

ТЕОРИЯ ВСЕГО: НАБЛЮДАТЕЛЬ-ЗАВИСИМАЯ

(Observer-Dependent Theory of Everything)

Формальная метатеория реальности, основанная на принципе наблюдателя как основного конструктора мироздания

Исследовательская группа ODTOE

ODTOE Research Group

Автор для корреспонденции: А.С. Панкратов

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

ORCID: 0009-0002-4870-2995

УДК 530.145 + 167.7 + 111

АННОТАЦИЯ

В данной работе предложен новый метатеоретический фреймворк, наблюдатель-зависимая теория всего (ODTOE), полагающая сознательного наблюдателя основным агентом формирования реальности. Теория построена на единственной аксиоме: наблюдатель конституирует наблюдаемое, и результат любого эксперимента зависит от наблюдателя. На основе этой аксиомы формулируется система из шести постулатов с математической формализацией, конкретизирующих следствия аксиомы в количественной форме. Фреймворк устанавливает: (1) число различных реальностей в мультивселенной растёт неограниченно при стремлении числа наблюдателей к бесконечности; (2) любая конфигурация может быть переконфигурирована со скоростью, обратно пропорциональной её инертности; (3) время жизни конфигурации стремится к бесконечности при полной когерентности системы; (4) вероятность исхода эксперимента есть функция веры (когнитивной когерентности) наблюдателя; (5) в многонаблюдательных системах коллективная вероятность определяется нормированной суперпозицией индивидуальных вер; и (6) число одновременно справедливых «теорий всего» стремится к бесконечности при нулевой когерентности и сходится к единице при полной синхронизации. Разработан математический аппарат, включающий пространство конфигураций, оператор состояния наблюдателя, уравнение динамики переконфигурации и метрику когерентности. Обоснованы четыре утверждения: о неограниченности физических законов при десинхронизации, о конвергенции к единой теории при полной когерентности, о самореферентной согласованности теории и о существовании самосогласованной конфигурации (неподвижной точки самонаблюдения), разрешающей проблему происхождения первого наблюдателя без привлечения дополнительных постулатов. Обсуждаются связи с копенгагенской интерпретацией, многомировой интерпретацией Эверетта, общей теорией относительности, квантовым байесианизмом (QBism), реляционной квантовой механикой Ровелли и теорией парадигмальных сдвигов Куна. Рассмотрены ограничения теории и направления экспериментальной проверки.

Ключевые слова: теория всего, эффект наблюдателя, коллапс волновой функции, мультивселенная, когерентность, вероятность зависящая от наблюдателя, динамика переконфигурации, метатеория, вселенная-участница, квантовый байесианизм, самореферентная теория, фальсифицируемость

ABSTRACT

This paper proposes a new metatheoretical framework, the Observer-Dependent Theory of Everything (ODTOE), which posits the conscious observer as the primary agent of reality formation. The theory rests on a single axiom: the observer constitutes the observed, and the outcome of any experiment depends on the observer. On the basis of this axiom, a system of six mathematically formalized postulates is formulated, specifying the consequences of the axiom in quantitative form. The framework establishes: (1) the number of distinct realities in the multiverse grows without bound as the number of observers tends to infinity; (2) any configuration can be reconfigured at a rate inversely proportional to its inertia; (3) the lifetime of a configuration tends to infinity under full coherence of the system; (4) the probability of an experimental outcome is a function of the observer's belief (cognitive coherence); (5) in multi-observer systems the collective probability is determined by a normalized superposition of individual beliefs; and (6) the number of simultaneously valid "theories of everything" tends to infinity at zero coherence and converges to unity under full synchronization. A mathematical apparatus is developed, comprising a configuration space, an observer state operator, a reconfiguration dynamics equation, and a coherence metric. Four propositions are proved: on the unboundedness of physical laws under desynchronization, on convergence to a unique theory under full coherence, on the self-referential consistency of the theory, and on the existence of a self-consistent configuration (a fixed point of the self-observation mapping) that resolves the problem of the first observer's origin without invoking additional postulates. Connections with the Copenhagen interpretation, Everett's many-worlds interpretation, general relativity, quantum Bayesianism (QBism), Rovelli's relational quantum mechanics, and Kuhn's theory of paradigm shifts are discussed. Limitations of the theory and directions for experimental verification are considered.

Keywords: theory of everything, observer effect, wave function collapse, multiverse, coherence, belief-dependent probability, reconfiguration dynamics, metatheory, participatory universe, QBism, self-referential theory, falsifiability

I. ВВЕДЕНИЕ. КОНТЕКСТ И МОТИВАЦИЯ

Центральным нерешённым вопросом теоретической физики остаётся совмещение гравитационного описания ОТО и квантово-механического формализма в единой модели. Гравитационная теория оперирует гладким континуумом пространства-времени, деформируемым распределением энергии-импульса, тогда как квантовый формализм предполагает

принципиально вероятностный характер описания, оперирующий дискретными спектрами наблюдаемых. Этот разрыв затрагивает не только математический аппарат, но и онтологию: две теории расходятся в ответе на вопрос о том, что именно считать физически существующим — непрерывную геометрию или квантованные состояния поля. Именно этот разрыв указывает, по нашему убеждению, на структурную неполноту обоих подходов, связанную с исключением наблюдателя из формальной архитектуры. Ни одна из крупных программ объединения — от суперструн [32] до петлевого квантования гравитации [12] — не преодолела указанный разрыв [13, 22], что, как представляется, связано не с технической сложностью, а с отсутствием наблюдателя в формальной структуре этих теорий. Альтернативные подходы, такие как вычислительная физика Вольфрама [11], также не решают проблему наблюдателя. Ещё Планк [10] подчёркивал необходимость переосмысления роли субъекта в физическом описании Вселенной.

В данной работе развивается качественно иной подход. Вместо поиска единых уравнений поля, описывающих все взаимодействия, мы ставим в центр конструкции наблюдателя, причём не как пассивного регистратора, а как агента формирования реальности. Если принять за аксиому, что наблюдатель формирует наблюдаемое и результат эксперимента зависит от наблюдателя, то мы получаем совершенно новую метатеорию, в рамках которой любая частная физическая теория есть лишь одна из бесконечного множества возможных конфигураций.

Данный подход опирается на интерпретации квантовой механики (копенгагенская интерпретация [5], многомировая интерпретация Эверетта [2]), эффект наблюдателя в двухщелевом эксперименте [33], восходящую к фон Нейману [3] и Вигнеру [4] линию аргументации (так называемую «вигнеровскую линию» в интерпретации квантовой механики), согласно которой процесс редукции требует включения сознательного агента в описание, — линию, продолженную Стаппом [7] посредством модели «ментальных актов» и Пенроузом [8] через гравитационный механизм объективной редукции, работы Уилера о «вселенной-участнице» [1], а также на современные интерпретации, в первую очередь квантовый байесианизм (QBism) [14, 15], в котором вектор состояния трактуется не как описание объективных свойств микросистемы, а как инструмент выражения субъективных ожиданий агента — позиция, предвосхищающая нашу аксиому (A). Среди существенных предшественников нашего подхода следует выделить три линии: (а) работы, эксплицитно вводящие сознание в квантовый формализм (Менский [16, 17], Стапп [7], Пенроуз [8]); (б) подходы, релятивизирующие квантовое описание относительно наблюдателя (Ровелли [18], Цурек [9, 38], д'Эспанья [35]); (в) информационно-теоретические программы (Цайлингер [36], Пригожин и Стенгерс [37]). ODTOE радикализирует общий тезис этих направлений, предлагая единый количественный аппарат. Укажем, что идея конструктивного участия наблюдателя в формировании результатов наблюдения получила систематическое развитие в постнеклассической философии науки, прежде всего в работах В.С. Стёпина [43], где взаимодействие субъекта и объекта конституирует новое целое, не сводимое к исходным компонентам. ODTOE формализует этот тезис количественно через параметры B , S , $I(C)$, переводя

качественные философские положения в математический аппарат.

II. АКСИОМА НАБЛЮДАТЕЛЯ

В основание теории положена единственная исходная аксиома, на основе которой формулируются все последующие постулаты и утверждения.

АКСИОМА (А). Принцип конструктивного наблюдения

Наблюдатель и наблюдаемое взаимно конституируются в акте наблюдения: результат наблюдения есть свойство составной системы «наблюдатель + объект», а не объекта самого по себе. Реальность не существует в определённом состоянии до акта наблюдения. Акт наблюдения есть конструктивный акт, порождающий конкретную конфигурацию реальности из поля бесконечных потенциальных состояний.

Формальная запись:

$$R = \hat{O}(\Psi) \quad (\text{A.1})$$

где R — реальность (наблюдаемая конфигурация), $\hat{O}$ — оператор наблюдения, Ψ — поле потенциальных состояний (элемент бесконечномерного гильбертова пространства $\mathcal{H}$).

Здесь $\Psi \in \mathcal{H}$ есть бесконечномерное пространство потенциальных состояний (аналог гильбертова пространства в квантовой механике), а оператор $\hat{O}$ осуществляет «коллапс» этого пространства в конкретную наблюдаемую конфигурацию R .

Принципиальное отличие от стандартной квантовой механики: в нашей теории оператор наблюдения $\hat{O}$ не является фиксированным: он зависит от свойств конкретного наблюдателя, включая его «состояние веры», то есть когнитивную когерентность (уверенность) в определённый исход. Данная позиция сходна с QBism, согласно которой квантовое состояние отражает не объективное свойство системы, а степень убеждённости агента [14]. Подчеркнём: оператор $\hat{O}$ в ODTOE не является линейным или эрмитовым оператором в смысле стандартной квантовой механики. Он вводится как элемент метаформализма, задающий отображение из пространства потенциальных состояний $\mathcal{H}$ в пространство конфигураций $\mathbb{C}$, параметризованное свойствами наблюдателя. Спецификация алгебраических свойств $\hat{O}$ (линейность, непрерывность, спектральная структура) будет уточнена в последующих работах.

II-В. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЙ ВЕЛИЧИНЫ: КОНТЕКСТУАЛЬНАЯ ВЕРА (КОГНИТИВНАЯ КОГЕРЕНТНОСТЬ) НАБЛЮДАТЕЛЯ

Философское основание

В контексте данной теории вера (B), или когнитивная когерентность, не носит религиозного, мистического или эмоционального характера. Вера есть контекстуальная величина: $B = B(O, C)$, измеримая степень внутренней когерентности наблюдателя O относительно конкретной конфигурации C . Это свойство не наблюдателя самого по себе и не конфигурации самой по себе, а пары «наблюдатель + конфигурация». Интегральная характеристика $B(O, C)$ отражает, насколько полно и непротиворечиво когнитивная система наблюдателя O согласована с конфигурацией C .

Физическая аналогия: в лазерном излучении когерентность означает согласованность фаз электромагнитного поля, порождающую усиленный направленный пучок. По аналогии, величина B в ODTOE измеряет согласованность когнитивных процессов наблюдателя — его внимания, намерения, эмоционального состояния и накопленного опыта — относительно целевой конфигурации.

Формальное определение

ОПРЕДЕЛЕНИЕ D1. Контекстуальная вера (когнитивная когерентность) наблюдателя.

Контекстуальная вера наблюдателя $B(O, C)$ определена как скалярная величина на отрезке $[0, 1]$, определяемую как мультипликативная функция четырёх базовых компонент, каждая из которых зависит от пары «наблюдатель O + конфигурация C ».

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

где: $F(O, C) \in [0, 1]$ — фокус внимания наблюдателя O применительно к конфигурации C (интенсивность и направленность наблюдения); $E(O, C) \in [0, 1]$ — эмоциональная когерентность (согласованность эмоционального состояния с намерением применительно к C); $\sigma(O, C) \in [0, 1]$ — внутреннее противоречие (энтропия сомнений применительно к C), $(1 - \sigma(O, C))$ — непротиворечивость; $\Lambda(O, C) \in [0, 1]$ — эмпирическое подкрепление (накопленный опыт подтверждений в рамках C); $w_1, w_2, w_3, w_4 \in (0, 1)$ — весовые коэффициенты, $w_1 + w_2 + w_3 + w_4 = 1$.

Нотационное соглашение. Для компактности записи далее используется сокращение $B_i \equiv B(O_i, C)$, где зависимость от конфигурации C подразумевается. Все формулы теории (D1.2)–(D1.4), (P2.2), (P4.1), (P5.1), (P5.2), (4.5) и др. используют сокращённую запись B_i . Полная нотация $B(O_i, C)$ восстанавливается в контекстах, где наблюдатель одновременно участвует в нескольких конфигурациях.

Выбор мультипликативной функциональной формы мотивирован тем, что: (а) она обеспечивает обнуление B при обнулении любой компоненты (свойство «слабого звена»); (б) она порождает геометрическую структуру, естественную для нормированных величин на $[0, 1]$; (в) весовые коэффициенты w_i допускают эмпирическую калибровку. Конкретные значения w_i не следуют из аксиоматики теории и подлежат экспериментальному определению.

Свойство 1 (Мультипликативность). Вера есть произведение компонент:

обнуление любой одной компоненты обнуляет веру целиком.

Свойство 2 (Геометрическая природа). Мультипликативная форма с показателями w_i делает B взвешенным геометрическим средним компонент $(F, E, 1 - \sigma, \Lambda)$.

Свойство 3 (Предельные состояния).

$$B = 1 \iff F = E = \Lambda = 1 \text{ и } \sigma = 0 \quad (\text{D1.2})$$

$$B = 0 \iff \exists i : \text{компонента}_i = 0$$

Динамика веры

Вера наблюдателя эволюционирует во времени. Динамика описывается дифференциальным уравнением:

$$\frac{dB}{dt} = \gamma \cdot \tanh(\beta \cdot \dot{\bar{d}}) \cdot \bar{d}(R_{\text{obs}}, R_{\text{exp}}) \cdot B \cdot (1 - B) \quad (\text{D1.3})$$

где $\gamma > 0$ — коэффициент обучения наблюдателя; $\bar{d}(R_{\text{obs}}, R_{\text{exp}}) = d(R_{\text{obs}}, R_{\text{exp}})/d_{\text{max}}$ — нормированное расстояние в пространстве конфигураций $\mathbb{C}$ между наблюдаемым результатом R_{obs} и ожидаемым результатом R_{exp} , делённое на характерный масштаб d_{max} ; $\dot{\bar{d}} = d\bar{d}/dt$ — скорость изменения нормированного расстояния; $\beta \gg 1$ — параметр крутизны, управляющий резкостью переключения между режимами подтверждения и опровержения. Функция $\tanh(\beta \cdot \dot{\bar{d}})$ представляет собой гладкую аппроксимацию разрывной функции sgn : при $\dot{\bar{d}} < 0$ (наблюдение сближается с ожиданием) $\tanh(\beta \cdot \dot{\bar{d}}) \rightarrow -1$, при $\dot{\bar{d}} > 0$ (удаление) $\tanh(\beta \cdot \dot{\bar{d}}) \rightarrow +1$, при $\beta \rightarrow \infty$ восстанавливается предел sgn . Выбор $\tanh$ обеспечивает липшицевость правой части и, следовательно, существование и единственность решения по теореме Пикара–Линделёфа. Множитель $B(1-B)$ обеспечивает логистическую динамику: вера растёт при подтверждающих наблюдениях и угасает при опровергающих, оставаясь в пределах $[0, 1]$. Логистический множитель $B(1-B)$ обращается в нуль при $B = 0$ и $B = 1$, превращая эти точки в поглощающие состояния (absorbing states): наблюдатель с полным неверием ($B = 0$) или абсолютной уверенностью ($B = 1$) не может изменить своё состояние. В реальных когнитивных системах абсолютные значения $B = 0$ и $B = 1$ суть математические идеализации; физически более корректна модель $dB/dt \propto (B + \varepsilon)(1 - B + \varepsilon)$ при малом $\varepsilon > 0$, допускающая выход из окрестностей граничных значений.

Квантово-механическая интерпретация

В терминах квантовой механики B допускает интерпретацию как мера перекрытия между внутренним состоянием наблюдателя $|O\rangle$ и целевым состоянием реальности $|R_{\text{target}}\rangle$:

$$B \sim |\langle O | R_{\text{target}} \rangle|^2 \quad (\text{D1.4})$$

Формула (D1.4) задаёт не альтернативное определение B , а квантово-механическую интерпретацию, устанавливающую концептуальную связь с правилом Борна [20]. Вопрос строгой эквивалентности формул (D1.1) и (D1.4), т.е. условий, при которых мультипликативная декомпозиция (D1.1) совпадает с квадратом модуля скалярного произведения, остаётся открытой математической задачей. В текущей версии теории (D1.4) следует рассматривать как эвристическую аналогию, мотивирующую связь между понятием веры наблюдателя и квантово-механическим формализмом. Строгое определение проекции $\mathcal{H}_{\text{obs}} \otimes \mathcal{H}_{\text{real}} \rightarrow \mathcal{H}_{\text{согл}}$ и доказательство совместимости (D1.4) с мультипликативной структурой (D1.1) пока не решены.

Для корректности интерпретации (D1.4) необходимо, чтобы состояние наблюдателя $|O\rangle$ и целевое состояние реальности $|R_{\text{target}}\rangle$ принадлежали одному гильбертову пространству $\mathcal{H}$. Это допущение основывается на центральной аксиоме теории: наблюдатель и наблюдаемое не являются онтологически разделёнными: наблюдатель есть часть системы, которую он наблюдает. Формально предполагается, что объединённое гильбертово пространство $\mathcal{H} = \mathcal{H}_{\text{obs}} \otimes \mathcal{H}_{\text{real}}$ допускает определение скалярного произведения через проекцию: $B \sim |\langle \Phi_{\text{согл}} | O \otimes R_{\text{target}} \rangle|^2$, где $|\Phi_{\text{согл}}\rangle$ — вектор в подпространстве согласованных состояний $\mathcal{H}_{\text{согл}} \subset \mathcal{H}_{\text{obs}} \otimes \mathcal{H}_{\text{real}}$. Конкретное определение $\Phi_{\text{согл}}$ остаётся открытой задачей.

Связь с теоремой Fitness Beats Truth (FBT).

Контекстуальность $B(O, C)$ снимает парадокс, возникающий при сопоставлении ODTOE с результатами эволюционной эпистемологии. Результаты Prakash и соавторов [44], полученные методами эволюционной теории игр, свидетельствуют о том, что перцептивные стратегии, оптимизирующие биологическую приспособленность, вытесняют стратегии, максимизирующие точность отображения среды. Этот вывод усиливается с ростом размерности перцептивного пространства. Интерфейсная теория восприятия (ИТР) [45] развивает этот вывод: перцептивные системы формируются отбором как видоспецифичные интерфейсы адаптивного поведения, а не как каналы доступа к объективной реальности [46].

В рамках ODTOE этот результат уточняет интерпретацию параметра B : значение $B(O, C)$ отражает адаптивную когерентность наблюдателя с конфигурацией. Механизм коллективного наблюдения (постулат P5) позволяет компенсировать ограниченность индивидуального $B(O_i, C)$ за счёт межнаблюдательных каналов когерентности — любых форм сигнальной координации и трансляции адаптивных конфигураций внутри кластера. Конкретная природа таких каналов (вербальная коммуникация, научный метод, химическая и акустическая сигнализация, коллективная навигация, эпигенетическая передача, иные формы межпоколенческой трансляции адаптивных конфигураций) определяется типом наблюдателя; ODTOE специфицирует лишь функциональное требование: канал должен обеспечивать рост коллективной когерентности S_{cluster} .

Следовательно, конфигурация, к которой стремится система при $S \rightarrow 1$, выступает адаптивным аттрактором: устойчивую конфигурацию, максимизирующую коллективную когерентность группы наблюдателей.

Различие между адаптивной когерентностью и веридикальностью задаёт фундаментальную границу теории (см. раздел VIII).

III. ПОСТУЛАТЫ ТЕОРИИ

Нижеследующие постулаты P1–P6 не выводятся логически из аксиомы (A). Они представляют собой дополнительные, самостоятельные утверждения, конкретизирующие метатеоретический фреймворк и задающие конкретные функциональные зависимости (степенные, мультипликативные, логистические), которые из аксиомы (A) не выводимы. Выбор каждой функциональной формы мотивирован соображениями математической простоты, корректности граничных условий и согласованности с известными физическими моделями, однако альтернативные формы не исключены. Аксиома (A) играет роль единого философского основания, на которое постулаты опираются содержательно, но не дедуктивно.

Постулат 1. О бесконечности реальностей

ПОСТУЛАТ P1. Реальность формируется наблюдением. Количество реальностей растёт с числом наблюдателей.

$$\lim_{t \rightarrow \infty} N(t) = \infty \Rightarrow |M| = |\{R_i : i = 1, \dots, N(t)\}| \rightarrow \infty \quad (\text{P1.1})$$

где $N(t)$ — количество наблюдателей как функция времени, $|M|$ — мощность мультивселенной. Если каждый наблюдатель способен сформировать K возможных конфигураций:

$$|M_{\text{total}}| = K^{N(t)} \rightarrow \infty \text{ при } N(t) \rightarrow \infty \quad (\text{P1.2})$$

Формула (P1.2) получена при следующих допущениях:

Допущение D-Sep (сепарабельность наблюдательных актов). Акт наблюдения O_i порождает конфигурацию независимо от актов наблюдения O_j при $i \neq j$. Действует в пределе $S \rightarrow S_{\min}$; при $S > S_{\min}$ акты коррелированы и формула (P1.2) переходит в оценку $|M_{\text{eff}}| \leq K^{N(t) \cdot (1-S)}$.

Допущение D-Hom (однородность пространства конфигураций). Каждый наблюдатель имеет доступ к одному и тому же набору из K конфигураций. При неоднородности K^N заменяется на $\prod_i K_i$ без изменения качественных выводов.

Допущение D-Comb (комбинаторная независимость). Все комбинации конфигураций допустимы: $|M| = K^N$. При ограничениях совместности $|M| < K^N$, и формула (P1.2) задаёт верхнюю границу.

Формула (P1.2) задаёт верхнюю границу мощности мультивселенной в пределе минимальной когерентности ($S \rightarrow S_{\min}$). При $S > S_{\min}$ корреляции между наблюдателями снижают эффективное число независимых конфигураций: $|M_{\text{eff}}| \leq K^{N(t) \cdot (1-S)}$, что согласуется с предельным случаем $|M| = 1$ при $S = 1$.

Постулат 2. О переконфигурации реальности

ПОСТУЛАТ P2. В любой реальности возможна реализация любой новой конфигурации. Скорость переконфигурации обратно пропорциональна инертности.

$$v(C \rightarrow C') = \frac{\alpha}{I(C) + \varepsilon} \quad (P2.1)$$

где α — универсальная константа переконфигурации, $I(C)$ — инертность текущей конфигурации, $\varepsilon = \alpha/v_{\max} > 0$ — регуляризирующий параметр, устраняющий расходимость при $I(C) \rightarrow 0$ и обеспечивающий верхнюю границу скорости $v \leq v_{\max} < \infty$. Значение $v_{\max}$ определяется структурой конфигурационного пространства и подлежит эмпирическому установлению:

$$I(C) = \sum_{j=1}^m w_j \cdot B_j(C) \quad (P2.2)$$

Весовые коэффициенты w_j нормированы условием $\sum_{j=1}^m w_j = 1$, что обеспечивает $I(C) \in [0, 1]$ и предотвращает неограниченный рост инертности при увеличении числа наблюдателей.

Постулат 3. О когерентности и времени жизни конфигурации

ПОСТУЛАТ P3. Время жизни конфигурации определяется уровнем когерентности системы.

$$T(C) = \frac{T_0}{(1 - S)^n} \quad (P3.1)$$

где T_0 — базовое время жизни, $S \in [0, 1]$ — уровень когерентности, $n \geq 1$ — показатель чувствительности. Предельные случаи:

$$\lim_{S \rightarrow 1} T(C) = \infty, \quad T(C)|_{S=0} = T_0 \quad (P3.2)$$

Сингулярность при $S \rightarrow 1$ ($T \rightarrow \infty$) выступает структурной чертой модели, отражающей идеализированный предел полной когерентности. В физически реализуемых системах $S < 1$, и время жизни остаётся конечным.

Независимость P3 от P2. Инертность $I(C)$ и когерентность S описывают разные аспекты стабильности. Инертность характеризует совокупную привязанность наблюдателей к текущей конфигурации безотносительно их согласованности; когерентность измеряет степень синхронизации безотносительно абсолютных значений вер.

Контрпример. Система $n = 4$: $B_1 = B_2 = 0,95$; $B_3 = B_4 = 0,05$. Инертность ($w_j = 0,25$): $I(C) = 0,5$ (умеренная). Когерентность: $S = 1 - \frac{2}{12} \cdot 3,6 = 0,4$ (низкая). Время жизни: $T(C) = T_0/(1 - 0,4)^1 \approx 1,67 \cdot T_0$ (существенно ограничено). Наблюдатели сильно убеждены, но в противоположные исходы — конфигурация нестабильна при низкой когерентности, несмотря на умеренную инертность.

Перспектива редукции. При спецификации потенциала $U(C)$ и формализации зависимости $\eta(t)$ от S (формула 4.4а) время жизни $T(C)$ может быть вычислено

через среднее время первого прохождения (MFPT) в рамках теории Крамерса [56, 57], что позволит перевести P3 в статус следствия P2. До этого P3 сохраняет статус постулата.

Постулат 4. О вере наблюдателя и вероятности исхода

ПОСТУЛАТ P4. Вероятность исхода эксперимента есть функция уверенности наблюдателя.

$$P(E | B) = B^k, \quad 0 \leq B \leq 1, \quad k \geq 1 \quad (\text{P4.1})$$

где k — коэффициент «сопротивления реальности». Выбор степенной функции B^k (а не, например, экспоненциальной $\exp(-1/B)$ или линейной) мотивирован следующими соображениями: (а) степенная форма обеспечивает $P(E|0) = 0$ и $P(E|1) = 1$, что соответствует граничным условиям; (б) параметр k естественно интерпретируется как мера сопротивления; при $k = 1$ вера напрямую определяет вероятность, при $k > 1$ реальность «сопротивляется» наблюдателю; (в) степенная функция порождает простейшую мультипликативную структуру для коллективного наблюдения (P5.1). Помимо перечисленных содержательных аргументов, выбор степенной формы допускает строгое формальное обоснование.

Формальное обоснование степенной формы. Пусть два наблюдателя с контекстуальными верами B_1 и B_2 последовательно взаимодействуют с одной конфигурацией, и их совокупная вера описывается произведением $B_1 \cdot B_2$ (что согласовано с мультипликативной структурой определения D1). Потребуем, чтобы вероятность исхода удовлетворяла принципу мультипликативности наблюдения:

$$P(E | B_1 \cdot B_2) = P(E | B_1) \cdot P(E | B_2) \quad (\text{P4.2})$$

Обозначим $f(B) = P(E | B)$. Уравнение (P4.2) принимает вид $f(xy) = f(x) \cdot f(y)$ — мультипликативное уравнение Коши. Из $f(xy) = f(x) \cdot f(y)$ и $f(1) = 1$ следует $f(x) > 0$ для всех $x \in (0, 1]$. Определим $g(t) = \ln f(e^t)$ для $t \leq 0$; тогда $g(s + t) = g(s) + g(t)$ — аддитивное уравнение Коши, единственное непрерывное решение которого есть $g(t) = kt$ [51]. Обратная подстановка даёт $f(x) = x^k$ для $x \in (0, 1]$. Граничное условие $f(0) = 0$ выполняется при $k > 0$; условие $f(1) = 1$ тождественно. Тот же результат следует из требования масштабной инвариантности [52, 55].

Аналогия с правилом Борна. Правило Борна $P = |\psi|^2$ также является фундаментальным постулатом, связывающим состояние системы с вероятностью исхода; попытки его вывода через теорему Глисона и Dutch-book аргументы остаются дискуссионными [53, 54]. Формула $P(E | B) = B^k$ занимает в ODTOE структурно аналогичное положение.

Статус параметра k . Параметр $k \geq 1$ в текущей версии теории рассматривается как контекстно-зависимая величина, значение которой может варьироваться в зависимости от типа эксперимента, природы наблюдаемого явления и масштаба наблюдения. Вопрос о том, является ли k универсальной константой (аналогичной постоянной Планка) или эффективным параметром, определяемым конкретными условиями наблюдения, остаётся открытым и требует экспериментального исследования. При $k = 1$ теория сводится к

линейной зависимости $P(E|B) = B$, при $k \rightarrow \infty$ только наблюдатель с $B = 1$ способен реализовать целевой исход.

Формула (P4.1) задаёт вероятность конкретного целевого исхода E , на который «настроен» наблюдатель. Вероятность комплементарного события ($\neg E$) в простейшем случае бинарного исхода составляет $P(\neg E | B) = 1 - B^k$. Для случая $m > 2$ возможных исходов $\{E_1, \dots, E_m\}$ обобщение может быть реализовано через нормированное softmax-подобное отображение: $P(E_j | B, \{E\}) = B_j^k / \sum_{l=1}^m B_l^k$, что обеспечивает $\sum_j P(E_j) = 1$. Детальная разработка этого обобщения составляет предмет последующих исследований.

Постулат 5. О коллективном наблюдении

ПОСТУЛАТ P5. Коллективная вероятность определяется суперпозицией индивидуальных вер.

$$P_{\text{coll}}(E) = 1 - \prod_{i=1}^n (1 - B_i^k) \quad (\text{P5.1})$$

Допущение D-Ind (статистическая независимость). При $S \rightarrow S_{\min}(n)$ наблюдатели действуют как статистически независимые источники наблюдения: $P(E_i \cap E_j) = P(E_i) \cdot P(E_j)$ для $i \neq j$.

Замечание о статусе P5. В предельном случае $S \rightarrow S_{\min}$ формула (P5.1) воспроизводима как следствие постулата P4 при допущении D-Ind. P5 сохранён в ранге постулата, поскольку при промежуточных и высоких значениях когерентности ($S \gg S_{\min}$) корреляции между наблюдателями играют определяющую роль, и формула (P5.1) не выводима из P4 без дополнительной спецификации структуры корреляций. Построение обобщённой формулы $P_{\text{coll}}(E, S)$, явно учитывающей межнаблюдательные корреляции, составляет открытую задачу теории.

Формула (P5.1) структурно соответствует модели независимых наблюдений. В данной теории наблюдатели связаны через когерентность S (формула 4.5), и формула (P5.1) описывает предельный случай минимальной когерентности ($S \rightarrow S_{\min}$). При высокой когерентности ($S \rightarrow 1$) индивидуальные вера сходятся ($B_i \rightarrow B$), и $P_{\text{coll}}(E) \rightarrow 1 - (1 - B^k)^n$. Построение обобщённой формулы $P_{\text{coll}}(E, S)$, явно учитывающей корреляции между наблюдателями через когерентность, ещё предстоит построить.

Замечание о соотношении P1 и P5. Постулат P1 предполагает, что каждый наблюдатель формирует собственную конфигурацию реальности (что при N наблюдателях и K конфигурациях на каждого даёт $|M| = K^N$ комбинаций), тогда как постулат P5 вводит коллективную вероятность совместного исхода. Возникает вопрос: в чьей реальности наблюдается совместный результат? Мы принимаем следующее разрешение: P5 действует в области перекрытия реальностей, определяемой когерентностью S . При $S \rightarrow 1$ все наблюдатели разделяют общую реальность и коллективная вероятность имеет стандартный смысл. При $S \rightarrow S_{\min}$ реальности расходятся и P5 применим лишь в рамках локальных кластеров наблюдателей с когерентностью $S > S_{\text{threshold}}$, где $S_{\text{threshold}}$ — пороговое значение, при котором реальности наблюдателей перекрываются.

Определение $S_{\text{threshold}}$ и строгая формализация перехода от индивидуальных реальностей (P1) к коллективным (P5) через параметр S составляют открытые задачи теории.

В линейном приближении при малых B_i^k (разложение произведения до первого порядка):

$$P_{\text{coll}}(E) \approx \sum_{i=1}^n B_i^k \quad (\text{P5.2})$$

Линейное приближение (P5.2) применимо лишь при $\sum B_i^k \ll 1$; при больших значениях следует использовать полную формулу (P5.1), которая гарантирует $P_{\text{coll}} \leq 1$.

Постулат 6. О количестве теорий всего

ПОСТУЛАТ P6. Число одновременно существующих теорий есть функция когерентности.

$$N_{\text{theories}}(t, S) = N_0(t) \cdot (1 - S)^m + 1 \quad (\text{P6.1})$$

$$N_{\text{theories}} \rightarrow \infty \text{ при } S \rightarrow 0, t \rightarrow \infty; \quad N_{\text{theories}} \rightarrow 1 \text{ при } S \rightarrow 1 \quad (\text{P6.2})$$

Функция $N_0(t)$ отражает потенциальное разнообразие теоретических описаний, доступных системе наблюдателей в момент t . Рост $N_0(t)$ при $t \rightarrow \infty$ мотивирован тем, что с увеличением числа наблюдателей и накоплением экспериментальных данных расширяется пространство возможных теоретических интерпретаций. Конкретная форма $N_0(t)$ (линейная, степенная, логарифмическая) здесь не фиксируется и будет специфицирована при конкретизации теории.

Определение D2. Класс эквивалентности конфигураций. Конфигурации C_a и C_b теоретически эквивалентны ($C_a \sim C_b$), если существует теория T , описывающая обе как решения общей системы закономерностей $\mathcal{L}(T)$. Число теорий N_{theories} равно числу классов эквивалентности на множестве M .

Из определения D2 следует неравенство:

$$N_{\text{theories}}(t, S) \leq |M_{\text{eff}}| \leq K^{N(t) \cdot (1-S)} \quad (\text{P6.3})$$

Каждая теория может описывать несколько конфигураций (один класс эквивалентности содержит одну или более конфигураций). N_{theories} не может превосходить число конфигураций, но в общем случае значительно меньше: одна теория (например, квантовая механика) описывает множество экспериментальных конфигураций. Формализация строгого вывода N_{theories} из $|M_{\text{eff}}|$ через алгоритмическую теорию информации составляет открытую задачу.

IV. МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ФОРМАЛИЗМ

4.1. Пространство конфигураций

Определим пространство конфигураций $\mathbb{C}$ как полное риманово многообразие класса C^2 (и, в частности, метрическое пространство) всех возможных состояний реальности. Требование гладкости класса C^2 обосновано необходимостью существования ковариантных производных второго порядка, входящих в оператор градиента уравнения динамики (4.4):

$$\mathbb{C} = \{c_1, c_2, \dots\}, \quad d: \mathbb{C} \times \mathbb{C} \rightarrow \mathbb{R}^+ \quad (4.1)$$

Пространство $\mathbb{C}$ играет роль формального субстрата, то есть множества потенциальных конфигураций, ни одна из которых не является «актуальной» до акта наблюдения. Онтологический статус $\mathbb{C}$ аналогичен статусу гильбертова пространства в стандартной квантовой механике: оно задаёт структуру возможностей, а не предсуществующую реальность. Тем самым введение $\mathbb{C}$ не противоречит аксиоме А, утверждающей конструктивный характер реальности.

4.2. Оператор наблюдения

Каждый наблюдатель O_i определяется вектором состояния:

$$O_i = (B_i, A_i, H_i) \in [0, 1] \times \mathcal{F} \times \mathcal{H}_{\text{hist}} \quad (4.2)$$

Оператор наблюдения:

$$\hat{O}_i(\Psi) = c_j \text{ с вероятностью } P(c_j \mid O_i) = f(B_i, A_i, H_i, c_j) \quad (4.3)$$

Замечание (мерность наблюдателя). Характеристику наблюдателя (B_i, A_i, H_i) допустимо расширить до четвёрки (B_i, A_i, H_i, d_i) , где $d_i \in \mathbb{N}$ — параметр мерности, определяющий максимальную размерность конфигураций, доступных данному наблюдателю для актуализации. При таком расширении постулат Р4 модифицируется: $P(E \mid B, d) = B^k$ при $\dim(C) \leq d(O)$ и $P(E \mid B, d) = 0$ при $\dim(C) > d(O)$. Данное ограничение формализует принцип онтологической защиты (допущение D-Prot, раздел V): наблюдатель не способен актуализировать конфигурации, превышающие его конституирующую способность. Иерархия мерностей — от телесного ($d = 1$) через социальный ($d = 2$) и планетарный ($d = 3$) до космологического ($d = 4$) уровня — воспроизводит лейбницианскую иерархию монад [67] и мирологическую стратификацию Моисеева [65]. Текущая версия теории отвечает частному случаю при $d(O) = \infty$ (отсутствие ограничения по мерности).

4.3. Динамика переконфигурации

$$\frac{dC}{dt} = -\frac{\alpha}{I(C) + \varepsilon} \cdot \nabla U(C) + \eta(t) \quad (4.4)$$

где $U(C)$ — потенциал конфигурации, ∇ — градиент в $\mathbb{C}$, $\eta(t)$ — стохастический член. Замечание: наличие оператора градиента ∇ предполагает, что $\mathbb{C}$ обладает структурой гладкого (дифференцируемого) многообразия, а не только метрического пространства. В общем случае полное метрическое пространство не обязано допускать дифференциальную структуру; условие гладкости $\mathbb{C}$ принимается как дополнительное требование, обеспечивающее корректность уравнения (4.4).

Связь стохастического члена с когерентностью. Дисперсия $\eta(t)$ убывает с ростом когерентности:

$$D(\eta) = D_0 \cdot (1 - S) \quad (4.4a)$$

где $D_0 > 0$ — базовая дисперсия при полной десинхронизации. При $S \rightarrow 1$ стохастический член обращается в нуль и динамика (4.4) становится детерминированной. При $S \rightarrow S_{\min}$ дисперсия максимальна и стохастические флуктуации доминируют. Зависимость (4.4a) мотивирована аналогией с флуктуационно-диссипативной теоремой [58], где амплитуда шума связана с параметрами среды; в ODTOE «средой» выступает коллектив наблюдателей.

4.4. Уровень когерентности системы

$$S = 1 - \frac{2}{n(n-1)} \sum_{i < j} |B_i - B_j| \quad (4.5)$$

При совпадении всех индивидуальных значений (все B_i равны) $S = 1$. Для $n = 2$ наблюдателей минимальное значение $S = 0$ достигается при $B_1 = 0, B_2 = 1$. Для $n > 2$ нижняя граница S возрастает: при оптимальном разбиении на две равные группы ($B_i = 0$ и $B_j = 1$) минимум $S = 1 - \lfloor n/2 \rfloor \cdot \lceil n/2 \rceil \cdot 2 / (n(n-1))$, который стремится к $1/2$ при $n \rightarrow \infty$. В частности, для $n = 4$: $S_{\min}(4) = 1 - (2 \cdot 2 \cdot 2) / (4 \cdot 3) = 1/3$. Как следствие, в многонаблюдательных системах $S \in [S_{\min}(n), 1]$, где $S_{\min}(n) > 0$ для $n > 2$. Это существенно для интерпретации постулата Р6: условие $S \rightarrow 0$ есть идеализация, достижимая лишь в пределе $n = 2$.

Формула (4.5) учитывает лишь различия в параметре B , тогда как наблюдатель определяется тройкой (B_i, A_i, H_i) . Это ограничение текущей формализации: когерентность S , определённая только через B , не гарантирует сходимости по остальным параметрам, что создаёт пробел в обосновании Утверждения 2 (требующего допущения D-Conv). Полная метрика когерентности должна иметь вид $S = S(B, A, H) = 1 - D_{\text{norm}}(O_1, \dots, O_n)$, где D_{norm} — нормированная средняя дистанция в полном пространстве состояний наблюдателей $[0, 1] \times \mathcal{F} \times \mathcal{H}_{\text{hist}}$. Построение такой метрики требует определения расстояния в пространствах архетипов $\mathcal{F}$ и историй $\mathcal{H}_{\text{hist}}$, что остаётся нерешённой проблемой. До построения полной метрики $S(B, A, H)$ результаты,

зависящие от когерентности (Утверждения 1 и 2, постулаты P3 и P6), следует рассматривать как установленные в проекции на параметр B .

4.5. Центральное уравнение теории

$$R(t) = \mathcal{F}[\{O_i(t)\}_{i=1}^n, S(t), I(C(t))]$$
 (4.6)

Реальность R в момент времени t задаётся структурной зависимостью (4.6), определяющей R как функционал от множества всех наблюдателей, уровня когерентности и инертности текущей конфигурации. Заметим, что система уравнений содержит обратную связь: по аксиоме А реальность R определяется через B (через оператор наблюдения), а по уравнению (D1.3) динамика B зависит от R_{obs} . Вопрос существования и единственности решений этой связанной системы требует отдельного исследования; по аналогии с нелинейными динамическими системами, мы предполагаем существование аттракторов, соответствующих стабильным конфигурациям. Конкретный вид функционала $\mathcal{F}$ в данной работе не специфицирован; уравнение (4.6) задаёт структурную форму зависимости, а не конкретную предсказательную модель. Спецификация $\mathcal{F}$ для частных случаев (квантово-механический предел, макроскопический предел) пока не проведён. Данная обратная связь порождает самосогласованную систему: по аксиоме (А), $R = \hat{O}(\Psi)$ зависит от B через оператор наблюдения; одновременно по (D1.3), dB/dt зависит от R_{obs} . Формально это нелинейная система с обратной связью вида $dB/dt = G(B, R(B))$, где $R(B) = \mathcal{F}[O(B), S(B), I]$. Вопрос о существовании и единственности решений такой системы пока остаётся открытым. По аналогии с нелинейными динамическими системами, мы предполагаем существование аттракторов (устойчивых конфигураций), однако строгое доказательство требует задания конкретной формы функционала $\mathcal{F}$. Исследование аттракторной структуры системы $R \leftrightarrow B$ требует отдельной проработки. Спецификация функционала $\mathcal{F}$ для частных случаев (например, одномерная модель с двумя наблюдателями) и доказательство существования аттракторов связанной системы $dB/dt = G(B, R(B))$ являются приоритетными задачами следующего этапа исследования.

4.5.1. Начальное условие связанной системы

Система уравнений раздела 4.5 содержит обратную связь $R \leftrightarrow B$ и предполагает существование начального условия. По Утверждению 4 (раздел V), начальным условием служит неподвижная точка Ψ^* отображения самонаблюдения (U4.2). Неподвижная точка определяет параметры первичного наблюдателя:

$$O^* = (B^*, A^*, H^*) \in [0, 1] \times \mathcal{F} \times \mathcal{H}_{\text{hist}}$$
 (4.7)

Замечание о самосогласованности B^ .* Параметры первичного наблюдателя $O^* = (B^*, A^*, H^*)$ не задаются извне, а определяются уравнением неподвижной

точки $\Psi^* = \Phi(\Psi^*)$. В частности, значение B^* фиксируется требованием самосогласованности, а не формулой (D1.1), которая описывает динамическое состояние уже существующего наблюдателя. Конфигурация с $B^* = 0$ не является неподвижной точкой, поскольку не способна воспроизвести себя через акт наблюдения ($P(E|0) = 0$ по постулату P4). Следовательно, самосогласованность гарантирует $B^* > 0$. Строгое определение B^* из условия неподвижной точки требует спецификации оператора $\hat{O}$ и составляет открытую задачу.

Начиная с O^* , динамика системы описывается уравнениями (D1.3) и (4.4); петля обратной связи разворачивается по схеме:

$$\Psi^* \rightarrow O^* \rightarrow R_1 = \hat{O}^*(\Psi^*) \rightarrow \frac{dB}{dt} = G(B, R_1) \rightarrow O_1 \rightarrow R_2 \rightarrow \dots \quad (4.8)$$

Тем самым обратная связь $R \leftrightarrow B$ получает формально определённую точку входа. Устойчивость начального состояния зависит от значения B^* : при $B^* \rightarrow 1$ конфигурация стабилизируется (по постулату P3, $T(C) \rightarrow \infty$ согласно формуле P3.1); при $B^* \ll 1$ первичная конфигурация нестабильна и требует усиления через коллективное наблюдение (постулат P5).

Открытые вопросы: (1) является ли Ψ^* аттрактором итерационной последовательности $\Psi_{n+1} = \Phi(\Psi_n)$ или неустойчивой неподвижной точкой — зависит от свойств Φ ; (2) связь числа неподвижных точек с мощностью мультивселенной $|M|$ (формула P1.2) подлежит формализации.

4.6. Числовой пример: два наблюдателя

Рассмотрим минимальную модель: $n = 2$ наблюдателя с $B_1 = 0,9$ и $B_2 = 0,3$ при $k = 2$ и $K = 10$.

Когерентность (формула 4.5): $S = 1 - |B_1 - B_2| = 1 - 0,6 = 0,4$.

Инертность (P2.2, $w_1 = w_2 = 0,5$): $I(C) = 0,5 \cdot 0,9 + 0,5 \cdot 0,3 = 0,6$.

Индивидуальные вероятности (P4.1): $P(E|B_1) = 0,9^2 = 0,81$; $P(E|B_2) = 0,3^2 = 0,09$.

Коллективная вероятность (P5.1): $P_{\text{coll}} = 1 - (1 - 0,81)(1 - 0,09) = 1 - 0,19 \cdot 0,91 = 1 - 0,1729 = 0,827$.

Мощность мультивселенной (P1.2): $|M_{\text{eff}}| \leq 10^{2 \cdot (1-0,4)} = 10^{1,2} \approx 15,8$.

Число теорий (P6.1, $m = 1$, $N_0 = 100$): $N_{\text{theories}} = 100 \cdot (1 - 0,4)^1 + 1 = 61$.

Таким образом, в этой модели наблюдатель с высокой верой ($B_1 = 0,9$) доминирует в формировании коллективной вероятности, а $S = 0,4$ допускает около 16 эффективных конфигураций.

V. УТВЕРЖДЕНИЯ И СЛЕДСТВИЯ

Утверждение 1. О неограниченности физических законов

Формулировка. В системе с $S \rightarrow S_{\min}(n)$ (минимально достижимая когерентность для n наблюдателей) не существует единого набора физических законов, справедливого для всех наблюдателей одновременно.

Обоснование. Рассмотрим систему из n наблюдателей с уровнем когерентности S .

По определению (4.5), при $S \rightarrow S_{\min}(n)$ нормированная средняя разность значений B_i максимальна, что означает максимальный разброс значений B_i на отрезке $[0, 1]$ (с учётом ограничения $S_{\min}(n) > 0$ при $n > 2$, см. раздел 4.4).

По аксиоме (A), оператор наблюдения $\hat{O}_i$ зависит от B_i (а также от A_i и H_i по формуле 4.2–4.3). Мы принимаем дополнительное допущение (D-Inj): отображение $B_i \mapsto \hat{O}_i$ инъективно при фиксированных прочих параметрах, т.е. при попарно различных значениях B_i (и совпадающих A_i, H_i) операторы $\hat{O}_i$ попарно различны: $\hat{O}_i \neq \hat{O}_j$ для $i \neq j$. Это допущение означает, что параметр веры выступает существенным (а не вырожденным) параметром оператора наблюдения. Строгое доказательство инъективности в общем случае (при произвольных A_i, H_i) требует дополнительного формального анализа.

По постулату P1, каждый наблюдатель формирует собственную конфигурацию $R_i = \hat{O}_i(\Psi)$. При различных операторах $\hat{O}_i$ и $\hat{O}_j$ соответствующие конфигурации R_i и R_j в общем случае различны.

Обозначим $\mathcal{L}(R_i)$ — набор физических законов, действующих в конфигурации R_i . Примем дополнительное допущение (D-Law): различные конфигурации реальности могут подчиняться различным наборам физических законов: $R_i \neq R_j$ допускает $\mathcal{L}(R_i) \neq \mathcal{L}(R_j)$. Это допущение нетривиально: в стандартной физике различные конфигурации (решения) подчиняются общим законам (уравнениям). Однако постулат P2 теории ODT0E допускает реализуемость любой конфигурации, что включает конфигурации с альтернативными закономерностями.

По постулату P6, при $S \rightarrow S_{\min}(n)$: $N_{\text{theories}} = N_0(t) \cdot (1 - S_{\min})^m + 1$, где $(1 - S_{\min})^m > 0$, следовательно $N_{\text{theories}} \rightarrow \infty$ при $t \rightarrow \infty$.

Следовательно, при указанных допущениях множество $\{\mathcal{L}(R_i)\}$ не сводимо к единому набору $\mathcal{L}$. ■

Утверждение 2. О конвергенции к единой теории

Формулировка. При $S \rightarrow 1$ наблюдатели внутри кластера максимально согласованы с общей адаптивной конфигурацией. Предельное значение $S = 1$ является асимптотическим: это регулятивный идеал в кантовском смысле [34], недостижимый вследствие структурной неполноты теории (следствие самореференции; см. Утверждение 3). Межкластерная когерентность при этом может оставаться низкой, что является нормальным, а не патологическим свойством системы.

Обоснование.

По определению (4.5), $S = 1$ тогда и только тогда, когда $|B_i - B_j| = 0$ для всех пар (i, j) , т.е. $B_i = B^*$ для всех i и некоторого $B^* \in [0, 1]$.

Если все B_i одинаковы, то параметры веры совпадают: $B_i = B^*$ для

всех i . По формуле (4.2) наблюдатель определяется тройкой $O_i = (B_i, A_i, H_i)$. Равенство значений B не влечёт автоматически равенства фокуса внимания A_i и истории H_i . Мы принимаем дополнительное допущение (D-Conv): при $S \rightarrow 1$ полная когерентность системы влечёт сходимость всех параметров наблюдателей, т.е. $A_i \rightarrow A^*$ и $H_i \rightarrow H^*$ для всех i . Это допущение мотивировано тем, что когерентность $S \rightarrow 1$ отражает не только совпадение параметра B , но и глобальную синхронизацию наблюдательных практик. Допущение D-Conv является существенным ограничением текущей формализации. Его обоснование требует расширения метрики когерентности до формы $S = S(B, A, H)$, учитывающей все параметры наблюдателя. До такого расширения Утверждение 2 справедливо лишь условно, при принятии D-Conv как дополнительного постулата. В этом предельном случае операторы наблюдения асимптотически сходятся: $\hat{O}_i \rightarrow \hat{O}^*$ для всех i .

Следовательно, $R_i = \hat{O}(\Psi) = R$ для всех i ; все наблюдатели формируют идентичную конфигурацию.

По формуле (P6.1) при $S = 1$: $N_{\text{theories}} = N_0(t) \cdot (1 - 1)^m + 1 = 0 + 1 = 1$.

По формуле (P3.1) при $S \rightarrow 1$: $T(C) = T_0/(1 - S)^n \rightarrow \infty$, и единственная конфигурация стабилизируется.

Следовательно, при полной когерентности (и при допущении D-Conv) существует единственная конфигурация реальности и единственная теория, её описывающая.

Данный предел структурно недостижим вследствие самореференции (Утверждение 3): полное описание реальности потребовало бы включения описания самого описания (ad infinitum). Тем не менее $S \rightarrow 1$ задаёт направление, аналогичное предельным конструкциям в математике; формулы (P6.1), (P3.1) остаются корректными как описание асимптотического поведения системы. ■

Утверждение 3. О самореферентной структуре теории (strange loop)

Формулировка. ODTOE является самореферентной структурой (strange loop в смысле Хофштадтера [47, 48]), включающей себя как частный случай. Это влечёт структурную неполноту, которая не является дефектом, а отражает фундаментальный статус наблюдателя в реальности. Постулаты P1–P6 при этом остаются фальсифицируемыми по отдельности.

Обоснование.

Обозначим настоящую теорию как T_{ODTOE} .

По постулату P6, в системе с уровнем когерентности S существует $N_{\text{theories}}(t, S)$ одновременно действующих теорий всего. Обозначим это множество $\mathbb{T} = \{T_1, T_2, \dots, T_n\}$.

Определим критерий принадлежности к $\mathbb{T}$: теория T принадлежит $\mathbb{T}$ тогда и только тогда, когда T устанавливает связь между множеством наблюдателей $\{O_i\}$ и конфигурацией реальности $R(t)$, т.е. T задаёт некоторый функционал $R = \mathcal{F}_T[\{O_i\}]$. T_{ODTOE} удовлетворяет этому критерию (уравнение 4.6). Следовательно, $T_{\text{ODTOE}} \in \mathbb{T}$.

Одновременно T_{ODTOE} содержит формулу (Р6.1), определяющую мощность $|\mathbb{T}|$, т.е. описывает $\mathbb{T}$ «извне».

Это создаёт самореферентную структуру: $T_{\text{ODTOE}} \in \mathbb{T}$ и $T_{\text{ODTOE}} \vdash |\mathbb{T}| = N_{\text{theories}}(t, S)$.

Непротиворечивость: при $S \rightarrow 1$ теория предсказывает $|\mathbb{T}| = 1$, что согласуется с утверждением, что T_{ODTOE} есть единственная теория. Противоречие возникло бы, если бы теория предсказывала $|\mathbb{T}| = 0$. Поскольку $N_{\text{theories}} \geq 1$ всегда (слагаемое +1 в Р6.1 обеспечивает это), теория не отрицает собственного существования ни при каком значении S .

Итак, самореференция непротиворечива. ■

Замечание. Данная самореферентная структура отличается от конструкций Гёделя [21]: теоремы о неполноте относятся к формальным системам, содержащим арифметику, тогда как ODTOE есть метатеория, содержащая собственное описание не как формальное высказывание об арифметике, а как элемент описываемого множества теорий.

Понятие странной петли (strange loop) введено Хофштадтером [47] для описания систем, в которых движение по иерархическим уровням приводит обратно к исходной точке. В контексте ODTOE петля замыкается следующим образом: теория определяет множество $\mathbb{T}$ теорий всего (верхний уровень), а затем обнаруживает себя элементом этого множества (нижний уровень), причём условия её принадлежности заданы ею же.

Аналогичная архитектура присутствует в космологической модели Хокинга–Хартла «сверху вниз» [49]: вместо того чтобы вывести Вселенную из единственного начального условия, наблюдатель ретроспективно отбирает ту историю, которая совместима с его текущим состоянием. Наблюдатель не следует из теории; теория и наблюдатель порождают друг друга.

Бен-Яков [50] показал, что самореферентность в космологии ведёт к принципиально двухуровневой структуре: теория описывает мир, содержащий наблюдателя, а наблюдатель выбирает теорию. ODTOE воспроизводит этот паттерн формально: $T_{\text{ODTOE}} \in \mathbb{T}$ и $T_{\text{ODTOE}} \vdash |\mathbb{T}| = N_{\text{theories}}(t, S)$.

В отличие от гёделевской самореференции, приводящей к неполноте, странная петля ODTOE не порождает противоречия: при $S \rightarrow 1$ теория предсказывает $|\mathbb{T}| = 1$, что согласуется с собственным существованием, а при $S < 1$ она допускает альтернативы, не отрицая себя.

Впрочем, самореферентность метатеории порождает потенциальные трудности, связанные с зависимостью условий существования теории от переменных внутри неё самой. В частности, предел $S \rightarrow 1$ (Утверждение 2) следует понимать как регулятивный идеал, задающий направление эволюции, а не как реализуемое состояние. Полный анализ этой проблемы выходит за рамки данной работы.

ODTOE предлагает двухуровневую архитектуру, разделяющую фальсифицируемый и нефальсифицируемый компоненты:

Уровень	Содержание	Эпистемический статус
Метауровень	Аксиома (A) + самореферентная архитектура (strange loop)	Нефальсифицируем как целое; задаёт рамку описания
Объектный уровень	Постулаты P1–P6, определения, утверждения 1–4	Фальсифицируемы по отдельности (см. раздел VIII)

Утверждение 4. О существовании самосогласованной конфигурации (bootstrap наблюдателя)

Формулировка. Из аксиомы (A), постулатов P1, P2 и допущения D-Rich (богатство поля) следует существование по меньшей мере одной самосогласованной конфигурации Ψ^* — неподвижной точки отображения самонаблюдения, в которой поле потенциальных состояний порождает наблюдателя, конституирующего ту же самую конфигурацию. Тем самым вопрос «откуда берётся первый наблюдатель» получает внутреннее разрешение: наблюдатель не привносится извне, а возникает как неподвижная точка структуры, заданной аксиомой (A).

Обоснование.

Шаг 1. По аксиоме (A), поле потенциальных состояний $\Psi \in \mathcal{H}$ есть бесконечномерное пространство, содержащее все возможные конфигурации. По постулату P1, при $N(t) \rightarrow \infty$ мощность мультивселенной $|M| \rightarrow \infty$ (формула P1.2), следовательно, пространство конфигураций $\mathbb{C}$ содержит конфигурации произвольного типа. По постулату P2, в любой реальности возможна реализация любой новой конфигурации (формула P2.1). Из совокупности этих утверждений и дополнительного допущения D-Rich (богатство поля) следует: среди конфигураций в $\mathbb{C}$ существуют такие, которые содержат наблюдателей, т.е. объекты, описываемые вектором $O_i = (B_i, A_i, H_i)$ по формуле (4.2).

Допущение D-Rich (богатство поля потенциальных состояний). Пространство $\mathcal{H}$, будучи бесконечномерным, содержит проекции на подпространства, допускающие интерпретацию как конфигурации с наблюдателями. Это допущение нетривиально: оно утверждает, что наблюдатели существуют в $\mathcal{H}$ как потенциальные (неактуализированные) конфигурации до какого-либо акта наблюдения. Мотивация: аксиома (A) определяет Ψ как «поле бесконечных потенциальных состояний», а бесконечномерность $\mathcal{H}$ гарантирует, что множество потенциальных конфигураций не ограничено.

Допущение D-Prot (онтологическая защита). Наблюдатель O с мерностью $d(O)$ не способен актуализировать конфигурации мерности $\dim(C) > d(O)$. Формально: $B(O, C) = 0$ при $\dim(C) > d(O)$, что по постулату P4 влечёт $P(E | B) = 0^k = 0$. Механизм ограничения согласуется с интерфейсной теорией восприятия [45, 46]: восприятие предоставляет интерфейс, адаптированный к уровню наблюдателя, а не полное отображение всех конфигураций. Допущение D-Prot не противоречит существующим постулатам: утверждения 1–2 сохраняются, поскольку каждый уровень мерности содержит неограниченное число конфигураций, а конвергенция при $S \rightarrow 1$ происходит внутри доступного уровня. Текущая версия теории соответствует частному случаю $d(O) = \infty$

(отсутствие ограничения).

Шаг 2. По аксиоме (A), оператор наблюдения $\hat{O}$ отображает поле потенциальных состояний в конфигурацию: $\hat{O} : \mathcal{H} \rightarrow \mathbb{C}$. Для определения неподвижной точки необходимо отображение пространства в себя. Введём оператор погружения $\iota : \mathbb{C} \hookrightarrow \mathcal{H}$, сопоставляющий каждой конфигурации $c \in \mathbb{C}$ её представление как элемента пространства потенциальных состояний (обратная операция к «коллапсу»). Определим отображение самонаблюдения $\Phi : \mathcal{H} \rightarrow \mathcal{H}$, действующее по правилу:

$$\Phi(\Psi) = \iota(\hat{O}_\Psi(\Psi)) \quad (\text{U4.1})$$

где $\hat{O}_\Psi$ — оператор наблюдения, индуцированный конфигурацией, содержащейся в самом Ψ (существование которой установлено на шаге 1), а ι — погружение результата наблюдения обратно в $\mathcal{H}$. Отображение Φ корректно определено в силу аксиомы (A): оператор $\hat{O}$ применяется к полю Ψ и порождает конфигурацию $R = \hat{O}(\Psi) \in \mathbb{C}$ по формуле (A.1); погружение ι возвращает результат в $\mathcal{H}$, замыкая отображение. Существование ι мотивировано тем, что пространство $\mathcal{H}$ содержит все потенциальные конфигурации (по аксиоме A), и, следовательно, допускает каноническое включение $\mathbb{C} \subset \mathcal{H}$. Строгое определение ι (в частности, его непрерывности и инъективности) составляет открытую задачу, аналогичную спецификации алгебраических свойств $\hat{O}$ (раздел II статьи).

Шаг 3. В разделе 4.5 установлено, что система $R \leftrightarrow B$ содержит обратную связь: $R = \mathcal{F}[\{O_i(t)\}, S(t), I(C(t))]$ по уравнению (4.6), а $dB/dt = G(B, R(B))$ по уравнению (D1.3). По аналогии с нелинейными динамическими системами в тексте статьи уже предполагается существование аттракторов, соответствующих стабильным конфигурациям. Среди аттракторов связанной системы $R \leftrightarrow B$ стационарные состояния (равновесия) представляют собой неподвижные точки динамики. Мы предполагаем, что система обладает по меньшей мере одним стационарным аттрактором, что типично для диссипативных систем со стохастическим членом (формула 4.4а). Нестационарные аттракторы (предельные циклы, странные аттракторы) также допустимы, но соответствуют периодическим или хаотическим режимам переконфигурации, а не устойчивой самосогласованной конфигурации.

Шаг 4. Объединяя шаги 1–3, утверждаем: отображение Φ обладает неподвижной точкой Ψ^* такой, что:

$$\Psi^* = \Phi(\Psi^*) = \iota(\hat{O}_{\Psi^*}(\Psi^*)) \quad (\text{U4.2})$$

Конфигурация Ψ^* есть самосогласованное состояние, в котором наблюдатель и наблюдаемое конституируются одним и тем же актом: поле порождает наблюдателя, который актуализирует то же самое поле.

Условия существования неподвижной точки зависят от свойств отображения Φ :

(а) Если $\mathcal{H}$ наделено слабой топологией и образ Φ содержится в компактном выпуклом подмножестве $\mathcal{H}$, то существование Ψ^* гарантируется теоремой

Шаудера [62].

(б) Если Φ является сжимающим отображением относительно некоторой метрики на $\mathcal{H}$, то существование и единственность Ψ^* следуют из теоремы Банаха [63], а итерационная последовательность $\Psi_{n+1} = \Phi(\Psi_n)$ сходится к Ψ^* для произвольного начального элемента.

Строгая верификация условий (а) или (б) требует спецификации алгебраических свойств оператора $\hat{O}$ и свойств погружения ι , что обозначено в разделе II как открытая задача. Вместе с тем существование стационарных аттракторов связанной системы $R \leftrightarrow B$, принятое в разделе 4.5, выступает физическим основанием для существования неподвижной точки: стационарный аттрактор динамической системы и неподвижная точка отображения Φ суть два описания одного и того же объекта.

Замечание 1 (связь с Утверждением 3). Утверждение 3 устанавливает самореферентную структуру теории: $T_{\text{ODTOE}} \in T$. Утверждение 4 дополняет эту структуру на уровне физического механизма: не только теория содержит себя как элемент описываемого множества, но и поле потенциальных состояний содержит наблюдателя, способного актуализировать это поле. Совместно утверждения 3 и 4 замыкают странную петлю в двух плоскостях — метатеоретической и физической.

Замечание 2 (множественность неподвижных точек). Если Ψ^* не единственна, то каждая неподвижная точка определяет отдельную самосогласованную конфигурацию. Множество таких точек $\{\Psi_\alpha^*\}$ может быть связано с мощностью мультивселенной $|M|$ (постулат P1): различные неподвижные точки порождают различные ветви реальности с различными первичными наблюдателями. Формализация этой связи составляет предмет последующих исследований.

Замечание 3 (космологическая интерпретация). Неподвижная точка Ψ^* формализует идею самовозбуждающегося контура (self-excited circuit) Уилера [1, 60]: Вселенная, расширяясь и порождая наблюдателей, ретроспективно придаёт актуальность собственному началу. В терминах ODTOE Ψ^* есть состояние, в котором акт наблюдения и наблюдаемая конфигурация совпадают. Формула (U4.2) — где оператор погружения ι замыкает цикл «потенциальное $\rightarrow$ актуальное $\rightarrow$ потенциальное» — есть количественная запись этой идеи, выведенная, в отличие от метафоры Уилера, из формальной аксиоматики. ■

VI. СВЯЗЬ С СУЩЕСТВУЮЩИМИ ТЕОРИЯМИ

6.1. Квантовая механика (копенгагенская интерпретация)

ODTOE соотносится с копенгагенской традицией через общий тезис об особой роли акта измерения. Однако если в ортодоксальном подходе [5, 20] наблюдатель не параметризован — он присутствует лишь как граничное условие, запускающее «коллапс», — то в ODTOE оператор наблюдения $\hat{O}$ зависит от полного вектора состояния наблюдателя (B, A, H) , что делает зависимость от наблюдателя не только качественной, но и количественной. Подробный анализ

проблемы декогеренции и её связи с интерпретациями КМ представлен в работе Шлоссхауэра [40]. Статья Бора [5] посвящена принципу дополнительности, а правило Борна [20] устанавливает вероятностную связь между квантовым состоянием и результатом измерения.

Связь формализма ODTOE с копенгагенской трактовкой проясняется при сопоставлении постулата P4 с правилом Борна. В ортодоксальной квантовой механике вероятность исхода определяется квадратом модуля амплитуды перехода: $P = |\langle \varphi | \psi \rangle|^2$ [20]. Формула $P(E | B) = B^k$ (P4.1) обобщает данную структуру: параметр $k \geq 1$ выступает мерой сопротивления среды наблюдателю, а контекстуальная вера B замещает объективную амплитуду. При $k = 2$ и отождествлении $B \sim |\langle O | R_{\text{target}} \rangle|$ согласно формуле (D1.4) степенная зависимость воспроизводит борновскую форму как частный случай. Помимо этого, уравнение динамики веры (D1.3) привносит механизм, не предусмотренный копенгагенской схемой: наблюдатель эволюционирует между последовательными измерениями по логистическому закону $dB/dt = \gamma \cdot \tanh(\beta \dot{d}) \cdot \bar{d} \cdot B(1 - B)$, порождая нестационарные вероятности, зависящие от предшествующего опыта.

6.2. Многомировая интерпретация Эверетта

Эвереттовская программа [2, 23] объясняет множественность исходов посредством ветвления единой волновой функции: коллапс заменяется декогеренцией, а каждая «ветвь» содержит один из возможных результатов. Постулат P1 расширяет этот механизм, связывая ветвление не только с квантовыми событиями, но и с внутренней структурой акта наблюдения на произвольном масштабе. Критическое разграничение: эвереттовская схема фиксирует наблюдателя и варьирует исходы, тогда как ODTOE варьирует и то, и другое. Мощность мультивселенной ODTOE (формула P1.2) — $K^{N(t)}$ — имеет иную природу: у Эверетта число ветвей определяется размерностью гильбертова пространства, тогда как в ODTOE оно задано комбинаторикой наблюдателей и конфигураций. Исследования нелокальных корреляций [24] дополнительно подтверждают, что свойства физических величин определяются контекстом наблюдения.

Допущение D-Sep (сепарабельность наблюдательных актов), принятое при формулировке постулата P1, вводит дополнительный водораздел между ODTOE и эвереттовской программой. Ветвление в интерпретации Эверетта [2, 23] порождается декогеренцией единой волновой функции; число ветвей определяется размерностью гильбертова пространства и не зависит от свойств наблюдателя. ODTOE при D-Sep и минимальной когерентности ($S \rightarrow S_{\min}$) оценивает мощность мультивселенной комбинаторно: $|M_{\text{total}}| = K^{N(t)}$ (формула P1.2), где K — число конфигураций, доступных каждому наблюдателю (допущение D-Hom). При росте когерентности корреляции между наблюдателями снижают эффективное число конфигураций: $|M_{\text{eff}}| \leq K^{N(t) \cdot (1-S)}$, что задаёт непрерывный переход от эвереттовского множества ветвей к единой конфигурации при $S \rightarrow 1$ (утверждение 2). Числовой пример раздела 4.6 иллюстрирует промежуточный режим: при $S = 0,4$ и $K = 10$ для двух

наблюдателей $|M_{\text{eff}}| \leq 10^{1,2} \approx 15,8$ — существенно меньше, чем $10^2 = 100$ при полной сепарабельности.

6.3. Общая теория относительности

С позиции ODTOE метрика пространства-времени, описываемая уравнениями Эйнштейна, представляет собой стабильную конфигурацию, поддерживаемую чрезвычайно высоким уровнем когерентности S макроскопических наблюдателей: подавляющее большинство наблюдателей «согласны» относительно пространственно-временной геометрии. Геометрия пространства-времени выступает, таким образом, одной из конфигураций в пространстве $\mathbb{C}$, формируемой коллективным наблюдением, что объясняет универсальную применимость уравнений Эйнштейна в рамках нашего фреймворка.

Постулат P3 придаёт этому утверждению количественное содержание. Время жизни пространственно-временной конфигурации $T(C) = T_0/(1 - S)^n$ (формула P3.1) при когерентности макроскопических наблюдателей, близкой к единице, принимает значения, превышающие характерные космологические масштабы, что объясняет практическую стабильность метрики Эйнштейна. Одновременно формула (4.4a) устанавливает, что дисперсия стохастического члена $D(\eta) = D_0 \cdot (1 - S)$ при высокой когерентности подавлена, и динамика переконфигурации (уравнение 4.4) становится квазидетерминированной: градиентный спуск в потенциале $U(C)$ воспроизводит классическую эволюцию. При локальных нарушениях когерентности ($S < 1$ в окрестности квантовых масштабов) дисперсия $D(\eta)$ возрастает, и стохастический член начинает доминировать, что формально соответствует переходу к квантовому режиму. Тем самым ODTOE предлагает единый механизм, в котором классическое поведение пространства-времени и квантовые флуктуации суть два режима одной динамической системы, управляемой параметром когерентности.

6.4. Квантовый байесианизм (QBism)

ODTOE и QBism [14, 15] объединяет отказ от «объективистской» интерпретации волновой функции: квантовое состояние в обоих подходах отражает позицию агента, а не свойства системы «самой по себе». Вместе с тем QBism остаётся локализованным в квантовом домене и не предлагает количественного описания наблюдателя. ODTOE расширяет этот подход в трёх направлениях: (i) определение D1 задаёт внутреннюю структуру «убеждения агента» через четыре измеримые компоненты; (ii) постулат P5 описывает коллективные эффекты, отсутствующие в QBism; (iii) фреймворк распространяется на все масштабы реальности, а не только на квантовый домен. Вместе с тем различие следует подчеркнуть: QBism отвергает «взгляд извне» (view from nowhere), тогда как ODTOE через параметр S задаёт асимптотический предел ($S \rightarrow 1$), в котором все наблюдатели сходятся к единому описанию, что функционально аналогично регулятивному идеалу объективности.

Отдельного рассмотрения заслуживает связь постулата P5 с позицией QBism. В рамках QBism субъективная вероятность приписывается единичному агенту; межагентное согласие трактуется как эмпирический факт, не требующий формального описания [14, 15]. Формула $P_{\text{coll}}(E) = 1 - \prod(1 - B_i^k)$ (P5.1) вводит именно такой формализм, отсутствующий в QBism: коллективная вероятность определяется суперпозицией индивидуальных вер при допущении D-Ind (статистическая независимость при $S \rightarrow S_{\min}$). Определение D2 дополнительно связывает коллективное наблюдение с множеством теоретических описаний: число одновременно справедливых теорий N_{theories} равно числу классов эквивалентности на множестве конфигураций M (формула P6.1), что позволяет QBism-совместимую интерпретацию расширить до уровня философии науки.

Работы Менского [16, 17] о связи квантовой механики и сознания, в которых предлагается интерпретация выбора альтернативы Эверетта как функции сознания наблюдателя, также послужили одной из отправных точек нашей теории. Упомянем модель Orch OR Хамероффа и Пенроуза [42], связывающую возникновение сознания с когерентной квантовой динамикой тубулиновых структур цитоскелета, и критическую работу Тегмарка [41], указывающую на чрезвычайно быструю декогеренцию квантовых состояний в мозге. ODTOE не постулирует конкретный механизм квантового сознания, а вводит наблюдателя как формальный элемент метатеории.

6.5. Парадигмальные сдвиги по Куну

Научные революции (по Куну [6]) интерпретируются как процессы переконфигурации (P2), где инертность старой парадигмы $I(C)$ определяет скорость перехода к новой. Чем больше наблюдателей (учёных) поддерживают старую парадигму, тем выше её инертность. Этот формализм предлагает количественное описание феномена, который Кун описывал лишь качественно.

Формула инертности $I(C) = \sum_{j=1}^m w_j \cdot B_j(C)$ (P2.2), где B_j — контекстуальная вера j -го наблюдателя, а весовые коэффициенты нормированы условием $\sum w_j = 1$, конкретизирует куновский тезис: инертность старой парадигмы тем выше, чем больше число учёных (наблюдателей) с высокой верой $B_j \rightarrow 1$ в текущую конфигурацию. Скорость перехода к новой парадигме $v(C \rightarrow C') = \alpha/I(C)$ (P2.1) убывает при росте инертности. Постулат P6 дополняет картину: число конкурирующих теоретических описаний $N_{\text{theories}}(t, S) = N_0(t) \cdot (1 - S)^m + 1$ (P6.1) предсказывает степенную зависимость от когерентности научного сообщества: при высокой синхронизации ($S \rightarrow 1$) остаётся единственная теория, при низкой — сосуществуют несовместимые описания, что воспроизводит куновскую картину допарадигмального периода.

6.6. Реляционная квантовая механика

Реляционная программа Ровелли [18] утверждает контекстуальность любого квантового описания: физические величины определены лишь относительно конкретной наблюдательной системы. Аксиома (A) ODTOE

созвучна этому тезису, но добавляет существенную структуру — параметр веры B , — которого реляционный подход не содержит. Тем самым ODTOE может рассматриваться как расширение реляционной программы, в которой наблюдатель из абстрактной «референтной системы» превращается в агента с количественно описанными свойствами.

Метрика когерентности $S = 1 - \frac{2}{n(n-1)} \sum_{i < j} |B_i - B_j|$ (формула 4.5) формализует центральный тезис Ровелли на количественном уровне: реляционность описания выражается через попарное расхождение значений веры наблюдателей. При $S < 1$ каждый наблюдатель располагает собственным контекстуальным описанием (собственным значением $B(O_i, C)$), что воспроизводит реляционную позицию. Утверждение 2, опирающееся на допущение D-Conv (конвергенция всех параметров при $S \rightarrow 1$), расширяет реляционный подход, устанавливая условия, при которых множество реляционных описаний сходится к единственному: все наблюдатели формируют идентичную конфигурацию. Существенное ограничение, не имеющее аналога у Ровелли, состоит в том, что когерентность (4.5) определена лишь по параметру B , тогда как полная метрика $S(B, A, H)$ пока не построена (см. раздел 4.4).

6.7. Постнеклассическая философия науки

Идея конструктивного участия наблюдателя в формировании реальности составляет центральное положение постнеклассической рациональности, развитой в работах В.С. Стёпина [43]. Согласно постнеклассическому подходу, взаимодействие субъекта и объекта конституирует нередуцируемое целое, в котором наблюдатель и наблюдаемое взаимно обуславливают друг друга. ODTOE количественно формализует этот тезис: параметр веры B описывает вклад наблюдателя, уравнение динамики (D1.3) задаёт обратную связь «результат $\rightarrow$ наблюдатель», а уравнение переконфигурации (4.4), прямую связь «наблюдатель $\rightarrow$ реальность». Теория таким путём придаёт количественную форму положениям постнеклассической философии, аналогично тому, как формулы (P6.1)–(P6.2) формализуют парадигмальную динамику Куна (см. 6.5).

Связь ODTOE с постнеклассической рациональностью дополнительно уточняется результатами эволюционной эпистемологии. Теорема Fitness Beats Truth (FBT) [44] и интерфейсная теория восприятия (ITP) [45, 46], обсуждённые в разделе II-B, указывают на ограничение, существенное для постнеклассического прочтения ODTOE: конфигурация, к которой стремится коллектив наблюдателей при $S \rightarrow 1$, представляет собой адаптивный аттрактор, а не веридикальное (соответствующее «объективной реальности») описание. Параметр $B(O, C)$ отражает адаптивную когерентность, а не точность отображения среды. Постнеклассическая эпистемология, подчёркивающая конструктивную роль субъекта, обретает в ODTOE строгие количественные рамки: обратная связь «результат $\rightarrow$ наблюдатель» (уравнение D1.3) и прямая связь «наблюдатель $\rightarrow$ реальность» (уравнение 4.4) замыкают контур, в котором субъект и объект взаимно обуславливают друг друга, причём граница между адаптивной когерентностью и веридикальностью задаёт фундаментальный предел фреймворка.

В рамках мирологии Моисеева [65] мир-бытие определяется как целостность, обладающая собственным пространством, временем, материей и законами. Понятие «малых миров» — вложенных мироподобных систем — содержательно соответствует иерархической структуре множества конфигураций $\mathbb{C}$: каждый «малый мир» наделён собственным параметром когерентности S и собственной устойчивостью $I(C)$, что задаёт границы доступности между уровнями. ODTOE конкретизирует мирологическую программу, снабжая «малые миры» количественным аппаратом: формула (P3.1) описывает время жизни конфигурации каждого уровня, формула инертности (P2.2) — устойчивость, а допущение D-Ном — однородность внутри уровня. Тем самым ODTOE восполняет пробел, характерный для интегральных философских программ: мирология остаётся рамочной конструкцией без практически применимого инструментария, тогда как ODTOE предлагает измеримые параметры для описания каждого мироподобного уровня.

6.8. Самовозбуждающийся контур Уилера и космология «сверху вниз»

Утверждение 4 устанавливает формальную связь между ODTOE и двумя концепциями, ранее затронутыми лишь на уровне Утверждения 3.

Уилер [1, 60] описал Вселенную как самовозбуждающийся контур: расширяясь и порождая наблюдателей, она ретроспективно придаёт действительность собственному началу. Формула (U4.2) — через оператор погружения ι — количественно записывает эту метафору: неподвижная точка самонаблюдения замыкает контур, отождествляя начальное и конечное состояния. В отличие от качественного описания Уилера, ODTOE задаёт структурные условия существования такой точки через теоремы Банаха [63] и Шаудера [62] и связывает её с параметрами наблюдателя (B^*, A^*, H^*) .

Космология «сверху вниз» Хокинга и Хертога [61] утверждает, что космологические истории определяются граничными условиями в настоящем, а не начальными условиями в прошлом. Утверждение 4 содержит аналогичную ретроспективную логику: Ψ^* определяется через оператор $\hat{O}_{\Psi^*}$, который сам принадлежит конфигурации, порождённой Ψ^* . Причинная структура нелинейна: «прошлое» (поле Ψ) и «настоящее» (наблюдатель O^*) взаимно обуславливают друг друга, что соответствует идее top-down отбора историй. Эта связь дополняет упоминание модели Хокинга–Хартла в замечании к Утверждению 3 [49], придавая ей количественное содержание.

Принципиальное отличие: космология Хокинга–Хертога оперирует интегралом по путям в суперпространстве метрик и не параметризует наблюдателя; ODTOE вводит внутреннюю структуру наблюдателя через вектор (B, A, H) по формуле (4.2) и формулирует самосогласованность как неподвижную точку в пространстве конфигураций.

Конкретный механизм self-excited circuit специфицирован в разделе 4.5.1: начальным условием связанной системы $R \leftrightarrow B$ служит неподвижная точка Ψ^* отображения самонаблюдения (формула U4.2), определяющая параметры

первичного наблюдателя $O^* = (B^*, A^*, H^*)$ через уравнение самосогласованности (формула 4.7). Существование Ψ^* опирается на допущение D-Rich (богатство поля потенциальных состояний): бесконечномерное пространство $\mathcal{H}$ содержит конфигурации с наблюдателями как потенциальные (неактуализированные) состояния. Итерационная схема (4.8) — $\Psi^* \rightarrow O^* \rightarrow R_1 = \hat{O}^*(\Psi^*) \rightarrow dB/dt = G(B, R_1) \rightarrow \dots$ — разворачивает обратную связь из неподвижной точки, тем самым переводя метафору Уилера в динамическую процедуру с формально определённой точкой входа. Самосогласованность гарантирует $B^* > 0$, поскольку конфигурация с $B = 0$ не способна воспроизвести себя через акт наблюдения ($P(E | 0) = 0$ по постулату P4), что исключает нигилистическое первоначало.

6.9. Декогеренция и квантовый дарвинизм

Программа квантового дарвинизма Цурека [9, 38] утверждает, что классические свойства формируются посредством селективного распространения информации о квантовых состояниях в окружение: среда выступает свидетелем (witness), многократно тиражирующим информацию об определённых состояниях (pointer states), что делает их доступными множеству независимых наблюдателей. В терминах ODTOE pointer states соответствуют конфигурациям с высокой инертностью $I(C)$ (формула P2.2): множество наблюдателей с согласованными значениями B_j поддерживают одну и ту же конфигурацию, затрудняя переход к альтернативной. Механизм einselection (environment-induced superselection) получает в ODTOE количественное выражение через формулу когерентности (4.5): при $S \rightarrow 1$ все наблюдатели согласованы и выделяется единственная конфигурация, воспроизводя эффект классикализации. При промежуточных значениях S ($0 < S < 1$) формула (P5.1) описывает совместную вероятность для частично когерентного кластера наблюдателей, что обобщает механизм Цурека на случай неполной декогеренции.

Разграничение состоит в следующем: квантовый дарвинизм трактует наблюдателя как пассивного получателя информации, распространённой средой, тогда как ODTOE наделяет наблюдателя конструктивной ролью через аксиому (A). Среда в программе Цурека объективна и независима от наблюдателя; в ODTOE «среда» есть совокупность конфигураций, формируемых коллективным наблюдением. Тем не менее обе программы сходятся в ключевом выводе: классическая определённость есть результат коллективного процесса, а не свойство изолированной системы.

6.10. Теории интегрированной информации и проблема сознания наблюдателя

Теория интегрированной информации (ИИТ), предложенная Тонони [64], определяет сознание через величину Φ , измеряющую степень интегрированности информации в системе. Между Φ и контекстуальной верой $B(O, C)$ прослеживается содержательная аналогия: обе величины суть

скаляры на замкнутом отрезке, характеризующие внутреннюю согласованность системы. Мультипликативная структура $B = F^{w_1} \cdot E^{w_2} \cdot (1 - \sigma)^{w_3} \cdot \Lambda^{w_4}$ (D1.1) может рассматриваться как макроскопическая декомпозиция интегрированной информации наблюдателя применительно к конкретной конфигурации, тогда как Φ в ИТ определяется через информационные партиции нейронной сети. Различие принципиально в масштабе: ИТ адресована нейронному субстрату и не распространяется за пределы нейрофизиологии; ODTOE вводит наблюдателя как элемент метатеории, не ограниченный конкретным физическим субстратом сознания.

Данное сопоставление определяет перспективу экспериментальной конкретизации: если компоненты $B(O, C)$ будут операционализированы через нейрофизиологические корреляты (раздел 8.2), то величина B может выступить функциональным аналогом Φ в контексте задач ODTOE, обеспечивая мост между теорией сознания и метатеорией реальности.

6.11. Событийность Хайдеггера и экзистенциальная интерпретация когерентности

Метрика когерентности S (формула 4.5) допускает параллельную экзистенциальную интерпретацию, опирающуюся на понятие Ereignis (Со-бытие) позднего Хайдеггера [66]. В стандартном прочтении ODTOE $S \rightarrow 1$ означает числовое совпадение значений B_i для всех наблюдателей; в экзистенциальном — взаимное раскрытие (алетейя) наблюдателей друг другу, при котором каждый становится «видимым» для другого в подлинности своей перспективы. Истина по Хайдеггеру есть не *adaequatio* (соответствие высказывания факту), а несокрытость (*αλήθεια*) — событие выхода сущего из потаённости. В этом контексте конвергенция к единой конфигурации при $S \rightarrow 1$ интерпретируется не как стирание различий между наблюдателями, а как событие взаимного раскрытия, в котором конфигурация актуализируется в качестве общей реальности. Статистическое определение S через расхождение значений B (формула 4.5) и экзистенциальная трактовка через Ereignis не противоречат друг другу: первая задаёт операциональный критерий, вторая — философскую интерпретацию того же процесса.

6.12. Монадология Лейбница и ODTOE

Монадология Лейбница [67] содержит ряд структурных параллелей с ODTOE. Монада — простая субстанция, «не имеющая окон», в которой «свёрнута целая Вселенная» (§63) — соответствует наблюдателю O , конституирующему реальность из собственной перспективы (аксиома А). Перцепция монады аналогична контекстуальной вере $B(O, C)$ (определение D1.1): обе величины характеризуют степень «отчётливости», с которой система представляет целое. Предустановленная гармония монад — принцип со-настроенности без прямого взаимодействия — находит количественное выражение в метрике когерентности S (формула 4.5) и утверждении 2: при $S \rightarrow 1$ наблюдатели сходятся к единой конфигурации. Лейбницианская иерархия — от «голых» монад через «души» к

«духам» — воспроизводится в ODTOE через спектр значений B : наблюдатель с $B \approx 0$ практически не конституирует реальность ($P(E \mid B) \approx 0$ по P4), тогда как наблюдатель с $B \rightarrow 1$ приближается к состоянию полной когнитивной когерентности. Неподвижная точка $\Psi^* = \Phi(\Psi^*)$ (утверждение 4) интерпретируется как «монада монад» — самосогласованная конфигурация, содержащая основание собственного существования.

Демаркационная линия: у Лейбница монады «не имеют окон» и не взаимодействуют напрямую; гармония предустановлена Богом. В ODTOE наблюдатели взаимодействуют через коллективное наблюдение (постулат P5) и каналы когерентности (раздел 4.4). Предустановленная гармония заменяется динамической конвергенцией — процессом, а не предданностью.

VII. ФИЛОСОФСКИЕ ИМПЛИКАЦИИ

7.1. Онтологический статус реальности

В терминологии ODTOE кантовское различие «вещи-в-себе» и «явления-для-нас» [34] становится нерелевантным: наблюдатель не дешифрует предданный ноуменальный слой, а со-порождает конфигурацию совместно с полем потенциальных состояний Ψ . Если в классическом трансцендентализме реальность «в себе» полагается принципиально закрытой для субъекта, то в ODTOE само разграничение теряет основание: реальность $R = \hat{O}(\Psi)$ есть результат акта наблюдения, а не предшествующий ему субстрат. Реальность в нашем фреймворке есть динамический процесс, непрерывно конструируемый коллективом наблюдателей. Такая трактовка созвучна идеям Уилера о «вселенной-участнице» [1]. Владимир [25] в своих работах по метафизике физики также подчёркивает необходимость выхода за пределы классической дихотомии «субъект–объект». Теорема Fitness Beats Truth (FBT) [44] и интерфейсная теория восприятия [45, 46] вводят дополнительное ограничение: конфигурация, к которой сходится система наблюдателей при $S \rightarrow 1$, не обязана быть веридикальной, т.е. «истинной» в корреспондентном смысле. Как установлено в разделе II-B, она представляет собой адаптивный аттрактор — конфигурацию, максимизирующую коллективную когерентность, а не точность отображения независимой реальности. Различие между адаптивной когерентностью и веридикальностью задаёт онтологическую позицию ODTOE: вопрос о реальности за пределами наблюдения не отвергается, но признаётся неразрешимым внутри фреймворка, оперирующего исключительно парами «наблюдатель + конфигурация». Вместо корреспондентной истины ODTOE предлагает когерентную: конфигурация «истинна» в той мере, в какой она устойчива при коллективном наблюдении ($T(C) \rightarrow \infty$ при $S \rightarrow 1$ по формуле P3.1).

7.2. Природа научного знания

В терминах ODTOE научные теории суть не «открытия» предсуществующих закономерностей, а устойчивые конфигурации, сформированные научным сообществом с высоким уровнем когерентности S . Параметр инертности $I(C)$ количественно описывает устойчивость каждой такой конфигурации к смене парадигмы [6]. Этот тезис созвучен социальному конструктивизму в эпистемологии, однако ODTOE задаёт формальный аппарат (параметры S , $I(C)$, B), позволяющий перейти от качественных описаний к количественным моделям формирования научного знания.

7.3. Коллективное наблюдение и социальная природа знания

Постулат P5 вводит механизм коллективного формирования вероятности: $P_{\text{coll}}(E) = 1 - \prod(1 - B_i^k)$ (формула P5.1). Реальность в многонаблюдательной системе конституируется не индивидуальным, а совместным актом наблюдения — положение, содержательно близкое к центральному тезису социальной эпистемологии: знание есть коллективное достижение, несводимое к сумме индивидуальных убеждений. ODTOE вносит в эту проблематику количественное измерение. Формула (P5.1) определяет вклад каждого наблюдателя: участник с $B_i \approx 0$ практически не влияет на коллективную вероятность, тогда как участник с $B_i \approx 1$ существенно её повышает. Эта асимметрия означает, что коллективная вероятность не сводится к голосованию: вес каждого определяется его когнитивной когерентностью с целевой конфигурацией. Параметр S (формула 4.5) задаёт меру синхронизации коллектива. При высоком S наблюдатели формируют устойчивую общую реальность (Утверждение 2); при низком — реальности расходятся (постулат P1). Порог $S_{\text{threshold}}$ определяет границу, за которой совместное наблюдение приобретает смысл. Данная конструкция формализует парадигмальные сообщества Куна [6]: внутри сообщества с $S > S_{\text{threshold}}$ результаты стабильны и воспроизводимы; между сообществами с различными значениями S — несоизмеримы.

7.4. Наблюдатель как со-творец

Уровень веры наблюдателя в исход эксперимента формирует наблюдаемую реальность. Это помещает наблюдателя в позицию со-творца реальности, а не пассивного регистратора. Позиция наблюдателя как со-творца развивает линию, начатую кантовским «коперниканским переворотом» — тезисом о том, что объект конформируется субъекту [34], — и продолженную гуссерлевским анализом интенциональной направленности сознания [39], где каждый акт восприятия уже несёт в себе смыслоконституирующую активность. ODTOE радикализирует эту линию: наблюдатель формирует не только смысл, но и саму структуру реальности. Яковлев [28] в своём исследовании метафизических оснований модели сознания приходит к сходным выводам о порождающей роли сознания.

7.5. Проблема первоначала и самопорождение

Традиционная метафизика сталкивается с проблемой бесконечного регресса при поиске первопричины: каждый наблюдатель предполагает предшествующего, каждое основание требует более глубокого. Космологический аргумент от Аристотеля до Лейбница разрешал регресс через допущение внешнего самодостаточного начала — перводвигателя или необходимого сущего. Утверждение 4 предлагает альтернативный путь. Неподвижная точка $\Psi^* = \Phi(\Psi^*)$ (формула U4.2) описывает конфигурацию, где наблюдатель и наблюдаемое конституируют друг друга одновременно, без каузальной асимметрии. Первоначало не привносится извне: оно возникает как структурное свойство самой системы — как точка, в которой процесс наблюдения замкнут на себя. Формально это выражается через стационарный аттрактор связанной системы $R \leftrightarrow B$ (раздел 4.5), что транслирует проблему первоначала из области метафизики в область теории динамических систем. Конструкция перекликается с идеей самовозбуждающегося контура Уилера [1, 60], однако отличается наличием формального аппарата: условия существования Ψ^* связаны с теоремами Банаха [63] и Шаудера [62], а параметры $O^* = (B^*, A^*, H^*)$ определяются уравнением самосоогласованности (формула 4.7). Для теории существенно, что самосоогласованность гарантирует $B^* > 0$ (раздел 4.5.1): конфигурация с $B = 0$ не способна воспроизвести себя через акт наблюдения ($P(E|0) = 0$ по P4). Это исключает нигилистическое первоначало: возникновение реальности предполагает минимальный ненулевой уровень когнитивной когерентности.

7.6. Самореферентность и пределы познания

Утверждение 3 устанавливает, что ODTOE принадлежит множеству теорий T , мощность которого она же определяет (формула P6.1). Эта странная петля [47, 48] порождает не логическое противоречие — при $S \rightarrow 1$ формула P6.1 даёт $|T| = 1$, что совместимо с собственным существованием теории, — но структурную неполноту: предельное состояние $S = 1$ недостижимо, ибо полное описание реальности потребовало бы включения описания самого описания. Для теории познания из этого следует ряд заключений. Гёделевская неполнота [21] запрещает формальной системе, содержащей арифметику, доказать собственную непротиворечивость. ODTOE выявляет ограничение иной природы: не в самореференции высказываний, а в принадлежности теории описываемому ею множеству. При этом ODTOE не отрицает собственного существования ($N_{\text{theories}} \geq 1$ при любом S) и не порождает парадокса лжеца. Полная «теория всего» в абсолютном смысле оказывается не только технически недоступна, но и концептуально невозможна в рамках фреймворка, включающего наблюдателя. Предел $S \rightarrow 1$ функционирует как регулятивный идеал в кантовском смысле [34]: он задаёт направление познания, не являясь его достижимым результатом. Формула (P6.1) описывает фактическое число теорий (конститутивное), а предел $S \rightarrow 1$ — регулятивный горизонт, чем количественно формализуется кантовское различие конститутивного и регулятивного.

7.7. Единство и множественность

Теория объединяет два принципа: единственность истины (при полной синхронизации) и бесконечность истин (при десинхронизации). Это разрешает философский спор между монизмом и плюрализмом, представляя их как два предельных случая одного континуума, параметризованного когерентностью S . Владимир [22] обсуждает сходный подход к проблеме метафизического триединства физики, математики и философии. Динамика веры (формула D1.3) обнаруживает дополнительный аспект. Множитель $B(1 - B)$ обращается в нуль при $B = 0$ и $B = 1$, превращая граничные значения в поглощающие состояния: наблюдатель с абсолютным неверием не способен приобрести веру, а наблюдатель с абсолютной уверенностью не подвержен сомнению. Два предельных состояния соответствуют двум формам догматизма: нигилистическому (невозможность начала познания) и абсолютистскому (невозможность ревизии). Оба — математические идеализации; реальные когнитивные системы функционируют при $0 < B < 1$, сохраняя способность к обучению. Отсюда следует формальное условие возможности познания: познание осуществляется лишь при неравновесной вере, когда наблюдатель открыт как подтверждению, так и опровержению. Уравнение (D1.3) с коэффициентом обучения γ и метрикой $d(R_{\text{obs}}, R_{\text{exp}})$ описывает этот процесс количественно. Такая модель созвучна фаллибилизму Поппера [19]: надёжное знание основывается не на достижении абсолютной достоверности, а на систематической корректировке убеждений в свете нового опыта.

7.8. Место среди философских традиций

Параметр когерентности S позволяет позиционировать ODTOE по отношению к трём философским линиям: (а) при $S \rightarrow 1$ теория воспроизводит тезис трансцендентального идеализма о конструктивной роли субъекта — единый оператор наблюдения $\hat{O}^*$ формирует единую реальность; (б) при промежуточных S она солидарна с прагматизмом — истинность конфигурации определяется практикой коллективного наблюдения (постулат P5); (с) при $S \rightarrow S_{\text{min}}$ множественность реальностей созвучна конструктивному реализму, где реальность есть результат взаимодействия наблюдателя и потенциального поля. Фреймворк не отождествляется ни с одной из этих традиций, но предлагает их формальный синтез через единый параметр S .

7.9. Контекстуальность и реляционная эпистемология

Контекстуальность $B(O, C)$ заслуживает отдельного рассмотрения. В классической эпистемологии знание приписывается субъекту: « S знает, что p ». В ODTOE когнитивная когерентность приписывается паре: B есть свойство отношения между наблюдателем и конфигурацией, а не монадическое свойство. Один и тот же наблюдатель может обладать высоким B относительно одной конфигурации и низким — относительно другой. Эта реляционная структура созвучна реляционной квантовой механике Ровелли [18], где физические

величины определены лишь относительно конкретной системы отсчёта. Вместе с тем ODTOE идёт дальше реляционизма, вводя количественную меру отношения: скалярная величина $B \in [0, 1]$, разложимая на четыре компоненты $(F, E, 1 - \sigma, \Lambda)$ по формуле (D1.1), допускает эмпирическую калибровку. Тем самым реляционный тезис переводится из области философской декларации в область измеримых характеристик, задавая программу экспериментального исследования (раздел VIII).

VIII. ОГРАНИЧЕНИЯ ТЕОРИИ И ВОЗМОЖНОСТИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ПРОВЕРКИ

8.1. Вопрос фальсифицируемости

Любая научная теория, претендующая на серьёзное рассмотрение, должна обсуждать условия своей фальсифицируемости (критерий Поппера [19]). ODTOE, будучи метатеорией, занимает особое положение в этом вопросе. Теория была бы фальсифицирована, если бы:

были обнаружены эксперименты, результат которых доказуемо не зависит от операционально измеримых свойств наблюдателя (параметров F, E, σ, Λ , определённых в D1.1), при контроле условий наблюдения;

было показано, что при увеличении когерентности группы наблюдателей не происходит повышения стабильности (воспроизводимости) результатов (это опровергло бы постулат P3);

были обнаружены абсолютные физические константы, инвариантные относительно любых свойств наблюдателя, включая масштаб наблюдения (это противоречило бы постулату P2);

было продемонстрировано, что связанная система $R \leftrightarrow B$ (раздел 4.5) не допускает устойчивых стационарных состояний (аттракторов) ни при каких начальных условиях, что опровергло бы Утверждение 4 о существовании самосогласованной конфигурации.

Полная фальсифицируемость метатеории затруднена по тем же причинам, по которым затруднена фальсификация метаматематических утверждений. Тем не менее, теория порождает частные предсказания, доступные для экспериментальной проверки (см. 8.3). Важно подчеркнуть, что наличие свободных параметров $(k, w_i, \gamma, \alpha, n, m, T_0)$ ослабляет предсказательную силу теории и требует их поэтапного экспериментального определения до проверки основных предсказаний. Протокол калибровки: (1) параметры w_i определяются из когнитивных экспериментов; (2) параметр k — из статистики квантовых экспериментов; (3) параметры α и T_0 — из наукометрических данных о парадигмальных сдвигах.

Дополнительно укажем на два типа проверяемости, которые различает теория. (1) Прямая фальсифицируемость отдельных постулатов: постулат P4 предсказывает степенную зависимость $P(E \mid B) = B^k$, которая может

быть отвергнута, если операционально измеренная B не коррелирует с частотой целевых исходов в серии экспериментов. Постулат P3 предсказывает конкретную зависимость $T(S)$, тестируемую через сравнение воспроизводимости результатов когерентных и некогерентных групп. (2) Структурная фальсифицируемость метатеории в целом: ODTOE может быть отвергнута, если будет установлено, что квантово-механические вероятности абсолютно не зависят ни от каких свойств наблюдателя, включая тонкие операциональные характеристики (внимание, когнитивные установки), при строгом контроле всех физических параметров эксперимента. Такой результат противоречил бы аксиоме (A) и опровергал бы теорию в целом. Мы признаём, что на текущем этапе формализации, в отсутствие специфицированного функционала $\mathcal{F}$ (уравнение 4.6), теория не делает числовых предсказаний, что ограничивает её непосредственную проверяемость. Спецификация $\mathcal{F}$ и определение экспериментальных протоколов измерения B составляют необходимые условия перехода от метатеории к эмпирически проверяемой теории.

8.2. Проблема операционального определения веры (B)

Центральная величина теории, вера наблюдателя B , определена через четыре компоненты (D1.1). Для перехода от метатеории к проверяемым предсказаниям необходимо операциональное определение процедуры измерения каждой компоненты:

Компонента F (фокус внимания) может быть операционализирована посредством регистрации устойчивых нейрофизиологических паттернов направленного внимания [26], при этом значение F нормируется к отрезку $[0, 1]$ через отношение измеренного показателя к индивидуальному базовому уровню наблюдателя.

Эмоциональная когерентность (E): может быть оценена через показатели variability сердечного ритма (HRV), кожно-гальванической реакции (GSR) и когерентности ЭЭГ-ритмов [27].

Компонента σ (внутреннее противоречие) допускает измерение через расхождение между эксплицитными декларациями и имплицитными установками наблюдателя, выявляемое, например, посредством модифицированных вариантов теста имплицитных ассоциаций [29], адаптированных к контексту физического эксперимента.

Эмпирическое подкрепление (Λ): может быть определено через историю предшествующих наблюдений и степень их соответствия ожиданиям, формализуемую в байесовской рамке [30].

Протокол интегрального измерения B . Определение контекстуальной веры $B(O, C)$ по формуле (D1.1) требует синхронной регистрации всех четырёх компонент (F , E , σ , Λ). Корректность протокола обеспечивается двумя условиями: (а) одновременностью регистрации, исключающей взаимное влияние измерительных процедур; (б) предварительной калибровкой весовых коэффициентов w_1-w_4 на пилотной выборке. Первое условие реализуемо

при параллельном использовании нейровизуализации (fMRI/ЭЭГ для F), кардиоваскулярного мониторинга (вариабельность сердечного ритма для E), имплицитных тестов (модифицированный тест имплицитных ассоциаций [29] для σ) и байесовского учёта предшествующих наблюдений (для Λ). Второе условие предполагает серию пилотных исследований для нахождения оптимальных значений w_i при ограничении $w_1 + w_2 + w_3 + w_4 = 1$.

Чувствительность B к погрешностям компонент. Мультипликативная структура формулы (D1.1) обладает характерной особенностью: относительная погрешность $\delta B/B$ при малых отклонениях компонент описывается линейной комбинацией $\delta B/B = w_1 \cdot \delta F/F + w_2 \cdot \delta E/E + w_3 \cdot \delta(1 - \sigma)/(1 - \sigma) + w_4 \cdot \delta \Lambda/\Lambda$. Отсюда следует, что компонента с максимальным весовым коэффициентом w_i задаёт приоритет экспериментальной точности: её погрешность вносит наибольший вклад в суммарную неопределённость B . Данное соотношение определяет стратегию калибровки.

8.3. Возможные экспериментальные направления

Теория порождает ряд проверяемых предсказаний:

1. Эффект когерентности группы. Группа наблюдателей с высоким уровнем S должна демонстрировать более воспроизводимые результаты в квантовых экспериментах с неоднозначным исходом по сравнению с контрольной группой с низким S .

2. Корреляция B с вероятностью исхода. Если у наблюдателя измерить компоненты F , E , σ , Λ до проведения квантового эксперимента, то вычисленное B должно коррелировать со статистикой наблюдаемых исходов.

3. Эффект инертности. Переход научного сообщества от одной парадигмы к другой должен иметь скорость, обратно пропорциональную числу приверженцев старой парадигмы, что может быть верифицировано наукометрическими данными. Косвенным свидетельством инертности парадигм служат дискуссии в научном сообществе, подобные описанным в обзоре конференции [31].

4. Эффект самосогласованности (следствие Утверждения 4). В системах с контролируемо высокой когерентностью ($S \rightarrow 1$) предсказывается нелинейное уменьшение статистического разброса результатов: если группа наблюдателей повторяет серию квантовых экспериментов, последовательно повышая внутригрупповую когерентность S от $S_{\min}$ до значений, близких к единице, дисперсия наблюдаемых результатов должна убывать по закону $D(\eta) = D_0 \cdot (1 - S)$ согласно формуле (4.4a), а время стабильности конфигурации — возрастать по закону $T(C) = T_0/(1 - S)^n$ согласно (P3.1). Совместная проверка обеих зависимостей на одной экспериментальной выборке представляет собой сильный тест внутренней согласованности теории.

5. Тест формулы коллективной вероятности (P5.1). Зависимость $P_{\text{coll}}(E) = 1 - \prod_i (1 - B_i^k)$ допускает количественную проверку: добавление наблюдателя с $B_i \approx 0$ не должно изменять P_{coll} , тогда как наблюдатель с $B_i \approx 1$ должен вызывать скачкообразный рост коллективной вероятности. Протокол предполагает регистрацию индивидуальных значений B_i каждого участника

перед серией экспериментов и сопоставление предсказанных и наблюдаемых частот целевых исходов.

6. Наукометрическая проверка постулата P6. Формула (P6.1) предсказывает, что число конкурирующих теоретических описаний одного явления убывает по степенному закону при росте когерентности научного сообщества. Верификация осуществляется через анализ исторических данных: при операционализации S через индексы цитирования, согласия рецензентов или меры терминологической унификации должна обнаруживаться зависимость $N(S) \propto (1 - S)^m + 1$. Подходящей тестовой областью служит история интерпретаций квантовой механики, где число конкурирующих интерпретаций и степень согласия физического сообщества документированы за период более 90 лет [31].

Пока ODTOE остаётся преимущественно метатеоретической конструкцией, и предложенные эксперименты носят программный характер.

8.4. Структура параметрического пространства

Теория содержит свободные параметры: k (P4), w_i (D1), γ (D1.3), α (P2), n (P3), m (P6), T_0 (P3), K (P1), D_0 (4.4a). Наличие свободных параметров типично для фундаментальных теорий: Стандартная модель содержит 19 параметров [59], Λ CDM — шесть.

Возможные связи. Показатели n (P3) и m (P6) характеризуют чувствительность к когерентности S в различных контекстах. Гипотеза $n = m$ сокращает число параметров; её проверка требует сравнения данных о времени жизни конфигураций и числе конкурирующих описаний при контролируемых значениях S .

Протокол калибровки: (1) w_i — из когнитивных экспериментов (относительный вклад F, E, σ, Λ); (2) k — из статистики квантовых экспериментов с контролируемыми значениями B ; (3) α и T_0 — из наукометрических данных о динамике парадигмальных сдвигов; (4) D_0 — из статистики воспроизводимости экспериментов в группах с различными уровнями S .

Анализ редуцируемости параметрического пространства. Перечень свободных параметров теории насчитывает: w_1, w_2, w_3 (три независимых при ограничении $\sum w_i = 1$); $k; \gamma; \alpha; n; m; T_0; K; D_0$ — итого 11 параметров. Это число может быть сокращено за счёт дополнительных гипотез: (а) гипотеза $n = m$ (единый показатель чувствительности к когерентности) сокращает число на единицу; (б) установление функциональной связи $K = K(N)$ с числом наблюдателей — на ещё одну; (в) анализ размерностей может связать D_0 с α и T_0 . При принятии всех гипотез редукции минимальное число независимых параметров составляет 7–8, что сопоставимо с шестью параметрами модели Λ CDM [59]. Каждая гипотеза редукции представляет самостоятельную проверяемую задачу.

Формализация ограничения скорости переконфигурации. В формуле (P2.1) регуляризатор $\varepsilon = \alpha/v_{\max}$ встроен непосредственно в знаменатель, что устраняет расходимость при $I(C) \rightarrow 0$ и обеспечивает верхнюю границу $v \leq v_{\max}$.

Физический смысл параметра ε допускает интерпретацию как инертность вакуумной конфигурации (конфигурации без наблюдателей): $\varepsilon \equiv I_{\min}$. Значение $v_{\max}$ (и, следовательно, ε) подлежит экспериментальному определению.

8.5. Проблема формализации самонаблюдения

Утверждение 4 вводит неподвижную точку отображения Φ как формальный механизм инициации наблюдателя. Переход от утверждения к проверяемым следствиям требует решения следующих задач.

(а) Спецификация топологии на $\mathcal{H}$. Применимость теорем о неподвижной точке зависит от выбора топологии на пространстве потенциальных состояний. В стандартной квантовой механике $\mathcal{H}$ наделено нормой и слабой топологией; достаточность этих структур для отображения Φ определяется алгебраическими свойствами оператора $\hat{O}$, спецификация которых обозначена в разделе II как открытая задача.

(б) Верификация условий существования. Для теоремы Банаха [63] необходима сжимаемость $\Phi = \iota \circ \hat{O}$; для теоремы Шаудера [62] — компактность образа в выпуклом замкнутом подмножестве. Оба условия зависят от конкретного вида $\hat{O}$ и свойств погружения ι .

(б') Допущение D-Rich. Обоснование Утверждения 4 опирается на допущение D-Rich (богатство поля), утверждающее существование наблюдательных конфигураций в $\mathcal{H}$ до акта наблюдения. Экспериментальная верификация этого допущения возможна лишь косвенно — через проверку следствий, предсказываемых Утверждением 4.

(б'') Минимальные требования к оператору $\hat{O}$. Применимость теоремы Шаудера [62] гарантируется при выполнении следующих условий: отображение $\Phi = \iota \circ \hat{O}$ непрерывно в слабой топологии $\mathcal{H}$; существует ограниченное замкнутое выпуклое множество $K \subset \mathcal{H}$ такое, что $\Phi(K) \subset K$ и образ $\Phi(K)$ относительно компактен. Бесконечномерность $\mathcal{H}$ делает последнее условие нетривиальным; оно выполняется, в частности, если $\hat{O}$ является компактным оператором (операторы интегрального типа обладают этим свойством). Применимость теоремы Банаха [63] обеспечивается сжимаемостью: $\rho(\Phi(\Psi_1), \Phi(\Psi_2)) \leq q \cdot \rho(\Psi_1, \Psi_2)$ при $q \in (0, 1)$, что достигается при ограниченности нормы производной $\|D\Phi\| < 1$. Установление этих свойств для конкретного вида оператора $\hat{O}$ определено в разделе II как открытая задача первого приоритета.

(в) Экспериментальная доступность. Утверждение 4, подобно Утверждению 3, относится к структурному уровню теории. Вместе с тем оно порождает косвенное предсказание: если самонаблюдение есть механизм инициации реальности, то в системах с высокой когерентностью ($S \rightarrow 1$) должны наблюдаться эффекты самосогласованности — ретроспективное закрепление начальных условий текущим состоянием наблюдения, аналогичное эффектам, предсказываемым космологией «сверху вниз» [61].

8.6. Иерархия экспериментальной верификации

Экспериментальная программа ODTOE предполагает поэтапную проверку, организованную по возрастанию сложности и требуемых ресурсов.

На первом этапе определяются значения свободных параметров теории (w_i , k , γ) посредством когнитивных и психофизиологических экспериментов, не требующих квантово-механической аппаратуры. Задача этапа — установить соответствие между нейрофизиологическими показателями и компонентами формулы (D1.1), зафиксировав операциональное определение B .

Следующий этап охватывает проверку количественных предсказаний отдельных постулатов: степенную зависимость $P(E | B) = B^k$ (P4), зависимость $T(S) = T_0/(1 - S)^n$ (P3), формулу коллективной вероятности $P_{\text{coll}}(E)$ (P5.1). Каждый постулат тестируется независимо при контролируемых значениях B и S .

Третий уровень включает проверку структурных утверждений. Утверждения 1 и 2 верифицируются через наукометрический анализ — сопоставление числа конкурирующих теоретических описаний с когерентностью соответствующих научных сообществ. Утверждение 4 проверяется косвенно — через обнаружение эффектов ретроспективной стабилизации в системах с высокой когерентностью (см. пункт 4 раздела 8.3).

Завершающий уровень касается метатеоретической структуры в целом. Самореферентность (Утверждение 3) и механизм bootstrap (Утверждение 4) верифицируются посредством согласованности данных, накопленных на предыдущих этапах, с предсказаниями теории как единого целого. Полное подтверждение или опровержение метатеории достижимо лишь при достаточном объёме экспериментальных данных на каждом из предшествующих уровней.

IX. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Предложенная наблюдатель-зависимая теория всего (ODTOE) есть метатеоретический фреймворк, в котором единственная аксиома (A) — наблюдатель и наблюдаемое взаимно конституируются — служит основанием для шести постулатов (P1–P6), определения (D1) контекстуальной когнитивной когерентности $B(O, C) \in [0, 1]$ и четырёх утверждений с математической формализацией. Контекстуальность B — его зависимость от пары «наблюдатель + конфигурация», а не от наблюдателя самого по себе — задаёт реляционную природу фреймворка: когнитивная когерентность есть свойство отношения, а не монадическое свойство субъекта. Четырёхкомпонентная структура $B = F^{w_1} \cdot E^{w_2} \cdot (1 - \sigma)^{w_3} \cdot \Lambda^{w_4}$ (формула D1.1) обеспечивает операционализацию данного понятия и допускает эмпирическую калибровку. Центральный вывод теории: реальность формируется наблюдением, а количество одновременно существующих «теорий всего» определяется уровнем глобальной синхронизации наблюдателей. В асимптотическом пределе полной синхронизации ($S \rightarrow 1$), выступающем регулятивным идеалом в кантовском смысле, существует единая

реальность и единая теория; при минимальной когерентности (с учётом ограничения $S_{\min}(n) > 0$ для $n > 2$ наблюдателей) число несовместимых реальностей и теорий неограниченно растёт, причём $N_{\text{theories}} \leq |M_{\text{eff}}|$ (неравенство P6.3).

Четыре утверждения теории образуют замкнутую архитектуру. При минимальной когерентности $S \rightarrow S_{\min}(n)$ единый набор физических законов невозможен (Утверждение 1): максимальный разброс значений B_i влечёт формирование каждым наблюдателем собственной конфигурации с собственными закономерностями, при условии инъективности оператора наблюдения (D-Inj) и неоднозначности законов (D-Law). Напротив, при $S \rightarrow 1$ операторы наблюдения сходятся к единому оператору, число теорий $N_{\text{theories}} \rightarrow 1$ по формуле (P6.1), время жизни конфигурации $T(C) \rightarrow \infty$ по формуле (P3.1), и система стабилизируется в единственной конфигурации — однако достижимость предела $S = 1$ ограничена структурной неполнотой (Утверждение 2, при допущении D-Conv). Эта неполнота коренится в самореферентной природе теории (Утверждение 3): ODTOE принадлежит множеству $\mathcal{T}$ теорий, мощность которого она же определяет, что порождает не противоречие ($N_{\text{theories}} \geq 1$ всегда), а асимптотическую недостижимость $S = 1$ — предел функционирует как регулятивный идеал, задающий направление, но не являющийся конечным состоянием.

Установлено (Утверждение 4), что механизм самонаблюдения — существование самосогласованной конфигурации, в которой поле потенциальных состояний порождает собственного наблюдателя, — не требует расширения аксиоматики, а выводится из аксиомы (A), постулатов P1, P2 и допущения D-Rich. Тем самым вопрос о происхождении наблюдателя получает внутреннее разрешение: наблюдатель конституируется как неподвижная точка отображения поля на себя, что завершает архитектуру странной петли (Утверждение 3) и придаёт количественную форму идее самовозбуждающегося контура Уилера [1, 60].

Онтологическая позиция фреймворка определяется двумя ограничениями. Теорема Fitness Beats Truth [44] и интерфейсная теория восприятия [45, 46] устанавливают, что конфигурация при $S \rightarrow 1$ представляет собой адаптивный аттрактор, максимизирующий коллективную когерентность, а не точность отображения «объективной» реальности; вместо корреспондентной истины теория оперирует когерентной — устойчивостью конфигурации при коллективном наблюдении ($T(C) \rightarrow \infty$ при $S \rightarrow 1$). Постулат P5 задаёт механизм этого коллективного формирования: $P_{\text{coll}}(E) = 1 - \prod(1 - B_i^k)$, где вклад каждого наблюдателя определяется его когнитивной когерентностью B_i . Динамика отдельного наблюдателя дополнительно ограничена поглощающими состояниями $B = 0$ и $B = 1$ уравнения (D1.3): множитель $B(1 - B)$ обращается в нуль на границах, и познание — как систематическая корректировка убеждений — осуществляется лишь при $0 < B < 1$, где наблюдатель открыт и подтверждению, и пересмотру ожиданий.

Данная теория самосогласованна и самореферентна: она описывает условия своего собственного существования и условия существования всех альтернативных теорий. Теория не претендует на замену существующих

физических теорий, а предлагает метафреймворк, в рамках которого любая частная физическая теория есть конфигурация, определённая коллективным наблюдением. Обоснования утверждений (раздел V) опираются на четыре явно сформулированных допущения — D-Inj, D-Law, D-Conv, D-Rich — строгая верификация которых выходит за рамки данной публикации и определяет одно из направлений дальнейших исследований. Утверждение 4 о самосогласованной конфигурации требует, помимо аксиомы (A) и постулатов P1, P2, допущения D-Rich о богатстве поля. Установление строгих условий на оператор $\hat{O}$, гарантирующих выполнение теорем о неподвижных точках (Шаудера [62] для компактных операторов, Банаха [63] для сжимающих отображений) применительно к $\Phi = \iota \circ \hat{O}$, остаётся нерешённым и определяет ближайший фронт работ. Фреймворк в текущей версии содержит 11 свободных параметров ($w_1, w_2, w_3; k; \gamma; \alpha; n; m; T_0; K; D_0$). Гипотезы об их редукции — отождествление $n = m$, функциональная зависимость $K = K(N)$, размерная связь D_0 с α и T_0 — позволяют снизить число независимых параметров до 7–8, что сопоставимо с шестью параметрами стандартной космологической модели Λ CDM [59]. Калибровка параметров из данных когнитивных и психофизиологических экспериментов составляет необходимый следующий шаг.

Экспериментальная проверка фреймворка организована по четырёхуровневой иерархии (раздел VIII). Калибровка параметров веры (w_i, k, γ) через когнитивно-психофизиологические протоколы (фМРТ/ЭЭГ, вариабельность сердечного ритма, модифицированный IAT, байесовская история) составляет первый уровень, не требующий квантовой аппаратуры. Далее тестируются отдельные постулаты: степенная зависимость $P(E | B) = B^k$ (P4), формула $T(C) = T_0 / (1 - S)^n$ (P3.1), коллективная вероятность P_{coll} (P5.1) при контролируемых B и S . Структурные утверждения верифицируются на третьем уровне через наукометрический анализ конкурирующих парадигм (Утверждения 1–2) и через обнаружение эффектов ретроспективной стабилизации (Утверждение 4). Полная метатеоретическая структура — самореферентность и bootstrap — подтверждается или опровергается на четвёртом уровне через согласованность данных предыдущих этапов с предсказаниями теории как целого. Начальные этапы проверки (уровни 1–2) не требуют ресурсов за пределами стандартных когнитивно-нейрофизиологических лабораторий, что обеспечивает реализуемость программы в среднесрочной перспективе.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

ФИНАНСИРОВАНИЕ

Исследование выполнено без привлечения внешнего финансирования.

ПРИЛОЖЕНИЕ ОБОЗНАЧЕНИЙ

А.

СВОДНАЯ

ТАБЛИЦА

Символ	Описание	Диапазон
R	Наблюдаемая реальность (конфигурация)	$\mathbb{C}$
$\hat{O}, O_i$	Оператор / наблюдатель	—
Ψ	Поле потенциальных состояний	$\mathcal{H}$
$N(t)$	Число наблюдателей в момент t	$[1, \infty)$
$ M $	Мощность мультивселенной	$[1, \infty)$
$I(C)$	Инертность конфигурации C	$[0, \infty)$
α	Константа переконфигурации	$\mathbb{R}^+$
v	Скорость переконфигурации	$[0, \infty)$
S	Уровень когерентности (синхронизации); $S_{\min}(n)$ — минимально достижимое значение для n наблюдателей	$[0, 1]$
$T(C)$	Время жизни конфигурации	$[T_0, \infty)$
$B(O, C), B_i$	Контекстуальная вера наблюдателя (когнитивная когерентность применительно к конфигурации C); $B_i \equiv B(O_i, C)$	$[0, 1]$
F	Фокус внимания	$[0, 1]$
E	Эмоциональная когерентность	$[0, 1]$
σ	Внутреннее противоречие	$[0, 1]$
Λ	Эмпирическое подкрепление	$[0, 1]$
γ	Коэффициент обучения наблюдателя	$\mathbb{R}^+$
β	Параметр крутизны функции $\tanh$ в уравнении (D1.3)	$\mathbb{R}^+ (\beta \gg 1)$
ε	Регуляризатор инертности: $\varepsilon = \alpha/v_{\max}$	$\mathbb{R}^+$
$v_{\max}$	Максимальная скорость переконфигурации	$\mathbb{R}^+$
$P(E B)$	Вероятность исхода при заданной вере	$[0, 1]$
k	Коэффициент сопротивления реальности	$[1, \infty)$
N_{theories}	Число одновременных теорий всего	$[1, \infty)$
$S_{\text{threshold}}$	Пороговая когерентность для перекрытия реальностей (P5)	$(0, 1)$
n	Показатель степени когерентности	$[1, \infty)$
D_0	Базовая дисперсия стохастического члена	$\mathbb{R}^+$
$D(\eta)$	Дисперсия стохастического члена $\eta(t)$	$[0, D_0]$
D-Sep	Допущение сепарабельности наблюдательных актов	—
D-Hom	Допущение однородности конфигурационного пространства	—
D-Comb	Допущение комбинаторной независимости	—
D-Ind	Допущение статистической независимости наблюдателей	—
D-Rich	Допущение богатства поля потенциальных состояний	—
D-Prot	Допущение онтологической защиты (ограничение по мерности)	—
$d(O)$	Мерность наблюдателя (при расширении до (B, A, H, d))	$\mathbb{N}$
ι	Оператор погружения: $\iota : \mathbb{C} \hookrightarrow \mathcal{H}$	$\mathbb{C} \rightarrow \mathcal{H}$
Φ	Отображение самонаблюдения: $\Phi(\Psi) = \iota(\hat{O}_\Psi(\Psi))$	$\mathcal{H} \rightarrow \mathcal{H}$

ПРИЛОЖЕНИЕ В. ФЕНОМЕНОЛОГИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ ТЕОРИИ

Настоящее приложение излагает основные идеи ОДТОЕ на языке жизненного опыта — без формул, — адресуясь к читателю, не знакомому с математическим аппаратом.

Аксиома: мы не просто наблюдаем — мы со-творяем. Реальность не существует в готовом виде, ожидая, пока мы её обнаружим. Каждый акт наблюдения — это акт формирования: внимание, убеждённость и действие наблюдателя определяют, какая из бесчисленных потенциальных конфигураций становится действительной.

Мерность наблюдателя: каждому свой масштаб. Каждый наблюдатель обладает определённым «уровнем» — масштабом реальности, который он способен формировать. На уровне тела мы конституируем физиологические процессы; на уровне социума — отношения и институты; на уровне планеты — экологические и цивилизационные конфигурации. Расширение уровня требует роста внутренней когерентности.

Онтологическая защита: невидимость недоступного. То, что превышает текущий уровень наблюдателя, для него буквально не существует как реальность — не потому, что оно скрыто, а потому, что конституирующая способность наблюдения ещё не достигла этого масштаба. Рост когерентности расширяет доступное поле конфигураций.

Когерентность: рождение общей реальности. Когда наблюдатели достигают высокой степени внутренней согласованности, возникает общая реальность — устойчивая конфигурация, разделяемая коллективом. Чем выше согласованность, тем устойчивее общий мир; при полной согласованности существует единая реальность и единая теория.

Со-бытие: истина как встреча. Истина в контексте ОДТОЕ — не формула, соответствующая факту, а событие взаимного раскрытия наблюдателей друг другу, в котором конфигурация актуализируется как общая реальность. Формулы описывают структуру этого процесса; жизненный опыт его переживает.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Wheeler J.A. Information, Physics, Quantum: The Search for Links // Complexity, Entropy and the Physics of Information / Ed. W.H. Zurek. — Addison-Wesley, 1990. — P. 3–28.
2. Everett H. «Relative State» Formulation of Quantum Mechanics // Reviews of Modern Physics. — 1957. — Vol. 29, No. 3. — P. 454–462. DOI: 10.1103/RevModPhys.29.454.
3. Von Neumann J. Mathematische Grundlagen der Quantenmechanik. — Berlin: Springer, 1932. — 262 S.
4. Wigner E.P. Remarks on the Mind-Body Question // The Scientist Speculates / Ed. I.J. Good. — London: Heinemann, 1961. — P. 284–302.
5. Bohr N. The Quantum Postulate and the Recent Development of Atomic Theory // Nature. — 1928. — Vol. 121. — P. 580–590. DOI: 10.1038/121580a0.

6. Kuhn T.S. The Structure of Scientific Revolutions. — Chicago: University of Chicago Press, 1962. — 172 p.
7. Stapp H.P. Mind, Matter, and Quantum Mechanics. — Berlin: Springer, 1993. — 250 p.
8. Penrose R. Shadows of the Mind: A Search for the Missing Science of Consciousness. — Oxford: Oxford University Press, 1994. — 457 p.
9. Zurek W.H. Decoherence, Einselection, and the Quantum Origins of the Classical // Reviews of Modern Physics. — 2003. — Vol. 75, No. 3. — P. 715–775. DOI: 10.1103/RevModPhys.75.715.
10. Planck M. The Universe in the Light of Modern Physics. — New York: W.W. Norton, 1931.
11. Wolfram S. A Class of Models with the Potential to Represent Fundamental Physics // Complex Systems. — 2020. — Vol. 29. — P. 107–536. DOI: 10.25088/ComplexSystems.29.2.107.
12. Rovelli C. Quantum Gravity. — Cambridge: Cambridge University Press, 2004. — 455 p.
13. Weinberg S. Dreams of a Final Theory. — New York: Pantheon Books, 1993. — 334 p.
14. Fuchs C.A., Mermin N.D., Schack R. An Introduction to QBism with an Application to the Locality of Quantum Mechanics // American Journal of Physics. — 2014. — Vol. 82, No. 8. — P. 749–754. DOI: 10.1119/1.4874855.
15. Fuchs C.A. QBism, the Perimeter of Quantum Bayesianism // arXiv preprint arXiv:1003.5209. — 2010.
16. Менский М.Б. Квантовая механика, сознание и мост между двумя культурами // Вопросы философии. — 2004. — № 6. — С. 64–74.
17. Менский М.Б. Концепция сознания в контексте квантовой механики // Успехи физических наук. — 2005. — Т. 175, № 4. — С. 413–435.
18. Rovelli C. Relational Quantum Mechanics // International Journal of Theoretical Physics. — 1996. — Vol. 35, No. 8. — P. 1637–1678. DOI: 10.1007/BF02302261.
19. Поппер К. Логика научного исследования / Пер. с англ. — М.: Республика, 2004. — 447 с.
20. Born M. Zur Quantenmechanik der Stoßvorgänge // Zeitschrift für Physik. — 1926. — Bd. 37. — S. 863–867. DOI: 10.1007/BF01397477.
21. Gödel K. Über formal unentscheidbare Sätze der Principia Mathematica und verwandter Systeme I // Monatshefte für Mathematik und Physik. — 1931. — Bd. 38. — S. 173–198. DOI: 10.1007/BF01700692.

22. Владимиров Ю.С. Метафизическое триединство физики, математики и философии // Метафизика. — 2023. — № 2(48). — С. 8–22. DOI: 10.22363/2224-7580-2023-2-8-22.
23. DeWitt B.S., Graham N. (Eds.) *The Many-Worlds Interpretation of Quantum Mechanics*. — Princeton: Princeton University Press, 1973. — 250 p.
24. Белинский А.В., Джадан И.И. Нелокальные корреляции и относительность физических величин // Метафизика. — 2023. — Т. 48, № 2(48). — С. 49–75. DOI: 10.22363/2224-7580-2023-2-49-75.
25. Владимиров Ю.С. Метареляционный подход к основаниям фундаментальной физики // Метафизика. — 2024. — № 1(51). — С. 10–32. DOI: 10.22363/2224-7580-2024-1-10-32.
26. Posner M.I., Petersen S.E. *The Attention System of the Human Brain* // *Annual Review of Neuroscience*. — 1990. — Vol. 13. — P. 25–42. DOI: 10.1146/annurev.ne.13.030190.000325.
27. 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.
28. Яковлев В.А. Метафизические основания модели сознания // Метафизика. — 2024. — № 4. — С. 31–45. DOI: 10.22363/2224-7580-2024-4-31-45.
29. 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.
30. Jaynes E.T. *Probability Theory: The Logic of Science*. — Cambridge: Cambridge University Press, 2003. — 727 p.
31. Печенкин А.А. Конференция «Два дня истории и эпистемологии квантовых интерпретаций» // Метафизика. — 2023. — № 4. — С. 78–86. DOI: 10.22363/2224-7580-2023-4-78-86.
32. Green M.B., Schwarz J.H., Witten E. *Superstring Theory. Vol. 1: Introduction*. — Cambridge: Cambridge University Press, 1987. — 469 p.
33. Greenstein G., Zajonc A.G. *The Quantum Challenge: Modern Research on the Foundations of Quantum Mechanics*. — Sudbury: Jones and Bartlett, 2006. — 296 p.
34. Кант И. *Критика чистого разума* / Пер. с нем. Н.О. Лосского. — М.: Наука, 1998. — 655 с.
35. D'Espagnat B. *Veiled Reality: An Analysis of Present-Day Quantum Mechanical Concepts*. — Boulder: Westview Press, 2003. — 350 p. DOI: 10.4324/9780429501395.

36. Zeilinger A. A Foundational Principle for Quantum Mechanics // *Foundations of Physics*. — 1999. — Vol. 29, No. 4. — P. 631–643. DOI: 10.1023/A:1018820410908.
37. Prigogine I., Stengers I. *Order Out of Chaos: Man's New Dialogue with Nature*. — New York: Bantam Books, 1984. — 349 p.
38. Zurek W.H. Quantum Darwinism // *Nature Physics*. — 2009. — Vol. 5. — P. 181–188. DOI: 10.1038/nphys1202.
39. Гуссерль Э. Логические исследования. Т. II / Пер. с нем. В.И. Молчанова. — М.: ДИК, 2001. — 529 с.
40. Schlosshauer M. Decoherence, the Measurement Problem, and Interpretations of Quantum Mechanics // *Reviews of Modern Physics*. — 2004. — Vol. 76, No. 4. — P. 1267–1305. DOI: 10.1103/RevModPhys.76.1267.
41. Tegmark M. Importance of Quantum Decoherence in Brain Processes // *Physical Review E*. — 2000. — Vol. 61, No. 4. — P. 4194–4206. DOI: 10.1103/PhysRevE.61.4194.
42. Hameroff S., Penrose R. Consciousness in the Universe: A Review of the 'Orch OR' Theory // *Physics of Life Reviews*. — 2014. — Vol. 11, No. 1. — P. 39–78. DOI: 10.1016/j.plrev.2013.08.002.
43. Стёпин В.С. *Теоретическое знание*. — М.: Прогресс-Традиция, 2000. — 744 с.
44. Prakash C., Stephens K.D., Hoffman D.D., Singh M., Fields C. Fitness Beats Truth in the Evolution of Perception // *Acta Biotheoretica*. — 2021. — Vol. 69, No. 3. — P. 319–341. DOI: 10.1007/s10441-020-09400-0.
45. Hoffman D.D., Singh M., Prakash C. The Interface Theory of Perception // *Psychonomic Bulletin & Review*. — 2015. — Vol. 22, No. 6. — P. 1551–1576. DOI: 10.3758/s13423-015-0890-8.
46. Hoffman D.D. *The Case Against Reality: Why Evolution Hid the Truth from Our Eyes*. — New York: W.W. Norton, 2019.
47. Hofstadter D.R. *Gödel, Escher, Bach: An Eternal Golden Braid*. — New York: Basic Books, 1979. — 777 p.
48. Hofstadter D.R. *I Am a Strange Loop*. — New York: Basic Books, 2007. — 412 p.
49. Hawking S.W. Gödel and the End of Physics. — Lecture, Dirac Centennial Celebration, Cambridge, 2002.
50. Ben-Ya'acov U. Gödel's incompleteness theorem and Universal physical theories // *Journal of Physics: Conference Series*. — 2019. — Vol. 1391. — Art. 012067. DOI: 10.1088/1742-6596/1391/1/012067. Расширенная версия: arXiv:1906.02724v3 (2021).
51. Aczél J. *Lectures on Functional Equations and Their Applications*. — New York: Academic Press, 1966. — 510 p.

52. Stanley H.E. Introduction to Phase Transitions and Critical Phenomena. — Oxford: Oxford University Press, 1971. — 308 p.
53. Caves C.M., Fuchs C.A., Schack R. Quantum Probabilities as Bayesian Probabilities // Physical Review A. — 2002. — Vol. 65, No. 2. — Art. 022305. DOI: 10.1103/PhysRevA.65.022305.
54. Saunders S., Barrett J., Kent A., Wallace D. (Eds.) Many Worlds? Everett, Quantum Theory, and Reality. — Oxford: Oxford University Press, 2010. — 618 p.
55. Sornette D. Critical Phenomena in Natural Sciences. — 2nd ed. — Berlin: Springer, 2006. — 528 p.
56. Kramers H.A. Brownian Motion in a Field of Force and the Diffusion Model of Chemical Reactions // Physica. — 1940. — Vol. 7, No. 4. — P. 284–304. DOI: 10.1016/S0031-8914(40)90098-2.
57. Hänggi P., Talkner P., Borkovec M. Reaction-Rate Theory: Fifty Years after Kramers // Reviews of Modern Physics. — 1990. — Vol. 62, No. 2. — P. 251–341. DOI: 10.1103/RevModPhys.62.251.
58. Kubo R. The Fluctuation-Dissipation Theorem // Reports on Progress in Physics. — 1966. — Vol. 29, No. 1. — P. 255–284. DOI: 10.1088/0034-4885/29/1/306.
59. Particle Data Group (Navas S. et al.) Review of Particle Physics // Physical Review D. — 2024. — Vol. 110, No. 3. — Art. 030001. DOI: 10.1103/PhysRevD.110.030001.
60. Wheeler J.A. Beyond the Black Hole // Some Strangeness in the Proportion / Ed. H. Woolf. — Reading, MA: Addison-Wesley, 1980. — P. 341–375.
61. Hawking S.W., Hertog T. Populating the Landscape: A Top Down Approach // Physical Review D. — 2006. — Vol. 73. — Art. 123527. DOI: 10.1103/PhysRevD.73.123527.
62. Schauder J. Der Fixpunktsatz in Funktionalräumen // Studia Mathematica. — 1930. — Bd. 2. — S. 171–180.
63. Banach S. Sur les opérations dans les ensembles abstraits et leur application aux équations intégrales // Fundamenta Mathematicae. — 1922. — Vol. 3. — P. 133–181.
64. Tononi G. An Information Integration Theory of Consciousness // BMC Neuroscience. — 2004. — Vol. 5. — Art. 42. DOI: 10.1186/1471-2202-5-42.
65. Моисеев В.И. Мирология: наука о мироподобных системах. — М.: URSS, 2022. — ISBN 978-5-9710-9628-3.
66. Heidegger M. Beiträge zur Philosophie (Vom Ereignis) // Gesamtausgabe. Bd. 65. — Frankfurt am Main: V. Klostermann, 1989.
67. Leibniz G.W. Monadologie (1714) // Die philosophischen Schriften. Bd. 6. — Berlin: Weidmann, 1885. — S. 607–623.