дыхание (5–6 циклов в минуту, соотношение вдоха к выдоху близко к 62/38) повышает BCP на 30% [9]. Нарушение соотношения систолы к диастоле (норма близка к 38/62) — клинический признак снижения E .

III.2. Доступность измерения

Портативные датчики (нагрудные ремни Polar, фитнес-браслеты с оптическим PPG [10]) делают измерение E доступным вне лаборатории. Точность оптических датчиков PPG для оценки RMSSD составляет $r > 0,90$ по сравнению с клиническими ЭКГ при условии неподвижности испытуемого [10].

III.3. Частотный анализ ВСР

Временной показатель RMSSD (III.1) — один из нескольких доступных методов оценки E . Частотный анализ ВСР, стандартизированный Маликом и соавторами [20], предоставляет дополнительную информацию через спектральное разложение variability R-R интервалов.

Низкочастотная компонента (LF, 0,04–0,15 Гц) отражает совместную активность симпатической и парасимпатической нервной системы, а также барорецепторный рефлекс.

Высокочастотная компонента (HF, 0,15–0,40 Гц) преимущественно отражает парасимпатическую (вагусную) активность и дыхательную синусовую аритмию.

Соотношение LF/HF интерпретируется как индикатор симпато-вагусного баланса. Низкое LF/HF ($< 1,5$) указывает на парасимпатическое доминирование и высокую эмоциональную когерентность. Высокое LF/HF ($> 2,0$) свидетельствует о симпатической активации, характерной для стресса и эмоциональной рассогласованности.

Операциональная формула для E через частотный анализ:

$$E_{\text{freq}} = \frac{1}{1 + \alpha \cdot \text{LF/HF}} \quad (\text{III.2})$$

где α — калибровочный коэффициент, подбираемый на пилотной выборке. При LF/HF = 0 (чистое парасимпатическое доминирование) $E_{\text{freq}} = 1$; при LF/HF $\rightarrow \infty$ (выраженный стресс) $E_{\text{freq}} \rightarrow 0$.

Стандарты измерения [20] рекомендуют: минимальная длительность записи для частотного анализа — 5 минут; для суточного мониторинга — 24 часа; частота дискретизации ЭКГ — не менее 250 Гц; артефакты (эктопические сокращения, помехи движения) должны составлять менее 5% от общей записи.

III.4. Кожно-гальваническая реакция как дополнительный маркер

Кожно-гальваническая реакция (GSR), или электродермальная активность (EDA), регистрирует изменения электрической проводимости кожи, обусловленные активностью потовых желёз под контролем симпатической нервной системы. GSR предоставляет дополнительный канал оценки E , независимый от сердечного ритма.

Тонический уровень кожной проводимости (SCL) отражает общий уровень возбуждения. Высокий SCL указывает на симпатическую активацию и, как правило, на снижение E .

Фазические реакции кожной проводимости (SCR) представляют собой кратковременные (1–5 с) повышения проводимости в ответ на стимулы. Частые спонтанные SCR (при отсутствии внешних стимулов) свидетельствуют о тревожности и внутренней рассогласованности.

Операциональная формула:

$$E_{\text{GSR}} = 1 - \frac{\text{SCL}(t) - \text{SCL}_{\text{min}}}{\text{SCL}_{\text{max}} - \text{SCL}_{\text{min}}} \quad (\text{III.3})$$

Интегральная оценка E может использовать взвешенную комбинацию показателей: $E = \alpha_1 E_{\text{RMSSD}} + \alpha_2 E_{\text{freq}} + \alpha_3 E_{\text{GSR}}$ при $\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 = 1$.

III.5. Коэффициент когерентности HeartMath

Институт HeartMath разработал специализированный показатель — коэффициент когерентности (coherence ratio), основанный на отношении мощности спектрального пика в диапазоне 0,04–0,26 Гц к суммарной мощности спектра ВСП [9]. Высокий коэффициент когерентности ($> 0,5$) указывает на упорядоченный, синусоидальный паттерн ВСП, характерный для состояний эмоциональной согласованности.

Отображение коэффициента когерентности HeartMath на E в формуле (D1.1):

$$E_{\text{HM}} = \frac{\text{CR}(t)}{\text{CR}_{\text{max}}} \quad (\text{III.4})$$

где CR — коэффициент когерентности, CR_{max} — максимальное значение, зарегистрированное при калибровке (когерентное дыхание в ритме 62/38). Программное обеспечение HeartMath (Inner Balance, emWave) автоматически вычисляет CR в реальном времени, делая этот показатель наиболее практичным для полевых измерений E .

III.6. Золотая пропорция 62/38 в кардиоцикле

Соотношение систолы к диастоле в здоровом сердце близко к 38/62 — обратному золотому сечению ($1/\varphi \approx 0,618$). Систола (фаза сокращения) занимает около 38% кардиоцикла, диастола (фаза расслабления и наполнения) — около 62%. Это соотношение физиологически обосновано: более длительная диастола обеспечивает адекватное коронарное кровоснабжение миокарда, происходящее преимущественно в эту фазу.

Нарушение пропорции 38/62 — клинический маркер кардиоваскулярного стресса. При тахикардии диастола укорачивается непропорционально, соотношение сдвигается к 45/55 и далее, что приводит к ишемии миокарда и снижению ВСП. В терминах ОДТОЕ: деформация соотношения систола/диастола напрямую коррелирует со снижением E .

Аналогичная пропорция 62/38 наблюдается в оптимальном соотношении вдоха к выдоху при когерентном дыхании [9], в структуре сна (62% глубокого сна и REM / 38% лёгкого сна в оптимальном цикле), и задаёт ритм активационных протоколов [27].

IV. ИЗМЕРЕНИЕ КОМПОНЕНТЫ σ (ЭНТРОПИЯ СОМНЕНИЙ)

IV.1. Тест имплицитных ассоциаций

Внутреннее противоречие σ допускает измерение через расхождение между эксплицитными декларациями и имплицитными установками наблюдателя. Аппаратный путь: модифицированный тест имплицитных ассоциаций (IAT) [11], адаптированный к контексту измерения. Чем больше расхождение между тем, что человек декларирует, и тем, как он реагирует на подсознательном уровне, тем выше σ :

$$\sigma = \frac{|D_{\text{экспл}} - D_{\text{импл}}|}{\max(D_{\text{экспл}}, D_{\text{импл}})} \quad (\text{IV.1})$$

где $D_{\text{экспл}}$ — эксплицитная оценка (что наблюдатель говорит), $D_{\text{импл}}$ — имплицитная оценка (латентная реакция в IAT).

IV.2. Безаппаратная диагностика

Практический путь: структурированная рефлексия, в которой наблюдатель фиксирует свои тревожные мысли и проверяет их на фактическую обоснованность (методы когнитивно-поведенческой терапии, КПТ) [12]. Маркеры высокого σ в поведении: частая смена решений, неспособность сформулировать приоритеты, хроническая тревожность при отсутствии объективных угроз.

IV.3. Проблема фантомной когерентности

Фантомная когерентность ($S_{\text{фант}}$) [2] — ситуация, когда σ высок, но наблюдатель этого не осознаёт, — представляет особую диагностическую сложность и требует внешней валидации: поведенческие эксперименты, анализ результатов деятельности, независимый аудит. Диагностика фантомной когерентности невозможна методами самооценки; необходимы объективные индикаторы (IAT, анализ расхождения между прогнозами и результатами).

IV.4. Теория когнитивного диссонанса Фестингера и формализация через σ

Теория когнитивного диссонанса Фестингера [21] описывает психологический дискомфорт, возникающий при одновременном удержании несовместимых когниций (убеждений, установок, знаний). В терминах ODTOE когнитивный диссонанс Фестингера получает количественную формализацию через компоненту σ .

Фестингер выделил три стратегии редукции диссонанса: (а) изменение одного из конфликтующих элементов; (b) добавление новых когний, примиряющих противоречие; (с) снижение значимости конфликтующих элементов. Каждая из этих стратегий может быть переформулирована как операция, снижающая σ : стратегия (а) соответствует устранению противоречия между $D_{\text{экспл}}$ и $D_{\text{импл}}$; стратегия (b) вводит промежуточные когнии, уменьшающие модуль расхождения; стратегия (с) переключает контекст C , в котором измеряется B .

Принципиальное отличие формализма ОДТОЕ: в классической теории Фестингера диссонанс рассматривается изолированно, тогда как в формуле (D1.1) σ мультипликативно связан с остальными компонентами. Высокий σ не просто создаёт дискомфорт — он обнуляет весь параметр B , подавляя способность наблюдателя конституировать конфигурации.

IV.5. Тест Струпа и латентность принятия решений как поведенческие маркеры σ

Тест Струпа [23] — классический инструмент измерения когнитивного конфликта, в котором испытуемый называет цвет чернил, которыми напечатано слово, обозначающее другой цвет. Интерференция Струпа (увеличение времени реакции в неконгруэнтных условиях) является прямым поведенческим аналогом σ : она измеряет конфликт между автоматическим (чтение слова) и произвольным (называние цвета) процессами.

Операциональная формула:

$$\sigma_{\text{Stroop}} = \frac{t_{\text{неконгр}} - t_{\text{конгр}}}{t_{\text{неконгр}}} \quad (\text{IV.2})$$

где $t_{\text{неконгр}}$ — среднее время реакции в неконгруэнтных условиях, $t_{\text{конгр}}$ — среднее время реакции в конгруэнтных условиях. При полном отсутствии конфликта $\sigma_{\text{Stroop}} = 0$; при максимальной интерференции $\sigma_{\text{Stroop}} \rightarrow 1$.

Дополнительный поведенческий маркер — латентность принятия решений. Наблюдатель с высоким σ демонстрирует увеличенное время выбора между альтернативами, особенно когда альтернативы затрагивают противоречивые ценности. Время принятия решения в стандартизированных дилеммах, нормированное к индивидуальному базовому уровню, предоставляет дополнительную оценку σ без специализированного оборудования.

IV.6. Таксономия поведенческих индикаторов σ

Для практической диагностики полезна систематизация наблюдаемого поведения по уровням σ :

Уровень σ	Поведенческие маркеры	Когнитивные проявления	Физиологические корреляты
Низкий ($< 0,2$)	Быстрое принятие решений, последовательность слов и действий, спокойная уверенность	Ясная система приоритетов, согласованность действий	Низкая ЭДА, низкий LF/HF, отсутствие интерференции Струпа
Средний ($0,2-0,5$)	Периодические колебания, смена планов 1–2 раза за проект, умеренная тревожность	Осознание противоречий, но способность к их разрешению	Умеренные SCR, повышенный LF/HF при принятии решений
Высокий ($> 0,5$)	Хроническая нерешительность, частая смена решений, избегание выбора, прокрастинация	Неспособность сформулировать приоритеты, параллельные взаимоисключающие цели	Высокий SCL, частые спонтанные SCR, выраженная интерференция Струпа

V. ИЗМЕРЕНИЕ КОМПОНЕНТЫ Λ (ЭМПИРИЧЕСКОЕ ПОДКРЕПЛЕНИЕ)

V.1. Байесовская рамка

Эмпирическое подкрепление Λ определяется через историю предшествующих наблюдений и степень их соответствия ожиданиям, формализуемую в байесовской рамке [13]. Конкретно: Λ — апостериорная оценка вероятности успеха, обновляемая с каждым новым наблюдением по формуле Байеса:

$$\Lambda_{n+1} = \frac{\Lambda_n \cdot P(\text{данные} \mid \text{успех})}{\Lambda_n \cdot P(\text{данные} \mid \text{успех}) + (1 - \Lambda_n) \cdot P(\text{данные} \mid \text{неуспех})} \quad (\text{V.1})$$

Если из N предыдущих попыток k привели к ожидаемому результату, $\Lambda \approx k/N$ (при неинформативном априорном распределении).

V.2. Практический метод

Ведение журнала наблюдений: фиксация намерений (что планировалось) и фактических результатов (что произошло) с последующим вычислением доли совпадений. Деградация Λ проявляется как обесценивание опыта: человек перестаёт видеть связь между усилиями и результатом, что соответствует компоненту «снижение личных достижений» в модели выгорания Маслах [14].

V.3. Детальный пример байесовского обновления Λ

Рассмотрим наблюдателя, начинающего с полностью неинформативного априорного распределения — бета-распределения $\beta(1, 1)$, для которого $\Lambda_0 = \mathbb{E}[\beta(1, 1)] = 0,5$. Наблюдатель предпринимает 10 попыток конституирования конфигурации C , из которых 8 оканчиваются успехом и 2 — неудачей.

После каждого наблюдения параметры бета-распределения обновляются: успех добавляет 1 к параметру α , неудача — к параметру β . Последовательность обновлений (при порядке наблюдений: У, У, Н, У, У, У, Н, У, У, У):

Шаг	Результат	$\beta(\alpha, \beta)$	$\Lambda = \alpha/(\alpha+\beta)$	$\delta\Lambda$
0	—	$\beta(1, 1)$	0,500	—
1	Успех	$\beta(2, 1)$	0,667	+0,167
2	Успех	$\beta(3, 1)$	0,750	+0,083
3	Неудача	$\beta(3, 2)$	0,600	-0,150
4	Успех	$\beta(4, 2)$	0,667	+0,067
5	Успех	$\beta(5, 2)$	0,714	+0,048
6	Успех	$\beta(6, 2)$	0,750	+0,036
7	Неудача	$\beta(6, 3)$	0,667	-0,083
8	Успех	$\beta(7, 3)$	0,700	+0,033
9	Успех	$\beta(8, 3)$	0,727	+0,027
10	Успех	$\beta(9, 3)$	0,750	+0,023

Итоговое значение: $\Lambda_{10} = 9/(9 + 3) = 0,750$. Дисперсия оценки: $\text{Var} = \alpha\beta/[(\alpha + \beta)^2(\alpha + \beta + 1)] = 9 \cdot 3/(144 \cdot 13) \approx 0,014$, стандартное отклонение $\approx 0,12$. Характерная особенность: каждый последующий успех вносит всё меньший вклад в Λ (убывающий $\delta\Lambda$), что формализует интуитивное «привыкание к успеху».

V.4. Временное взвешивание: приоритет недавних событий

Простая формула $\Lambda = k/N$ предполагает равный вклад всех прошлых наблюдений. На практике недавние события оказывают большее влияние на субъективную оценку подкрепления, чем давние. Это требует введения экспоненциального окна затухания.

Пусть наблюдения проиндексированы по времени: $x_i \in \{0, 1\}$ ($1 = \text{успех}$), t_i — время наблюдения. Взвешенная оценка Λ :

$$\Lambda_{\text{ВЗВ}} = \frac{\sum_{i=1}^N x_i \cdot e^{-\lambda(t_{\text{now}}-t_i)}}{\sum_{i=1}^N e^{-\lambda(t_{\text{now}}-t_i)}} \quad (\text{V.2})$$

где $\lambda > 0$ — параметр затухания. При $\lambda = 0$ формула сводится к k/N ; при $\lambda \rightarrow \infty$ учитывается только последнее наблюдение. Характерное время памяти $\tau = 1/\lambda$: события старше 3τ вносят менее 5% вклада.

Для практических целей рекомендуется $\tau \approx 30$ дней (бизнес-контекст) или $\tau \approx 7$ дней (интенсивные тренировочные программы). Наблюдатель с серией недавних успехов будет иметь $\Lambda_{\text{ВЗВ}} > \Lambda$, что лучше отражает его текущее субъективное состояние.

V.5. Связь с теорией самоэффективности Бандуры

Теория самоэффективности Бандуры [22] постулирует, что убеждённость человека в собственной способности выполнить задачу является ключевым предиктором его поведения и результатов. Бандура выделил четыре источника самоэффективности: (a) опыт мастерства (mastery experiences); (b) замещающий опыт (vicarious experience); (c) вербальное убеждение (verbal persuasion); (d) физиологические и эмоциональные состояния.

В терминах ОДТОЕ самоэффективность Бандуры наиболее близка к компоненте Λ : оба конструкта описывают влияние прошлого опыта на ожидания будущего успеха. Однако формализм ОДТОЕ делает несколько расширений: (i) Λ формализована через байесовское обновление (V.1), что обеспечивает математическую точность, недоступную вербальным шкалам самоэффективности; (ii) Λ включена в мультипликативную формулу (D1.1), показывая, что самоэффективность без фокуса (F) и эмоциональной когерентности (E) не приводит к конституированию конфигураций; (iii) источник (d) Бандуры — физиологические состояния — в ОДТОЕ выделен в отдельную компоненту E .

V-bis. КВАТЕРНИОННАЯ СТРУКТУРА КОГЕРЕНТНОСТИ

V-bis.1. Кватернионное представление B

Компоненты формулы (D1.1) образуют четырёхмерную структуру, изоморфную алгебре кватернионов [27]. Когерентность наблюдателя представляется как кватернион:

$$q_B = \Lambda + F\mathbf{i} + E\mathbf{j} + (1 - \sigma)\mathbf{k} \quad (\text{V-bis.1})$$

где Λ — скалярная (действительная) часть, а F , E , $(1 - \sigma)$ — компоненты мнимой части. Норма кватерниона определяет общую «амплитуду

когерентности»:

$$|q_B| = \sqrt{\Lambda^2 + F^2 + E^2 + (1 - \sigma)^2} \quad (\text{V-bis.2})$$

Максимальное значение $|q_B| = 2$ достигается при $\Lambda = F = E = 1, \sigma = 0$.

Состояние наблюдателя — точка в четырёхмерном пространстве. Движение к когерентности — движение к центру симметрии. Процесс наблюдения описывается кватернионным поворотом: состояние системы Ψ трансформируется согласно:

$$R = q_B \cdot \Psi \cdot \bar{q}_B \quad (\text{V-bis.3})$$

где $\bar{q}_B = \Lambda - F\mathbf{i} - E\mathbf{j} - (1 - \sigma)\mathbf{k}$ — сопряжённый кватернион.

V-bis.2. Аналогия гимбал-лока

Кватернионная структура проясняет механизм «слабого звена» в формуле (D1.1). Обнуление одного компонента аналогично потере степени свободы в трёхосевом гироскопе (gimbal lock): две оси выравниваются, и система теряет одну степень свободы вращения. Компенсация через оставшиеся оси невозможна.

F-дефицит (дефокусировка): $q_B = \Lambda + 0 \cdot \mathbf{i} + E\mathbf{j} + (1 - \sigma)\mathbf{k}$. Наблюдатель не может направить свою когерентность на конкретную конфигурацию — система «вращается в плоскости» без возможности ориентации. Диагностика: хаотические саккады (II.3), высокая активность DMN (II.4), низкий F_{net} (II.5).

E-дефицит (эмоциональное отключение): $q_B = \Lambda + F\mathbf{i} + 0 \cdot \mathbf{j} + (1 - \sigma)\mathbf{k}$. Наблюдатель действует механически, без вовлечения. Диагностика: низкий RMSSD (III.1), высокий LF/HF (III.3), высокий SCL (III.4).

σ -доминирование (энтропия сомнений): $q_B = \Lambda + F\mathbf{i} + E\mathbf{j} + 0 \cdot \mathbf{k}$. Диагностика: высокая интерференция Струпа (IV.5), расхождение IAT (IV.1), поведенческие маркеры из таблицы IV.6.

Λ -дефицит (обесценивание опыта): $q_B = 0 + F\mathbf{i} + E\mathbf{j} + (1 - \sigma)\mathbf{k}$. Чистый мнимый кватернион — наблюдатель вращается, но не имеет «опоры». Диагностика: $\Lambda < 0,2$ по журналу наблюдений (V.2), выученная беспомощность [15].

V-bis.3. Диагностические импликации

Кватернионная структура позволяет визуализировать состояние наблюдателя как вектор в четырёхмерном пространстве и определить ось максимального дефицита. Проекции кватерниона на каждую из осей ($\Lambda, F\mathbf{i}, E\mathbf{j}, (1 - \sigma)\mathbf{k}$) непосредственно показывают, какая компонента требует приоритетной интервенции. Ось с минимальной проекцией определяет тип блокады и адресат интервенции.

VI. ДИНАМИКА ПАРАМЕТРА B

VI.1. Уравнение эволюции верования

Основная теория ОДТОЕ [1] определяет уравнение динамики верования:

$$\frac{dB}{dt} = \gamma \cdot \tanh(\beta \cdot \hat{\delta}) \cdot \hat{\delta} \cdot B(1 - B) \quad (\text{VI.1})$$

где $\gamma > 0$ — константа связи (скорость обучения наблюдателя), $\hat{\delta}$ — оператор дефекта (расхождение между ожидаемым и наблюдаемым), $\beta > 0$ — параметр крутизны перехода. Множитель $B(1 - B)$ обеспечивает логистическую динамику: скорость изменения максимальна при $B = 0,5$ и стремится к нулю при $B \rightarrow 0$ и $B \rightarrow 1$.

VI.2. Измерительные импликации

Уравнение (VI.1) имеет прямые следствия для протокола измерений. Для оценки dB/dt необходимы:

Серия измерений $B(t_i)$. Минимум три точки с равными интервалами для оценки первой производной методом конечных разностей: $dB/dt \approx [B(t_{i+1}) - B(t_{i-1})]/(2\Delta t)$.

Регистрация событий $\hat{\delta}$. Журнал значимых расхождений между ожиданиями и результатами, классифицированных по знаку (+ при позитивном сюрпризе, – при негативном) и амплитуде.

Траектория $B(t)$. Серия из $M \geq 5$ измерений B с интервалом 1–2 недели позволяет построить траекторию и определить, находится ли наблюдатель в фазе роста ($dB/dt > 0$), стагнации ($dB/dt \approx 0$) или деградации ($dB/dt < 0$).

VI.3. Фазовый портрет: B vs dB/dt

Фазовый портрет — график зависимости dB/dt от B — является диагностическим инструментом, позволяющим визуализировать динамику наблюдателя без явного знания параметров уравнения (VI.1).

Характерные области фазового портрета:

Зона затухания ($B < B_{crit}$, $dB/dt < 0$): наблюдатель деградирует. Без внешней интервенции $B \rightarrow 0$. Траектории стремятся к устойчивой неподвижной точке $B = 0$.

Зона самоусиления ($B > B_{crit}$, $dB/dt > 0$): наблюдатель развивается. Траектории стремятся к устойчивой неподвижной точке $B = B^*$ (аттрактор, зависящий от $\hat{\delta}$).

Неустойчивое равновесие ($B = B_{crit}$, $dB/dt = 0$): седловая точка. Малые возмущения выталкивают наблюдателя либо в зону затухания, либо в зону

самоусиления.

VI.4. Бифуркация при B_{crit}

Переход через B_{crit} — бифуркация типа седло-узел. При $\hat{\delta} > 0$ (положительный опыт) значение B_{crit} снижается, облегчая переход. При $\hat{\delta} < 0$ (негативный опыт) B_{crit} повышается, затрудняя активацию. Практическое следствие: начинать активационный протокол следует с задач, гарантирующих $\hat{\delta} > 0$ (структурированные малые победы [27]), чтобы снизить B_{crit} и облегчить пересечение порога.

Экспериментальное определение B_{crit} осуществляется через лонгитюдный мониторинг: значение B , при котором знак dB/dt устойчиво меняется, является эмпирической оценкой B_{crit} для данного наблюдателя в данном контексте. Предварительные данные [24] позволяют предположить, что $B_{\text{crit}} \approx 0,15-0,25$ при равных весах.

VII. ПРОТОКОЛ ИНТЕГРАЛЬНОГО ИЗМЕРЕНИЯ

VII.1. Синхронность регистрации

Определение B по формуле (D1.1) требует синхронной регистрации всех четырёх компонент. Корректность обеспечивается двумя условиями: (а) одновременностью регистрации, чтобы процедура измерения одной компоненты не влияла на остальные; (б) предварительной калибровкой весовых коэффициентов w_1-w_4 на пилотной выборке при ограничении $w_1+w_2+w_3+w_4 = 1$.

Реализуемый протокол: параллельно запускаются нейровизуализация (fMRI/ЭЭГ для F), кардиоваскулярный мониторинг (BCP для E), имплицитный тест (IAT для σ) и байесовский учёт предшествующих наблюдений (журнал для Λ).

VII.2. Формула погрешности

Мультипликативная структура (D1.1) имеет характерную особенность в отношении погрешностей. Относительная погрешность интегрального показателя определяется суммой взвешенных относительных погрешностей компонент:

$$\frac{\delta B}{B} = w_1 \cdot \frac{\delta F}{F} + w_2 \cdot \frac{\delta E}{E} + w_3 \cdot \frac{\delta(1-\sigma)}{1-\sigma} + w_4 \cdot \frac{\delta \Lambda}{\Lambda} \quad (\text{VII.1})$$

Компонента с максимальным весовым коэффициентом задаёт приоритет экспериментальной точности. При равных весах ($w_i = 0,25$) все компоненты вносят одинаковый вклад в погрешность.

VII.3. Числовой пример

Рассмотрим наблюдателя со следующими показателями (при равных весах $w_i = 0,25$):

$F = 0,7$ (концентрация выше среднего); $E = 0,8$ (высокая ВСП); $\sigma = 0,3$ (умеренное сомнение, $1 - \sigma = 0,7$); $\Lambda = 0,6$ (6 успехов из 10 попыток).

Тогда $B = 0,7^{0,25} \cdot 0,8^{0,25} \cdot 0,7^{0,25} \cdot 0,6^{0,25} = 0,915 \cdot 0,946 \cdot 0,915 \cdot 0,880 \approx 0,697$.

При погрешности $\delta F = \delta E = \delta(1 - \sigma) = \delta \Lambda = 0,05$: $\delta B/B = 0,25 \cdot (0,05/0,7 + 0,05/0,8 + 0,05/0,7 + 0,05/0,6) \approx 0,068$, то есть $\delta B \approx 0,047$.

VIII. ПРАКТИЧЕСКАЯ ШКАЛА (БЕЗ АППАРАТУРЫ)

Для бизнес-контекста и повседневного применения допустима упрощённая самооценка по четырём осям (при $w_1 = w_2 = w_3 = w_4 = 0,25$):

Компонента	Вопрос для самооценки (0–10)	Что измеряет
F	Насколько я сфокусирован на этой задаче прямо сейчас?	Концентрация
E	Насколько мои эмоции согласованы с тем, что я делаю?	Эмоциональная вовлечённость
$1 - \sigma$	Насколько я уверен, что делаю правильное дело?	Отсутствие внутренних противоречий
Λ	Насколько мой прошлый опыт подтверждает, что это возможно?	Опора на опыт

Упрощённая формула:

$$B_{\text{прикл}} = \frac{F}{10} \cdot \frac{E}{10} \cdot \frac{10 - \sigma}{10} \cdot \frac{\Lambda}{10} \quad (\text{VIII.1})$$

Результат — число от 0 до 1. Интерпретация: при $B < 0,1$ наблюдатель находится в зоне критического снижения когерентности (аналог выученной беспомощности [15]); при $B > 0,5$ система работает в режиме направленного наблюдения; $B = 1$ структурно недостижимо (следствие закона необходимого разнообразия Эшби [16]).

IX. МЕЖНАБЛЮДАТЕЛЬНАЯ КОГЕРЕНТНОСТЬ

IX.1. Формула групповой когерентности S

При работе с группами наблюдателей (командами, организациями) возникает задача измерения не только индивидуального B_i , но и степени

согласованности верований внутри группы. Межнаблюдательная когерентность S [24] определяется как:

$$S = 1 - \frac{2}{n(n-1)} \sum_{i=1}^n \sum_{j=i+1}^n |B_i - B_j| \quad (\text{IX.1})$$

где n — число наблюдателей в группе, B_i — значение когерентности i -го наблюдателя. При $S = 1$ все наблюдатели имеют одинаковую когерентность; при $S = 0$ разброс максимален.

IX.2. Практический протокол группового измерения

Шаг 1. Каждый участник группы заполняет индивидуальный опросник (раздел VIII) или проходит аппаратную диагностику (разделы II–V) для определения своего B_i .

Шаг 2. Вычисляется среднее значение $\bar{B} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n B_i$ и стандартное отклонение $\sigma_B = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (B_i - \bar{B})^2}$.

Шаг 3. Вычисляется S по формуле (IX.1). Для быстрой приближённой оценки: $S \approx 1 - 2\sigma_B/\bar{B}$ (при нормальном распределении B_i).

Шаг 4. Интерпретация: $S > 0,8$ — высокая когерентность группы, команда действует в режиме автоматической координации [24]; $0,5 < S < 0,8$ — умеренная когерентность, требуется синхронизация; $S < 0,5$ — низкая когерентность, значительные расхождения в верованиях и ценностях.

IX.3. Диагностика командной когерентности

Помимо агрегированного показателя S , полезна покомпонентная диагностика. Для каждой компоненты (F , E , σ , Λ) вычисляется внутригрупповой разброс. Максимальный разброс указывает на источник групповой рассогласованности:

Высокий разброс по F : члены команды фокусируются на разных аспектах задачи. Интервенция: прояснение общих целей и приоритетов.

Высокий разброс по E : различная эмоциональная вовлечённость. Интервенция: групповые практики синхронизации (совместное когерентное дыхание, командные ритуалы).

Высокий разброс по σ : одни участники уверены в правильности направления, другие сомневаются. Интервенция: открытое обсуждение сомнений, прояснение ценностей.

Высокий разброс по Λ : различный прошлый опыт и уровень уверенности в успехе. Интервенция: обмен историями успеха, менторинг.

Х. ПРОФИЛИ НАБЛЮДАТЕЛЕЙ

Х.1. Методология расчёта

Для иллюстрации операционального применения формулы (D1.1) приведём четыре профиля наблюдателей с полными расчётами при равных весах $w_i = 0,25$. Для каждого профиля вычисляется $B = F^{0,25} \cdot E^{0,25} \cdot (1 - \sigma)^{0,25} \cdot \Lambda^{0,25}$.

Х.2. Профиль 1: Спортсмен в состоянии потока

Контекст: профессиональный спортсмен во время соревнований, переживающий состояние потока [25].

Компоненты: $F = 0,95$ (почти абсолютная концентрация на текущем действии, подавленная DMN); $E = 0,90$ (высокая ВСП, согласованность эмоций с деятельностью, RMSSD в верхнем квинтиле); $\sigma = 0,05$ (минимальные сомнения, отсутствие интерференции Струпа, конгруэнтность IAT); $\Lambda = 0,85$ (обширная история побед, $\Lambda_{взв}$ с учётом недавних успехов).

Расчёт: $1 - \sigma = 0,95$.

$$B = 0,95^{0,25} \cdot 0,90^{0,25} \cdot 0,95^{0,25} \cdot 0,85^{0,25}$$

$$= 0,9872 \cdot 0,9740 \cdot 0,9872 \cdot 0,9601 = 0,9107$$

Кватернион: $q_B = 0,85 + 0,95\mathbf{i} + 0,90\mathbf{j} + 0,95\mathbf{k}$, $|q_B| = \sqrt{0,85^2 + 0,95^2 + 0,90^2 + 0,95^2} = \sqrt{3,3375} \approx 1,827$.

Заключение: $B = 0,91 \gg B_{crit}$. Наблюдатель находится глубоко в зоне самоусиления. Все компоненты сбалансированы, гимбал-лок отсутствует.

Х.3. Профиль 2: Предприниматель перед запуском

Контекст: предприниматель за 2 недели до запуска нового продукта.

Компоненты: $F = 0,80$ (высокая концентрация на задаче, но с периодическими отвлечениями на операционные вопросы); $E = 0,60$ (умеренная ВСП, тревога перед запуском снижает эмоциональную когерентность, повышенный LF/HF); $\sigma = 0,50$ (значительные сомнения: «правильный ли продукт? правильное ли время?», заметная интерференция Струпа); $\Lambda = 0,40$ (ограниченный опыт успешных запусков, 2 успеха из 5 попыток).

Расчёт: $1 - \sigma = 0,50$.

$$B = 0,80^{0,25} \cdot 0,60^{0,25} \cdot 0,50^{0,25} \cdot 0,40^{0,25}$$

$$= 0,9457 \cdot 0,8801 \cdot 0,8409 \cdot 0,7953 = 0,5566$$

Заключение: $B = 0,56 > B_{crit}$, но с ограниченным запасом. Ось максимального дефицита: Λ и σ . Рекомендация: структурированные малые победы (\hat{A}_Λ) и прояснение ценностей (\hat{A}_σ).

Х.4. Профиль 3: Пациент с выгоранием

Контекст: менеджер среднего звена с диагностированным профессиональным выгоранием [14].

Компоненты: $F = 0,20$ (невозможность сосредоточиться более 10 минут, высокая активность DMN, хаотические саккады); $E = 0,30$ (низкий RMSSD, эмоциональная отстранённость, высокий LF/HF $> 3,0$, десинхронизация кардиоцикла); $\sigma = 0,80$ (глубокий когнитивный диссонанс: «я ненавижу эту работу, но не могу уйти», выраженная интерференция Струпа); $\Lambda = 0,15$ (обесценивание прошлого опыта, серия неудач, $\Lambda_{\text{взв}} < \Lambda$ из-за недавних провалов).

Расчёт: $1 - \sigma = 0,20$.

$$B = 0,20^{0,25} \cdot 0,30^{0,25} \cdot 0,20^{0,25} \cdot 0,15^{0,25} \\ = 0,6687 \cdot 0,7401 \cdot 0,6687 \cdot 0,6224 = 0,2061$$

Заключение: $B = 0,21 \approx B_{\text{crit}}$. Наблюдатель находится на границе зоны затухания. Все компоненты подавлены, особенно F и $(1 - \sigma)$. Кватернионная диагностика выявляет двойной гимбал-лок по осям $F\mathbf{i}$ и $(1 - \sigma)\mathbf{k}$. Интервенция должна быть системной: одновременное воздействие на все четыре компоненты через оператор активации \hat{A} [27].

Х.5. Профиль 4: Практикующий медитатор

Контекст: человек с регулярной медитативной практикой (> 2 лет), практикующий когерентное дыхание [30].

Компоненты: $F = 0,85$ (высокая произвольная концентрация, тренированная DAN, подавленная DMN, упорядоченные саккады); $E = 0,90$ (высокий RMSSD, низкий LF/HF, соотношение систолы к диастоле близко к 38/62, высокий коэффициент когерентности HeartMath); $\sigma = 0,10$ (ясная система ценностей, минимальный когнитивный диссонанс, конгруэнтность IAT); $\Lambda = 0,70$ (устойчивый позитивный опыт медитативной практики, но без выраженного внешнего подкрепления в материальном плане).

Расчёт: $1 - \sigma = 0,90$.

$$B = 0,85^{0,25} \cdot 0,90^{0,25} \cdot 0,90^{0,25} \cdot 0,70^{0,25} \\ = 0,9601 \cdot 0,9740 \cdot 0,9740 \cdot 0,9147 = 0,8330$$

Заключение: $B = 0,83 \gg B_{\text{crit}}$. Высокая когерентность с умеренным дефицитом по Λ (скалярная часть кватерниона несколько ниже мнимых компонент). Рекомендация: интеграция медитативного опыта с практической деятельностью для повышения Λ .

Х.6. Сравнительная таблица профилей

Профиль	F	E	σ	Λ	B	Диагноз
Спортсмен в потоке	0,95	0,90	0,05	0,85	0,91	Полная когерентность
Предприниматель	0,80	0,60	0,50	0,40	0,56	σ/Λ - дефицит
Выгорание	0,20	0,30	0,80	0,15	0,21	Системный дефицит
Медитатор	0,85	0,90	0,10	0,70	0,83	Λ - дефицит

Таблица демонстрирует ключевое свойство формулы (D1.1): мультипликативная структура делает B чувствительным к минимальной компоненте. Спортсмен и медитатор с близкими значениями F и E имеют различный B из-за разницы в Λ . Предприниматель с высоким F остаётся в зоне умеренной когерентности из-за сомнений ($\sigma = 0,5$) и недостаточного подкрепления ($\Lambda = 0,4$). Наблюдатель с выгоранием демонстрирует подавление всех компонент — классический паттерн $B \rightarrow 0$ [27].

XI. ОБСУЖДЕНИЕ И ОГРАНИЧЕНИЯ

XI.1. Валидность компонент

Компоненты F , E , σ , Λ не имеют на данный момент общепринятых валидированных шкал, разработанных специально для формулы (D1.1). Однако каждая опирается на инструменты с установленной конструктивной валидностью: CPT и MAAS для F [5, 6]; RMSSD для E [8]; IAT для σ [11]; байесовское обновление для Λ [13]. До разработки стандартизированного интегрального инструментария формула остаётся концептуальной моделью с высокой объяснительной, но ограниченной предсказательной силой.

XI.2. Фантомная когерентность

Самооценка когерентности ненадёжна по определению: наблюдатель с высокой фантомной когерентностью ($S_{\text{фант}} \gg S_{\text{ист}}$) не осознаёт собственного дефицита [2]. Для критических применений (клинические, управленческие решения) необходима внешняя валидация через объективные индикаторы.

XI.3. Направление каузальности

Направление каузальной связи (высокая когерентность \rightarrow успешная деятельность или наоборот) не установлено строго и требует лонгитюдных интервенционных исследований. Имеющиеся данные [9, 27] указывают на

двустороннюю связь: когерентность способствует результативности, а успех повышает когерентность (положительная обратная связь, формализованная в уравнении динамики верования [1]).

XI.4. Калибровка весов

Калибровка весов w_1-w_4 является отдельной экспериментальной задачей. Их конкретные значения не следуют из аксиоматики ОДТОЕ и подлежат эмпирическому определению на репрезентативных выборках. Предварительная гипотеза о равных весах ($w_i = 0,25$) принимается как нулевая модель до получения эмпирических данных.

XI.5. Тест-ретестовая надёжность

Любой операциональный инструмент измерения B должен демонстрировать приемлемую тест-ретестовую надёжность (test-retest reliability): повторные измерения одного наблюдателя в сопоставимых условиях должны давать согласованные результаты. Для аппаратных методов (BCP, ЭЭГ) тест-ретестовая надёжность установлена в литературе: RMSSD демонстрирует $r = 0,7-0,9$ при повторных измерениях с интервалом 1–7 дней [20]; альфа-десинхронизация — $r = 0,6-0,8$ [4].

Для безаппаратных методов (самооценка) тест-ретестовая надёжность интегрального показателя B определяется минимальной надёжностью среди компонент. При использовании шкалы MAAS ($r \approx 0,8$ [6]) для F , BCP ($r \approx 0,8$) для E , IAT ($r \approx 0,5-0,7$ [11]) для σ и журнала наблюдений для Λ , общая надёжность B ограничивается наименее стабильной компонентой — IAT. Это определяет приоритет разработки альтернативных методов измерения σ с более высокой надёжностью.

Минимальные требования к тест-ретестовой надёжности для клинических применений: $r > 0,7$; для исследовательских — $r > 0,6$; для скрининговых — $r > 0,5$.

XI.6. Культурные и демографические факторы

Операционализация B через конкретные инструменты неизбежно привносит культурную и демографическую специфику:

Возраст. RMSSD систематически снижается с возрастом (примерно на 3–5 мс за десятилетие [20]). Нормировка E должна учитывать возрастные нормы, иначе пожилые наблюдатели будут систематически недооценены по E .

Пол. Женщины в среднем демонстрируют более высокий RMSSD в молодом возрасте, но различие сглаживается после менопаузы [20]. Гендерно-специфические нормы необходимы для корректной оценки E .

Культура. Шкалы самооценки подвержены культурным смещениям: в

коллективистских культурах самооценка F и Λ может быть систематически занижена по сравнению с индивидуалистскими. IAT демонстрирует культурно-специфические паттерны имплицитных установок. Калибровка весов w_1-w_4 может потребовать культурной адаптации.

Клинические популяции. Наблюдатели с СДВГ систематически занижены по F ; наблюдатели с депрессией — по E и Λ ; наблюдатели с тревожными расстройствами — по σ (завышенному). Клиническое применение B требует дифференциальной диагностики: является ли низкий B следствием клинического состояния или ситуативной рассогласованности.

XI.7. Этические аспекты измерения когнитивной когерентности

Измерение B затрагивает глубинные аспекты психической жизни наблюдателя, что порождает специфические этические вопросы:

Информированное согласие. Наблюдатель должен понимать, что именно измеряется, как будут использованы результаты и каковы ограничения метода. Измерение B без информированного согласия этически неприемлемо, даже при использовании безаппаратных методов.

Конфиденциальность. Результаты измерения B являются чувствительными данными. Компонента σ фактически отражает внутренние противоречия наблюдателя, а IAT выявляет имплицитные установки, которые наблюдатель может не осознавать. Раскрытие этих данных третьим лицам (работодателям, коллегам) создаёт риск дискриминации.

Риск стигматизации. Низкое значение B не должно интерпретироваться как «диагноз» или «приговор». Параметр B — контекстуальная, динамическая величина, изменяемая через целевые интервенции [27]. Использование B для отбора (найм, продвижение) без учёта контекстуальности и динамики этически проблематично.

Право не знать. Наблюдатель имеет право отказаться от информации о собственном B , особенно если эта информация может негативно повлиять на его состояние (парадокс реактивности измерения, I.2).

XI.8. Сопоставление с существующими психометрическими конструктами

Для определения места B в ландшафте существующих измерительных инструментов проведём систематическое сравнение:

«Большая пятёрка» (*Big Five*). Пятифакторная модель личности измеряет устойчивые диспозиции (экстраверсию, доброжелательность, добросовестность, нейротизм, открытость). Принципиальное отличие: *Big Five* — трейтовая модель (trait), B — стейтовая модель (state), привязанная к контексту C . Корреляция между *Big Five* и B возможна (например, низкий нейротизм может

коррелировать с низким σ), но не тождественна: один и тот же добросовестный человек может иметь $B = 0,9$ в одном контексте и $B = 0,2$ в другом.

Шкалы самооффективности Бандуры [22]. Наиболее близкий к Λ конструкт. Различие: самооффективность Бандуры — субъективная оценка, тогда как Λ формализована через байесовское обновление на основе объективных данных (журнал результатов). Кроме того, Λ — лишь одна из четырёх компонент B .

Шкалы потока (Flow State Scale, FSS) [25]. Описывают феноменологию состояния потока: поглощённость, ощущение контроля, трансформацию времени. В терминах ОДТОЕ поток — следствие $B > B_{\text{crit}}$, а не самостоятельный конструкт. B объясняет механизм потока, а не описывает его симптомы.

Шкала внимательности MAAS [6]. Измеряет осознанность в повседневной жизни. Может использоваться как прокси для F , но не учитывает остальные три компоненты B .

Уникальность B . Ни один из существующих инструментов не объединяет когнитивный (F , σ), аффективный (E), и поведенческий (Λ) уровни в единую мультипликативную формулу с свойством слабого звена. Это делает B принципиально новым конструктом, не сводимым к существующим шкалам, хотя и использующим их как источники данных для отдельных компонент.

ХІІ. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Параметр когнитивной когерентности $B(O, C)$, центральный для ОДТОЕ, допускает операциональное измерение через композицию четырёх компонент, каждая из которых может быть зарегистрирована независимо. Фокус F измеряется нейровизуализацией (fMRI/ЭЭГ), айтрекингом, мониторингом соотношения активности DAN и VAN, или шкалами внимания (MAAS, CPT). Деактивация сети пассивного режима (DMN) служит инверсным коррелятом F [19]. Эмоциональная когерентность E регистрируется через вариабельность сердечного ритма (RMSSD, частотный анализ LF/HF [20]), кожно-гальваническую реакцию (GSR) и коэффициент когерентности HeartMath. Соотношение систолы к диастоле 38/62 — физиологический маркер оптимальной E . Энтропия сомнений σ оценивается тестом имплицитных ассоциаций (IAT), тестом Струпа [23], анализом латентности принятия решений, а также методами КПТ. Теория когнитивного диссонанса Фестингера [21] получает количественную формализацию через σ . Эмпирическое подкрепление Λ вычисляется через байесовское обновление с временным взвешиванием на основе журнала наблюдений и связано с теорией самооффективности Бандуры [22].

Кватернионная структура когерентности $q_B = \Lambda + F\mathbf{i} + E\mathbf{j} + (1 - \sigma)\mathbf{k}$ [27] обеспечивает диагностику типа блокады через аналогию гимбал-лока. Уравнение динамики (VI.1) определяет временную эволюцию B и позволяет строить фазовый портрет с бифуркацией при B_{crit} .

Протокол синхронной регистрации обеспечивает интегральную оценку B с контролируемой погрешностью (формула VII.1). Практическая шкала (раздел VIII) позволяет применять оценку B в бизнес-контексте без аппаратуры.

Межнаблюдательная когерентность S (раздел IX) расширяет измерение на групповой уровень.

Детальные профили наблюдателей (раздел X) демонстрируют практическое применение формулы (D1.1): от спортсмена в потоке ($B = 0,91$) до пациента с выгоранием ($B = 0,21$), иллюстрируя чувствительность мультипликативной структуры к минимальной компоненте.

Основные ограничения: отсутствие стандартизированного инструментария, проблема фантомной когерентности, необходимость калибровки весовых коэффициентов, требования к тест-ретестовой надёжности (особенно для компоненты σ), культурные и демографические факторы, этические аспекты измерения глубинных когнитивных состояний, и необходимость сопоставления с существующими психометрическими конструктами. Каждое из этих ограничений определяет направление дальнейших исследований.

Операциональное измерение B переводит ОДТОЕ из области чисто теоретических моделей в область эмпирически проверяемых теорий, продолжая традицию операционализации субъективных состояний, начатую Фехнером [18] и развитую Канеманом [26].

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

ФИНАНСИРОВАНИЕ

Работа выполнена без внешнего финансирования.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Панкратов А.С. Теория всего: наблюдатель-зависимая (Observer-Dependent Theory of Everything) // Препринт. — 2025. — 47 с.
- [2] Панкратов А.С. Когерентность наблюдателя как фактор устойчивости бизнеса // Препринт. — 2025.
- [3] Corbetta M., Shulman G.L. Control of goal-directed and stimulus-driven attention in the brain // Nature Reviews Neuroscience. — 2002. — Vol. 3, No. 3. — P. 201–215. DOI: 10.1038/nrn755.
- [4] Klimesch W. Alpha-band oscillations, attention, and controlled access to stored information // Trends in Cognitive Sciences. — 2012. — Vol. 16, No. 12. — P. 606–617. DOI: 10.1016/j.tics.2012.10.007.

- [5] Riccio C.A. et al. The Continuous Performance Test: a window on the neural substrates for attention? // Archives of Clinical Neuropsychology. — 2002. — Vol. 17, No. 3. — P. 235–272. DOI: 10.1093/arclin/17.3.235.
- [6] Brown K.W., Ryan R.M. The benefits of being present: mindfulness and its role in psychological well-being // Journal of Personality and Social Psychology. — 2003. — Vol. 84, No. 4. — P. 822–848. DOI: 10.1037/0022-3514.84.4.822.
- [7] Lazar S.W. et al. Meditation experience is associated with increased cortical thickness // NeuroReport. — 2005. — Vol. 16, No. 17. — P. 1893–1897. DOI: 10.1097/01.wnr.0000186598.66243.19.
- [8] Thayer J.F., Lane R.D. A model of neurovisceral integration in emotion regulation and dysregulation // Journal of Affective Disorders. — 2000. — Vol. 61, No. 3. — P. 201–216. DOI: 10.1016/S0165-0327(00)00338-4.
- [9] McCraty R., Atkinson M., Tomasino D. Impact of a workplace stress reduction program on blood pressure and emotional health in hypertensive employees // Journal of Alternative and Complementary Medicine. — 2003. — Vol. 9, No. 3. — P. 355–369. DOI: 10.1089/107555303765551589.
- [10] Georgiou K. et al. Can wearable devices accurately measure heart rate variability? A systematic review // Folia Medica. — 2018. — Vol. 60, No. 1. — P. 7–20. DOI: 10.2478/folmed-2018-0012.
- [11] Greenwald A.G., McGhee D.E., Schwartz J.L.K. Measuring individual differences in implicit cognition: the Implicit Association Test // Journal of Personality and Social Psychology. — 1998. — Vol. 74, No. 6. — P. 1464–1480. DOI: 10.1037/0022-3514.74.6.1464.
- [12] Beck A.T. Cognitive Therapy and the Emotional Disorders. — New York: International Universities Press, 1976. — 356 p.
- [13] Jaynes E.T. Probability Theory: The Logic of Science. — Cambridge: Cambridge University Press, 2003. — 727 p.
- [14] Maslach C., Leiter M.P. Understanding the burnout experience: recent research and its implications for psychiatry // World Psychiatry. — 2016. — Vol. 15, No. 2. — P. 103–111. DOI: 10.1002/wps.20311.
- [15] Seligman M.E.P. Helplessness: On Depression, Development, and Death. — San Francisco: W.H. Freeman, 1975. — 250 p.
- [16] Ashby W.R. An Introduction to Cybernetics. — London: Chapman & Hall, 1956. — 295 p.
- [17] Панкратов А.С. Активация наблюдателя: формальная модель перехода от пассивности к творчеству // Препринт. — 2025.
- [18] Fechner G.T. Elemente der Psychophysik. — Leipzig: Breitkopf und Härtel, 1860.
- [19] Raichle M.E. et al. A default mode of brain function // Proceedings of the National Academy of Sciences. — 2001. — Vol. 98, No. 2. — P. 676–682. DOI: 10.1073/pnas.98.2.676.

- [20] Malik M. et al. Heart rate variability: standards of measurement, physiological interpretation, and clinical use // *Circulation*. — 1996. — Vol. 93, No. 5. — P. 1043–1065.
- [21] Festinger L. *A Theory of Cognitive Dissonance*. — Stanford: Stanford University Press, 1957. — 291 p.
- [22] Bandura A. Self-efficacy: toward a unifying theory of behavioral change // *Psychological Review*. — 1977. — Vol. 84, No. 2. — P. 191–215. DOI: 10.1037/0033-295X.84.2.191.
- [23] Stroop J.R. Studies of interference in serial verbal reactions // *Journal of Experimental Psychology*. — 1935. — Vol. 18, No. 6. — P. 643–662.
- [24] Панкратов А.С. Когерентность наблюдателя как фактор устойчивости бизнеса (v2) // Препринт. — 2025.
- [25] Csikszentmihalyi M. *Flow: The Psychology of Optimal Experience*. — New York: Harper & Row, 1990. — 303 p.
- [26] Kahneman D. *Thinking, Fast and Slow*. — New York: Farrar, Straus and Giroux, 2011. — 499 p.
- [27] Панкратов А.С. Активация наблюдателя: формальная модель перехода от пассивности к творчеству // Препринт. — 2025.
- [28] Панкратов А.С. Время, спиральность и хиральность в ОДТОЕ // Препринт. — 2025.
- [29] Posner M.I., Petersen S.E. The attention system of the human brain // *Annual Review of Neuroscience*. — 1990. — Vol. 13. — P. 25–42.
- [30] Goyal M. et al. Meditation programs for psychological stress and well-being: a systematic review and meta-analysis // *JAMA Internal Medicine*. — 2014. — Vol. 174, No. 3. — P. 357–368. DOI: 10.1001/jamainternmed.2013.13018.